SORULARLA WEB3



TURAN SERT

Yarının dünyası bu. PARİBU

SCALA YAYINCILIK

SORULARLA WEB3

Yarının
dünyası
bu. PARiBU

SCALA®
YAYINCILIK

SORULARLA WEB3

TURAN SERT

© Scala Yayıncılık
Sertifika No: 44921

ISBN: 978-625-8177-71-8

Ocak 2025

Tanıtım için yapılacak kısa alıntılar dışında
yayıncının izni olmaksızın hiçbir yolla çoğaltılamaz.

Yayıncı
Hakan FEYYAT

Editör
Tuğba ATAMTÜRK

Kapak & Sayfa Tasarımı
Scala Tasarım Ekibi

Ofset Hazırlık
Scala Yayıncılık

Baskı
Egem Basım Yayın San. ve Tic. Ltd. Şti.
Gümüşsuyu Mah. Odin İş Merkezi
B Blok Kat: 2 No: 436 Topkapı – İstanbul
Sertifika No: 43624

Scala Yayıncılık
İstiklal Caddesi Han Geçidi Sokak No: 116 3B
34430 – Galatasaray – Beyoğlu – İstanbul
Tel: +90 212 251 51 26 | +90 212 706 75 70
E-Mail: iletisim@scalakitapci.com

İnternet Satış
scalakitapci.com

SORULARLA WEB3

Yarının
dünyası
bu. PARiBU

SCALA®
YAYINCILIK

TEŞEKKÜR

Öncelikle bu kitabı yazmam için beni yüreklendiren eşim Prof. Dr. Deniz Şenol Sert'e; kitabın hazırlık aşamasında önemli katkılar sağlayan Burçak Güler Ulutaş, Semih Sercan Aydın, Mustafa Ülküsever ve Doğan Alpaslan'a; yayınevi ile ilişkileri yürüten ve kitabın planlandığı süre içinde çıkması için yoğun bir çaba gösteren Nergis Nurcan Karababa ve Burcu Çıtak'a; verdikleri destekle kitabın daha geniş kesimlere ulaşmasını mümkün kılan başta Yasin Oral olmak üzere tüm Paribu ailesine ve son olarak fikir ve yorumlarıyla yazıların ortaya çıkmasında büyük emeği olan dostum Tolga Kotan'a teşekkürlerimle.

İÇİNDEKİLER

Teşekkür ..... **i**

İçindekiler ..... **iii**

Giriş **1**

Bölüm 1: Web3'ün Tarihçesi **17**

Web 1.0 18

Web 2.0 21

Web3 27

Bölüm 2: Web3 Ekonomisinin Yapı Taşları **43**

Ethereum'un ekonomisi nasıl çalışıyor? 45

Bitcoin, Solana ve Ethereum 62

Modüler ve monoblok çözümler 70

İkinci seviye çözümler 75

Köprüler 83

Cüzdanlar 88

Intent'ler 94

Örnek: Modüler blokzincir - Celestia 99

Örnek: Bitcoin üzerine ikinci seviye çözümler 103

Bölüm 3: Web3 Ekonomisinin Aktörleri **113**

Topluluk 115

Kurucu ekipler 123

Yatırımcılar 126

Geliştiriciler 129

Madenciler/onaylayıcılar 139

Kullanıcılar 143

Bölüm 4: Web3'ün Uygulama Alanları.....151
Stabil paralar.....153
Merkeziyetsiz finans (DeFi).....161
NFT dünyası.....173
Oyun ve Metaverse.....179
Merkeziyetsiz sosyal medya (DeSoc).....187
Dijital kimlik.....195
Merkeziyetsiz fiziksel altyapılar (DePIN).....198
Onarıcı Finans (ReFi).....204
Merkeziyetsiz Bilim (DeSci).....210
Yapay Zekâ ve Web3.....214
Örnek: PayPal'ın stabil parası PYUSD.....232
Örnek: Stabil paralar sokağına yeni taşınan çocuk: Ethena.....237
Örnek: 2022 krizi - I. perde: UST Terra'nın hikâyesi.....249
Örnek: 2022 ABD krizi – II. perde: 3AC'nin iflası.....258
Örnek: 2022 ABD krizi – III. perde: FTX'in batışı.....263
Örnek: 2023 ABD bankacılık krizi.....271
Örnek: İyilik için Web3 - Crypto Climate Coalition.....279
Örnek: DeSci - Vibe DAO.....282

Bölüm 5: Tokenleştirme.....287
Tokenler.....289
Tokenomics.....302
Örnek: BlackRock'un token hamlesi.....317
Örnek: ABD'de bir ev tokenleştirmesi.....323

Bölüm 6: Web3'ün Geleceği.....327
Kısa vade beklentiler (2025-2026).....328
Uzun vadede neler olabilir?.....334

Yarının
dünyası
bu. PARiBU

Giriş

Merhaba!

Dijitalleşmenin etkilerini her geçen gün daha derinden hissettiğimiz bir çağda yaşıyoruz. 1970'lerin başından itibaren şekillenmeye başlayan uzun soluklu bir dönüşüm bu. Yavaş başlayan sonra giderek hızlanan ve sosyal, ekonomik, politik her alanda hayatımıza dokunan bir süreç. Elinizde tuttuğunuz (veya ekranda karşınızda duran) bu kitap, bu büyük değişimin son halkalarından biri olan Web3'ü ele alıyor.

Sorularla Web3, blokzincir tabanlı bu yeni teknolojiyi anlamaya çalışan üçlemenin son kitabı olarak da değerlendirilebilir.

Serinin ilk kitabı olan Sorularla Blockchain, 2018-2019 yıllarında hayatımıza yeni yeni giren blokzincir teknolojisine bir giriş niteliğindeydi. Henüz emekleme aşamasında olan bu dünyanın altyapısını ve üzerine kurulması planlanan projelerin hayallerini bizlere ulaştırdı.

İkinci kitap, Sorularla DeFi, 2020-2021 yıllarında bu teknolojinin finans alanındaki ilk somut uygulamalarına odaklandı. Bu alanda 2020-2021 yıllarında yazdığım yazıların bir derlemesi olan kitap, aynı zamanda merkeziyetsizlik felsefesinin ilk tohumlarının nasıl filizlendiğini anlatmaya çalıştı.

Sorularla Web3 ise, blokzincir temelli merkeziyetsiz uygulamaların artık ayakları üzerinde durmaya başladığı bu yeni dönemi anlatıyor.

Önsözün bundan sonraki satırlarında kitabımızın bir özetini bulacaksınız. Vakti sınırlı okuyucularımız, bu bölümden kitabın genel çerçevesini hızlıca kavrayabilir ve ilgi duydukları konulara doğrudan geçiş yapabilirler.

Şimdi gelin, bizi bu noktaya getiren sürece hızlıca bir göz atarak özetimize giriş yapalım:

Web3'ün gelişimi

Web3 dünyasını anlamak için öncelikle "bu günlere nasıl geldik?" sorusuna yanıt vermekte fayda var. Kitabımızın ilk bölümü, Web3'e giden yolda sizleri kısa bir gezintiye çıkarıyor.

Web 1.0

Web'in ilk dönemi yani Web 1.0. İnternet o zamanlar, devlet destekli projelerle üniversitelerde bölük pörçük geliştirilmeye çalışılan, biraz naif ve fazla teknik bir dünyaydı. Temel hedef, açık kaynak prensipleriyle herkesin kullanımına sunulan bir altyapı inşa etmekti. İyi niyetli bir başlangıçtı; çünkü bugünkü internetin temel taşları o dönemde döşendi. Yine de kabul edelim, bu dönem kullanıcı dostu olmayı pek umursamıyordu. Daha çok "şu altyapıyı bir oturtalım, gerisine sonra bakarız" yaklaşımı hakimdi.

Web 2.0

Sonra işler değişti. Altyapı yavaş yavaş yerini bulurken, birileri bu işte ticari bir potansiyel olduğunu fark etti. Sermaye, teknoloji dünyasına büyük bir çıkartma yaptı. Web 2.0 dediğimiz bu dönemde, internet artık sadece akademisyenlerin oyuncağı olmaktan çıktı; daha geniş kitlelere hitap eden, kullanıcı dostu uygulamalar ortaya çıkmaya başladı. Tabii, her şey toz pembe değildi. Reklam satışı ve kullanıcı verileriyle beslenen bu yeni ekonomi, kısa sürede devleşen teknoloji şirketleri yarattı. "Kâr mı, büyüme mi?" sorusunun cevabı ise büyüme oldu. Kullanıcıyı platformlarda tutabilmek için her türlü numara denendi, içerikler manipüle edildi, hatta verilerimiz bile satışa çıkarıldı.

Web3'ün ortaya çıkışı

Bu tekelleşmenin uzun vadede büyük sorunlar yaratacağı belliydi. Bunu gören bir grup öncü, Web 1.0'ın özgürlükçü ruhunu yeniden canlandırmak için harekete geçti. "Neden daha adil bir dijital ekosistem kurmayalım?" dediler. İşte Web3[1] böyle doğdu. Amaç, kontrolü büyük şirketlerden alıp bireylere vermekti. Peki bu nasıl mümkün olacaktı? Blokzincir teknolojisi burada devreye girdi. Güven, artık aracılara değil; teknolojiye emanet edilecekti. Kullanıcıların kendi dijital varlıklarına sahip olduğu ve bu varlıkları güvenle transfer edebildiği bir dünya hedeflendi.

Web3

Web3, internetin üçüncü evresi. Bir yandan Web 1.0'ın özgürlükçü yapısını, diğer yandan Web 2.0'ın kullanıcı deneyimini alıp birleştiriyor. Burada asıl fark, kontrolün merkezi yapılardan bireylere geçmesi. Artık dijital varlıklar, bilgiler ve işlemler tamamen kullanıcının elinde. Bir başka deyişle, Web3 bireylerin haklarını geri almasını sağlıyor. Ayrıca, kullanıcılar ve içerik üreticileri, oluşturdukları değerden daha fazla pay alabiliyorlar.

Web3'ün özellikleri ve zorlukları

Web3 dünyası yepyeni bir altyapıyla inşa ediliyor. Blokzincir sayesinde işlemler güvenli, şeffaf ve merkeziyetsiz bir şekilde gerçekleştiriliyor. Yine de her şey güllük gülistanlık sayılmaz. Kullanıcı dostu olmama, ölçeklenebilirlik sorunları ve zincirler arası değer aktarımındaki zorluklar hâlâ aşılması gereken büyük engeller arasında. Mesela cüzdan yönetimi; kullanıcıdan 12 ya da 24 kelimelik bir güvenlik anahtarını saklamasını

1 Önceki dönemler için Web 1.0, Web 2.0 terimlerini kullanırken neden şimdi Web 3.0 değil de Web3 diyoruz? Web 2.0, Web 1.0'ın üzerine inşa edilmiş onun yeni versiyonu gibi düşünülüyor. Web3 ise farklı bir temel üzerine, merkeziyetsiz ve gücü kullanıcıya veren bir web inşa etmek amacıyla kuruluyor. Silikon Vadisi'nin en büyük yatırım fonlarından a16z'nin kullanımını teşvik ettiği bu terminoloji, diğer kimi kurumlar tarafından itici bulunabiliyor. Örneğin, Base Web3 yerine 'onchain' (Türkçesi zincir üstü/içi) terimini kullanmayı seviyor.

bekliyorsunuz. Bu anahtarı kaybederseniz, geçmiş olsun; tüm varlıklarınızı unutabilirsiniz. İşte bu tür sıkıntılar, Web3'ün yaygınlaşmasının önünde büyük bir bariyer.

Web3'ün geleceği

Web3'ün yolu uzun, ama umut vaat ediyor. Daha kullanıcı dostu çözümlerle bu engeller aşılabilir. DAO'lar gibi merkeziyetsiz yapılar, projelerin topluluklar tarafından yönetilmesini sağlıyor. Açık kaynak yazılımlar, inovasyonu hızlandırıyor. Nihayetinde Web3, bireylerin dijital haklarını ve özgürlüklerini koruyarak teknoloji dünyasında daha adil bir düzen kurmayı vaat ediyor.

Web3 ekonomisinin temel yapı taşları

Web3 dünyasını incelerken, farklı blokzincirler içinde en çok geliştirici ve uygulamaya sahip olan Ethereum'u örnek almak iyi bir fikir olabilir. Kitabımızın ikinci bölümünde Ethereum sistemine göz atarak başlıyor, sonrasında Ethereum üzerine kurulu ikinci seviye çözümler, modüler zincir yapılara bakıyoruz. Bölümü bu dünyanın daha geniş bir kullanıcı kitlesine ulaşmasını sağlayacak temel çözümler olan cüzdanlar ve intent'ler ile bitiriyoruz.

Ethereum ve ekonomik modeli

Ethereum'u bir şirket gibi düşünmek yerine bir ülkeye benzetmek daha doğru olur. Ama sıradan bir ülke değil; içinde farklı eyaletlerin olduğu birleşik bir devlet gibi. Kullanıcılar, Ethereum üzerinde yaptıkları her işlem için bir ücret ödüyor. Bu işlemler, birine para göndermekten karmaşık akıllı kontratları çalıştırmaya kadar uzanıyor. Eskiden bu ücretler, madencilere gidiyordu. 2022'de bu sistemi değiştiren Ethereum, madencileri devreden çıkararak güvenliği artık ETH'lerini rehin eden onaylayıcılara emanet etti. Sistemin güvenliğini sağlayan onaylayıcılar bunun karşılığında ödüller kazanıyor.

Ethereum'un gelir kalemleri

Ethereum'un kazancı sadece işlem ücretlerinden gelmiyor. Üç farklı gelir kalemi var: işlem ücretleri, MEV (maksimum sağlanabilir değer) gelirleri ve güvenlik hizmetleri. İşlem ücretleri kullanıcıların Ethereum blok alanını kullanmak için ödedikleri ücretler. Bu gelirin bir kısmı sistemin güvenliğini sağlayan onaylayıcılara giderken, kalanı ise sistem tarafından yakılıyor yani piyasadaki ETH miktarını azalıyor. Bir diğer gelir kalemi olan MEV ise, işlemlerin sırasını belirlerken oluşan arbitraj fırsatlarından kazanılan paralara deniyor. Öte yandan, kimi uygulamalar Ethereum'un güvenliğinden faydalanmak isteyen platformlara "restaking" adı verilen bir hizmet de sunuyor. Bu, yeni ama hızla büyüyen bir gelir kaynağı.

Bitcoin ile Solana arasına sıkışan Ethereum

Bitcoin, Ethereum ve Solana arasında yaşanan rekabet, kripto dünyasının dinamiklerini anlamak için iyi bir örnek. Bitcoin, dijital altın söylemiyle basit ve net bir hedefe odaklanmış durumda. Yıllardır ayakta kalmayı başaran bu yapı, ETF onayı ve halving (yarılanma) gibi olaylarla yatırımcı ilgisini canlı tutuyor. Solana ise hızlı ve ucuz işlemleriyle daha çok yeni kullanıcıları ve spekülatif kazanç peşinde olanları kendine çekiyor. FTX çöküşünden sonra toparlanarak yeniden yükselen Solana, cesur teknik geliştirmeleriyle dikkat çekiyor. Ethereum ise daha farklı bir yol izliyor. Kısa vadeli heyecanlardan çok, uzun vadeli bir altyapı kurmaya odaklanmış durumda. İkinci seviye çözümlerle işlem maliyetlerini düşürmeye çalışırken, merkeziyetsizlikten ödün vermeden büyümeye devam ediyor. Kullanıcılar ve yatırımcılar için Bitcoin ve Solana'nın söylemleri çok daha 'satın alınabilir' Ethereum'unki ise 'karmaşık ve anlaşılmaz' geliyor.

Modüler çözümler

Blokzincir dünyasında bir diğer önemli trend, modüler çözümler. Geleneksel sistemlerde tüm işlemler tek bir zincir üzerinde yapılırken, modüler yapı bu işleri parçalara ayırıyor. Mesela bir zincir sadece işlemleri sıralarken, başka bir zincir bu işlemleri sonuçlandırıyor. Bu parçalı

yapı, sistemin daha esnek olmasını sağlıyor. Modüler çözümler, gelecekte ölçeklenebilirliği artırmak ve daha geniş bir kullanıcı kitlesine ulaşmak için kritik bir rol oynayacak.

İkinci seviye çözümler

Ethereum, üzerindeki yükü hafifletmek için "ikinci seviye çözümler" adı verilen sistemler geliştirdi. Kullanıcılar, işlemlerini bu ikinci seviye zincirlerde yapıyor ve sonuçlar topluca Ethereum'a yazılıyor. Bu sayede Ethereum üzerindeki işlem trafiği azalıyor ve işlem ücretleri düşüyor. İkinci seviye çözümler, Ethereum'un güvenliğini de arkasına alarak hem hızlı hem de ekonomik bir seçenek sunuyor. Öte yandan, onlarca farklı çözümün bir arada olmasının handikapları da var. Kullanıcı, varlıklarını farklı çözümler arasında rahatça hareket ettiremiyor ve likidite farklı ağlara dağılıyor.

Blokzincirler arası köprüler

Blokzincirler genelde kendi dünyasında yaşayan, diğer zincirlerle çok da iletişim kuramayan sistemler. Buna karşın kullanıcılar, bir zincirdeki dijital varlıklarını başka bir zincire kolayca taşımak istiyor. Bu ihtiyacı karşılamak için köprüler ortaya çıktı. Köprüler bu işi çözmeye çalışıyor ama geçmişte güvenlik açısından büyük zorluklarla karşılaştılar. Son zamanlarda ise intent tabanlı aracıları kullanan köprüler daha popüler olmaya başladılar.

Cüzdanlar ve intent'ler

Web3 dünyasında cüzdanlar, dijital varlıkların kapısı gibi. Ancak bugün kullanılan cüzdanların çoğu teknik bilgi gerektiriyor. 12-24 kelimelik kurtarma anahtarlarını saklamak kullanıcılar için büyük bir stres kaynağı. Yeni nesil cüzdanlar, bu süreci basitleştirmeyi hedefliyor. Diğer yandan, "intent" adı verilen yeni bir kavram var. Intent'ler, işlemleri daha kullanıcı dostu hale getirmek için geliştirilmiş. Kullanıcı 'adeta konuşur' gibi ne yapmak istediğini yazıyor, intent denilen araçlar kullanıcının isteğini anlayıp en uygun çözümü onun karşısına getiriyor. Yapay zekâ ile

birleştiğinde, bu sistemler gelecekte çok daha yaygın hale gelecek gibi görünüyor.

Web3 dünyasının aktörleri

Yeni dünyada oluşan katma değer eskisi gibi girişimci ile yatırımcı arasında paylaşılmıyor. Bunların yanında masada oturan ve yaratılan değer üzerinde hak iddia eden yeni aktörler de var. Üçüncü bölümümüzde, Web3 dünyasının ekonomisinde söz sahibi olan aktörleri tek tek inceliyoruz.

Topluluk

Web3 dünyasında topluluklar, girişimleri başarıya taşıyan en kritik unsurlardan biri. Klasik girişimcilik modelinde girişimciler ve yatırımcılar ağırlıktayken, Web3 ekosistemi bu yapıyı genişletti. Artık geliştiriciler, kullanıcılar ve onaylayıcılar gibi aktörler de oluşan katma değerden pay alıyor. DAO'lar (Merkeziyetsiz Otonom Yapılar), toplulukları bir araya getiren yapılar olarak, projelerin merkeziyetsizlik hedeflerine ulaşmasında önemli bir araç. Bu topluluklar, hem projelerin büyümesine katkı sağlıyor hem de karşılığında token ödülleri alarak ekosistemin bir parçası haline geliyorlar.

Kurucu ekipler

Web3 girişimciliği, geleneksel teknoloji girişimlerinden oldukça farklı bir yapıya sahip. Birbirini hiç görmemiş, dünyanın dört bir yanından bireylerin bir araya gelerek oluşturduğu projeler oldukça yaygın. Anonimlik, bu dünyada hem bir koruma kalkanı hem de özgürlüğün simgesi. Web3 girişimcilerinin en büyük avantajı ise açık kaynak prensibi. Bu sayede, gönüllüler projelere dışarıdan kolayca katkıda bulunabiliyor ve girişimlerin daha hızlı gelişmesini sağlıyorlar.

Yatırımcılar

Web3 ekosistemindeki yatırımcılar, Web 2.0 yatırımcılarından çok farklı bir şekilde hareket ediyor. Girişim sermayelerinin eskiden olduğu

gibi mutlak bir gücü yok; çünkü artık masada geliştiriciler, kullanıcılar ve diğer ekosistem oyuncuları da var. Buna rağmen, yatırımcıların uzmanlaşma ve projelere stratejik destek sağlama konusundaki etkisi artıyor. Günümüzde birçok girişim sermayesi, teknolojik derinlik gerektiren alanlarda uzmanlaşarak projelere değer katıyor. Web3'te yatırım süreçleri daha dinamik ve esnek hale gelmiş durumda.

Geliştiriciler

Web3'ün kalbinde yer alan geliştiriciler, bu ekosistemin lokomotifi. Electric Capital'ın raporuna göre, 2023 yılında sektöre yeni katılan geliştirici sayısı azalsa da, tecrübeli geliştiriciler katkı yapmaya devam ediyor. Ethereum, geliştirici kitlesiyle liderliğini korurken, farklı ağlarda çalışan yazılımcı sayısı da hızla artıyor. Geliştiricilerin birden fazla ağa katkı yapmaya başlaması, ekosistemin çeşitliliğini artırıyor. Açık kaynak kodlu projeler sayesinde, geliştiriciler birbiriyle daha fazla iş birliği yaparak yenilikçi çözümler üretiyor.

Madenciler ve onaylayıcılar

Web3 dünyasının altyapısının sürdürülebilirliği, madenciler ve onaylayıcılar sayesinde mümkün oluyor. Bitcoin gibi ağlarda madenciler, Ethereum gibi sistemlerde ise onaylayıcılar, işlemlerin güvenli bir şekilde gerçekleştirilmesini sağlıyor. Bu oyuncular, sistemin merkeziyetsizlik ilkesiyle çalışmasını garanti altına alıyor.

Kullanıcılar

Web3 ekosisteminde kullanıcı kavramı, Web 2.0'dan oldukça farklı. Kullanıcılar genellikle anonim kalmayı tercih ediyor ve sistemde cüzdan adresleriyle varlık gösteriyor. Ancak, kullanıcı deneyiminin henüz Web 2.0 kadar gelişmiş olmadığını kabul etmek gerek. Yeni nesil cüzdanlar ve kullanıcı dostu arayüzler, bu dünyayı daha erişilebilir hale getirmeye çalışıyor. Gelecekte Web3'ün daha geniş kitlelere ulaşması için ürün-pazar uyumunun sağlanması ve kullanıcıların ihtiyaçlarına daha iyi cevap veren çözümler geliştirilmesi şart.

Web3'ün uygulama alanları

Kitabımızın uzun ama en çok ilgi çekebilecek bu bölümünde, Web3'ün gerçek hayatta hangi alanlarda öne çıktığına bakıyoruz. Yaklaşık on farklı alanı tek tek inceledikten sonra, bu alanlarda örnek uygulamaların derinliklerine dalıyoruz.

Stabil paralar

Stabil paralar, Web3 dünyasında en çok kullanılan ve ürün-pazar uyumunu en fazla yakalamış finansal araçlardan biri. Özellikle USDT ve USDC gibi merkezi stabil paralar, ABD dolarına bağlı yapılarıyla pazara hâkim durumda. Ancak merkezi olmaları nedeniyle şeffaflık ve sansüre karşı dayanıklılık gibi konularda eleştiriliyorlar. Merkeziyetsiz bir alternatif olan DAI ise bu eksikliği gidermeye çalışsa da sermaye verimliliği ve büyüme konusunda henüz istenilen seviyede değil. Stabil paralar, Web3 ekosisteminin büyümesi ve yeni kullanıcıların alana dahil edilmesinde kritik bir rol oynuyor.

DeFi (merkeziyetsiz finans)

Web3 dünyasının finans sektöründeki yüzü olan DeFi, geleneksel finansın sunduğu hizmetleri blokzincir tabanlı olarak merkeziyetsiz bir şekilde sunuyor. Kullanıcılar, elektronik cüzdanları aracılığıyla kredi alabiliyor, varlıklarını değerlendirebiliyor ya da finansal işlemler yapabiliyor. DeFi'nin temel avantajları arasında şeffaflık, düşük maliyetler ve herkesin erişimine açık olmak yer alıyor. Öte yandan kullanıcı deneyimini geliştirme ve risklerin daha iyi yönetilmesi gibi konularda hâlâ önemli ilerlemelere ihtiyaç duyuluyor.

NFT'ler

NFT'ler (Eşsiz Dijital Varlıklar), dijital dünyada sahiplik kavramını yeniden tanımlıyor. Sanat eserlerinden, oyun içi öğelere kadar birçok farklı alanda kullanılıyorlar. Blokzincir teknolojisi sayesinde bir varlığın orijinalliğini ve geçmiş sahiplerini kanıtlayabiliyorlar. NFT piyasası 2022'de yaşadığı krizin ardından dalgalı bir seyir izledi. Gelişen altyapı

ve artan farkındalık sayesinde NFT'ler uzun vadede dijital ekonomide önemli bir yer edinebilir.

Oyun ve Metaverse

Web3 oyunları, kullanıcılara dijital varlıklarını kontrol etme ve kazanç elde etme fırsatı sunuyor. Oyun içi varlıkların NFT olarak başka platformlara taşınabilir ve alınıp satılabilir olması, sektöre büyük bir potansiyel kazandırdı. Buna rağmen oyun kalitesinin Web 2.0 oyunlarıyla kıyaslandığında yetersiz kalması ve ekonomik modellerdeki sorunlar, büyümeyi yavaşlattı. Metaverse ise teknik ve donanım gereksinimlerinin yüksek olması nedeniyle henüz geniş çaplı bir benimsenme yakalayamadı. Gerçek potansiyelini ancak uzun vadede yakalayabilecek gibi görünüyor.

Merkeziyetsiz sosyal medya (DeSoc)

Geleneksel sosyal medya platformlarının veri toplama ve reklam odaklı yapısına alternatif olarak, Web3 tabanlı merkeziyetsiz sosyal medya platformları öne çıkıyor. Bu platformlar, kullanıcılara verileri üzerinde tam kontrol sağlarken sansüre karşı dayanıklı bir iletişim alanı sunuyor. Bu veriler, kullanıcının ürettiği içeriklerden kurmuş olduğu bağlantılara kadar geniş bir yelpazeyi kapsıyor. Merkeziyetsiz sosyal medya platformlarının geniş kitlelere ulaşabilmesi için kullanıcı deneyiminin geliştirilmesi şart.

Dijital kimlik

Web3 dünyasında dijital kimlik, kullanıcıların çeşitli platformlarda kimlik bilgilerini merkezi bir otoriteye gerek kalmadan kanıtlamasını sağlıyor. Bu kimlikler, kullanıcıların gizliliğini korurken, finansal işlemlerden sosyal medya etkileşimlerine kadar birçok alanda kullanılıyor. Merkeziyetsiz kimlik çözümleri, bireylere dijital dünyada daha fazla özgürlük vaat ediyor.

Merkeziyetsiz fiziksel altyapılar (DePIN)

Merkeziyetsiz fiziksel altyapılar, Web3 teknolojisini fiziksel dünyaya entegre etmeyi hedefliyor. Yüksek yatırım maliyetleri ve uzun geri dönüş

süreleri nedeniyle hâlâ erken aşamada olsa da, DePIN projeleri enerji, ulaşım ve iletişim gibi sektörlerde merkeziyetsiz alternatifler sunmaya çalışıyor.

Onarıcı finans (ReFi)

Onarıcı finans, çevresel ve sosyal sorunları ele alan finansal çözümler sunmayı amaçlıyor. Web3 teknolojisi, karbon kredilerinden sürdürülebilir enerji projelerine kadar çeşitli girişimlere şeffaflık ve izlenebilirlik kazandırıyor. Bu alan ekonomik faydayı, çevresel ve sosyal sorumlulukla birleştiriyor.

Merkeziyetsiz Bilim (DeSci)

Merkeziyetsiz bilim, araştırma projelerinin finanse edilmesini ve yönetilmesini toplulukların eline bırakmayı amaçlıyor. Blokzincir teknolojisi, araştırma süreçlerinin şeffaflığını artırırken, bilim insanlarına daha fazla özerklik sağlıyor. DeSci, bilimsel keşiflerin demokratikleşmesi için önemli bir adım olarak görülüyor.

Web3 ve Yapay Zekâ

Web3 ve yapay zekâ, iki büyük devrimsel teknoloji olarak birbirini tamamlıyor. Blokzincir teknolojisi, yapay zekâ algoritmalarının şeffaf ve izlenebilir bir şekilde çalışmasını sağlarken, yapay zekâ da Web3 uygulamalarını daha akıllı ve kullanıcı dostu hale getiriyor. Bu iş birliği, finansal işlemlerden dijital kimliğe kadar birçok alanda yenilikçi çözümleri mümkün kılacak şekilde tasarlanıyor. Özellikle 'akıllı kontratlar' ve yapay zekânın otomasyon yetenekleri, Web3 projelerine büyük bir verimlilik ve hız kazandırıyor.

Web3 ve yapay zekânın birleşimiyle ortaya çıkan AI agent'lar, kullanıcılar adına işlem yapan yapay zekâ destekli akıllı 'temsilciler' olarak öne çıkıyor. Bu temsilciler, kullanıcıların en uygun kredi fırsatını bulmak ya da yatırım portföylerini optimize etmek gibi işlemleri otonom bir şekilde gerçekleştirmesine olanak tanıyor. Kullanıcıların teknik detaylarla uğraşmadan Web3 projelerine katılmasını sağlayan bu yaklaşım, ekosistemi daha erişilebilir ve kullanılabilir hale getiriyor.

Web3 kullanım alanlarından örnekler

Dördüncü bölümün son kısmında yukarıda saydığımız alanlar üzerine örnek çözümleri ya da ilginç konuları bir araya getirmeye çalıştık.

Örneklerin ilk ikisinde yer alan Ethena ve PYUSD, stabil para alanında dikkat çeken iki farklı yaklaşımı temsil ediyor. Ethena, merkezi stabil paraların sansür riskine karşı çözüm sunarken, PYUSD ise PayPal'ın global ödeme ağına entegre edilmiş bir ürün olarak dikkat çekiyor. Her iki proje de stabil paraların potansiyelini artırma konusunda önemli adımlar atıyor.

Sonraki üç kısımda, ABD'de 2022 yılında ardı ardına yaşanan ve Web3 dünyasında uzun süren bir 'ayı piyasası' oluşmasına neden olan üç krizin tarihçesine bakıyoruz: Terra ekosisteminin parası olan UST'nin sıfıra inmesi, arkasından önce 3AC fonunun sonrasında da FTX'in batışı. Yaşanan bu üçlü kriz, aslında temelde Web3 dünyasında merkezi finans yapılarına olan bağımlılığın risklerini ortaya çıkardı.. Bankacılık sektöründeki sorunlar ve finansal kurumların krize müdahalede yetersiz kalması, merkeziyetsiz çözümlere olan ihtiyacı bir kez daha gözler önüne serdi. Kriz, Web3 tabanlı finansal sistemlerin potansiyelini artırmak için bir dönüm noktası oldu.

Son üç örneğimiz ise henüz yeni gelişmekte olan alanlardan. Urbit, merkeziyetsiz bir dijital kimlik platformu olarak, kullanıcıların internet üzerindeki varlıklarını yeniden şekillendiriyor. Kendi verilerini kontrol edebilen bireylerin öne çıktığı bir dünya vizyonu sunuyor. Crypto Climate Coalition, blokzincir teknolojisinin sosyal sorunların çözümüne nasıl katkı sağlayabileceğini gösteriyor. Topluluk destekli projeler ve şeffaf bağış mekanizmaları, yardım çalışmalarını daha etkili hale getiriyor. Vibe DAO ise bilimsel araştırmaları demokratikleştirmek ve fonlama süreçlerini merkeziyetsizleştirmek için oluşturulan bir topluluk. Blokzincir tabanlı yapısı sayesinde, bilim insanlarının özgürce çalışmasına ve yeniliklerin daha hızlı bir şekilde hayata geçmesine olanak tanıyor.

Tokenleştirme

Web3 alanındaki projelerin sürdürülebilir şekilde yürütülmesi için topluluğu oluşturan her bireyin uygun bir şekilde teşvik edilmesi gerekiyor. Beşinci bölümümüzde, önce token çeşitlerine arkasından tokenler aracılığıyla yaratılan ekonomide dikkat edilmesi gereken konulara odaklanıyoruz.

Tokenler

Web3 dünyasında tokenler, dijital ya da fiziksel varlıkların blokzincir üzerinde temsil edilmesini sağlıyor. Bu dijital varlıklar, aynı zamanda klasik finans sisteminin 'güvene dayalı' yapılarını alıp merkeziyetsiz bir modele taşıyor. Blokzincir üzerindeki akıllı kontratlar aracılığıyla sağlanan sınırlı token basımı sayesinde, tokenlerin hem değer hem de kullanım alanları güvence altına alınmış oluyor. Üstelik tokenler, programlanabilir özellikleriyle yeni olanaklar sunuyor. Mesela, stabil paralar belirli alanlarda harcanabilir şekilde programlanarak, sosyal yardımların gerçekten ihtiyaç sahiplerine ulaşmasını sağlayabiliyor. Tokenlerin farklı türleri, kullanım senaryolarını genişletiyor; ERC-20 gibi değiştirilebilir tokenler finansal işlemler için uygunken, ERC-721 gibi değiştirilemez tokenler dijital sanat ve koleksiyon dünyası için uygunluğuyla öne çıkıyor.

Tokenomics (Token ekonomisi)

Tokenomics, bir Web3 projesinin arkasındaki ekonomik düzeni oluşturuyor. Bu sistem, klasik finans dünyasındaki hisse senedi mantığını alıp topluluk merkezli bir değer paylaşım modeliyle yeniden şekillendiriyor. Geliştiriciler, yatırımcılar ve kullanıcılar, tokenlerin dağıtımı ve kullanımı sayesinde ekosistemin büyümesine katkıda bulunurken, projeler sürdürülebilirliklerini koruyabiliyor. 2020'den sonra popüler hale gelen airdroplar, projelere topluluk ilgisi çekmek için sıkça kullanılan bir yöntem haline geldi. Ancak bu modelin, zamanla 'airdrop çiftçiliği' gibi manipülatif sorunları beraberinde getirdiği de bir gerçek. Bu nedenle token ekonomilerini tasarlarken, topluluk sadakatini artıracak ve manipülasyonu azaltacak dengeli bir yapı oluşturmak kritik önemde.

Web3 ve gelecek

Son bölümümüzde ise önümüzdeki dönemde Web3 dünyasının hangi yöne evrileceğine bakıyoruz. Beklentileri 2025 ve 2026 yıllarını kapsayan kısa dönem ile sonrasında 2030 yılına uzanan orta/uzun vadeli olmak üzere ikiye ayırdık.

Kısa vadeli beklentiler (2025-2026)

Web3 projelerinde altyapının büyük ölçüde olgunlaşacağı bir döneme giriliyor. Kullanıcı dostu uygulamaların ön plana çıkması ve bu uygulamaların ürün-pazar uyumunu yakalaması kritik başarı kriteri olacak. Blokzincir altyapıları, ölçeklenme sorunlarını ikinci seviye çözümlerle aşmaya devam ediyor. Bunun yanında, güvenlik açısından sıfır bilgi kanıtı (zk-rollups) gibi yenilikçi teknolojiler daha fazla benimseniyor ve zincirler arası değer transferinin artık pürüzsüz gerçekleşmesi isteniyor. Kullanıcı deneyimini artıracak çözümlerle, karmaşık teknik süreçlerin kullanıcıdan gizlendiği daha erişilebilir bir Web3 ekosistemi hedefleniyor.

Regülasyonların etkisi de kısa vadede hissedilecek. Özellikle ABD ve Avrupa Birliği'ndeki düzenlemeler, stabil paralar ve dijital varlık saklama gibi alanlara odaklanacak. Bu gelişmeler, Web3 projelerinin geniş kitlelerce benimsenmesini kolaylaştırabilir.

Orta/uzun vadeli öngörüler (2026-2030)

Web3 dünyasında kurumsal yatırımcıların ağırlığı artarken, bireysel kullanıcıların etkisi azalacak. CeDeFi olarak adlandırılan, merkezi finans ile merkeziyetsiz finansın birleşimi olan sistemler yaygınlaşacak. Kullanıcıların hangi blokzincir ağında işlem yaptığını bilmesi gerekmeyecek; cüzdanlar ve intent'ler aracılığıyla tüm süreçler kolaylaşacak. Donanım sorunlarının çözülmesi durumunda, metaverse gibi alanlarda büyük sıçramalar yaşanabilir.

Yapay zekâ, bu dönemin en çok konuşulan teknolojisi olacak. Web3 ve yapay zekânın entegre çalışması, yepyeni uygulama alanları yaratabilir. Yapay zekâ temsilcileri (AI agents) ile Web3 işlemlerinin büyük bir

kısmı otomatik hale gelecek. 2030 yılına kadar dünya genelinde bir milyar Web3 hesabı oluşturulması bekleniyor. Bu hesapların büyük kısmı yapay zekâ temsilcileri tarafından yönetilecek olabilir. Ayrıca, kuantum bilgisayarlara dayanıklı altyapılar geliştirilmesi de önemli bir öncelik olacak.



Kitabımızın sonraki bölümlerinde yukarıdaki özetlenen her bir başlığı derinlemesine inceleyeceğiz. Faydalı olması dileğiyle!

Bölüm 1

Web3'ün Tarihçesi

Web3 terimini anlamak için öncelikle onun selefleri olan Web 1.0 ve Web 2.0'ı kısaca hatırlamakta fayda var. Dilerseniz "Web 3 nedir?" sorusuna geçmeden önce Web 1.0 ve Web 2.0'ın tarihçesine göz atalım:

Web 1.0

Web 1.0 internetin başlangıç dönemi olarak tanımlanıyor. Hepimizin bir yerlerde bir şekilde duyduğu bu hikayeyi gelin hatırlayalım:

İnternet dediğimiz aslına bakarsınız, farklı makinelerin birbirleri ile iletişimde oldukları kocaman bir ağ. Fikir çok eski, teorik olarak 1920'lere dayanıyor. 1950'lerde ilk bilgisayarların kurulması ve bilgisayar biliminin ortaya çıkması internetin ilk yapı temellerini oluşturuyor.

Amerika Birleşik Devletleri'nde ordu ve hükümetin, üniversitelere verdiği destek sayesinde internetin gelişimi için araştırmalar yapılmaya 1960'lı yıllardan itibaren başlanıyor. Soğuk savaş sırasında ortaya çıkan ARPANET projesi "bir nükleer savaş çıkarsa kritik bilgileri nasıl koruruz?" sorusundan yola çıkıyor. Burada en sıkıntılı konu kritik bilgilerin tek merkezde toplanmasının yarattığı güvenlik açığı oluyor. Soruna çözüm yolunun ise 'merkezsiz bir yapı' olduğu görülüyor. Bu araştırmalar neticesinde, 1974 yılında TCP (Transmission Control Protocol) ve IP (Internet Protocol) geliştiriliyor. Sonrasında 1986 yılında üniversitelerdeki süper bilgisayarları birbirine bağlayan NSFNET projesi sayesinde DNS (Domain Name Service) ve TCP/IP (yukarıda bahsettiğimiz iki protokolün geliştirilmiş hali) standartları ortaya çıkıyor.

'www' dediğimiz kavramın ortaya çıkışı ise 1980'li yılların sonuna dayanıyor. O zamanlar CERN'de çalışan Tim Berners-Lee, orada çalışan bilim insanlarının yaşadıkları sorunları görünce, farklı noktalar arasındaki bilgi paylaşımını standardize eden bir sistem öneriyor. Bugünkü internetin temelinde olan HTML, HTTP, URL (o zamanki adıyla URI) terimlerinin mucidi de aynı beyefendi oluyor.

Web 1.0'ın temel özellikleri

Yukarıda bahsettiğimiz kilit protokollerin ortaya çıkması ile başlayan Web 1.0 oluşumunun birkaç temel özelliği var. Gelin onlara hızlıca göz atalım:

Altyapı:

Web 1.0 esasında tamamen altyapı çalışmalarından oluşuyor. İnternet temel olarak büyük miktarda veriyi aktarmak için kullanılan bir mimari yapı. Böyle büyük bir mimarinin oluşabilmesi için her detayın en ince ayrıntısına kadar düşünülmüş olması gerekiyor. Bu da ancak 'uzun vadeli' bir bakış açısı sonucu mümkün olabiliyor.

Eğer ticari kaygılarınız varsa, örneğin bir girişim sermayesinden yatırım aldıysanız, kapital sahipleri yatırımlarının ticari bir geri dönüşü olmasını, üstelik bunun olabildiğince hızlı bir şekilde gerçekleşmesini ister. Son kullanıcı için sunulan ürünlerde bu yöntem oldukça etkili ancak altyapı ürünleri için aynısını söylemek zor. Zira, altyapı ağır işleyen bir mekanizma. Üzerine kurulan binlerce uygulama, altyapının uzunca bir süre aynı şekilde devam edeceği varsayımı ile hareket eder. Bu nedenle, iyi planlama çok kritik. Altyapı projesi hayata geçirirken "iki gün önce böyle yapmıştım, şimdi değiştiriyorum" diyemezsiniz.

Açık kaynak ve ücretsiz:

Yukarıda bahsettiğimiz temel nedenden dolayı, bu protokollerin hemen hemen hepsi lisans hakları kaldırılmış, açık kaynak olarak toplumun hizmetine sunulmuş yazılımlar. Örneğin interneti kullanırken herhangi bir lisans parası ödemiyoruz; söylemesi bile kulağa ne kadar garip geliyor, değil mi?.

Yine aynı şekilde, araştırma sonuçlarının üniversiteler arasında serbestçe paylaşılmış olması, bu alandaki gelişmelerin birbirine paralel değil, üst üste yani daha verimli bir şekilde gelişmesine neden olmuş. Aynı zamanda, ortaya çıkan protokollerin büyük ölçüde standart haline gelmesini sağlamış. Aksi takdirde, ayrı ayrı birbirinden habersiz ya da saklanmış bir şekilde geliştirilen protokollerin insanların hizmetine sunulması, birbirleri ile konuşamayan uygulamalar ile dolu bambaşka bir dünya doğurabilirdi. Bu da açıkçası interneti çekilmez bir hale getirebilirdi.

Kullanılması zor uygulamalar:

Web 1.0'ın genel özelliklerinden biri kullanıcı dostu olmaması. Zira, bu teknolojiyi geliştirenlerin çok da kullanıcıyı düşündükleri söylenemez. Onlar işin temellerini oturtmaya çalışmışlar. Bu satırları okuyan genç kesim hatırlamaz; telefon hattından internete bağlanmanın zorlukları, eski kullanıcıların iyi hatırlayacağı bir süreçtir. Kullanıcı dostu diyeceğimiz uygulamalar bir sonraki evre olan Web 2.0'da ortaya çıktılar.

Dağıtık bir yapı:

İnternet, farklı lokasyonlardaki bağımsız makinelerin bağlanmasıyla oluşur. Web 1.0 da bu prensibe dayanır. Yapılan geliştirmeler, gerek ABD gerekse Avrupa'da (özellikle Fransa) kurulu farklı üniversiteler tarafından ortaya atılıyor, tüm kamuoyunda tartışılıyor ve sonrasında standartlar ortaya çıkıyordu. Her ne kadar bu alanda lider üniversiteler olsa da bütün sürecin tek bir merkezi olmadığı, geniş bir topluluk tarafından geliştirildiğini söylemek yanlış olmaz.

Web 2.0

Web 1.0'dan Web 2.0'a geçiş

Web 1.0, ticari kaygılardan uzak, daha uzun vadeli ve internetin temel altyapı taşlarını oluşturan protokol ve basit uygulamaların ortaya çıktığı bir dönem. Ücretsiz ortaya çıkan temel standartlar, sonrasındaki gelişmenin en itici güçlerinden biri oldu.

Web 1.0'dan Web 2.0'a geçiş doğal olarak, öyle bir günde olan bir olaydan ziyade bir süreç şeklinde gerçekleşti. Sürecin başlangıç aşamasını üniversiteler ve ordu tarafından kullanılan iletişim ağının ticari işletmelere açıldığı 90'ların başı olarak kabul edebiliriz. Bu noktada ticari internet hizmet sağlayıcı dediğimiz ISP'lerin (Internet Service Provider) ortaya çıkması milat olarak kabul edilebilir.

Çok kısaca Web 2.0'ı internetin ticarileşmesi olarak adlandırabiliriz.

Neden Web 2.0'a ihtiyaç duyuldu?

Yukarıda da belirttiğimiz gibi, internetin ilk kurulduğu yıllarda, odak noktası altyapının düzgün bir şekilde gelişmesi olmuş, bu teknolojinin kullanıcısının ihtiyaçları göz ardı edilmişti. Zira, kullanıcıların ihtiyaçlarına uygun geliştirmelerin bilimsel açıdan çok bir karşılığı yoktu. Web 1.0'ı geliştiren araştırmacılar, üniversiteleri adına 'araştırma fonlarına' başvurduklarında, ancak teknik olarak belli geliştirmeler yapma sözü verdiklerinde para alabiliyorlardı. Açıkçası o zamanlar kullanıcıyı çok da düşünen yoktu.

Web 1.0'ın sonlarına doğru artık temel altyapı ve standartlar oturdukça, internetin bireylere getirebileceği potansiyel de fark edilmeye başlandı. İnternetin oluşturduğu ağ sayesinde, insanların çok hızlı bir şekilde iletişime geçebilecekleri, ticari faaliyetlerde bulunabilecekleri anlaşıldı. Anlaşıldı anlaşılmasına da, bir sorun vardı, o da interneti kullanmak hâlâ oldukça zordu. Faydalarını anlamak için interneti kullanmak gerekiyordu ama bunun için evinizde bir bilgisayar olması, bir internet servis sağlayıcıdan yüksek miktarda ücret vererek bağlantı almanız, tele-

fon üzerinden internete bağlanmanız, bunu yaparken de servisin sık sık kopması sorunlarına göğüs germeniz gerekiyordu.

Web 2.0'ın doğuşu

Web 2.0 ile birlikte, farkedilen bu ticari potansiyelin gerçeğe dönüşme süreci başladı.

Öncelikle, geliştirme anlamında liderlik, üniversitelerden özel sektöre doğru kaymaya başladı. Özel sektör içinde de doğal bir işbölümü oluştu. Büyük şirketlerin araştırma birimleri donanıma odaklanırken, kullanıcı dostu uygulamaların geliştirilmesi start-up'ların işi oldu.

Bu noktada ortaya çıkan binlerce girişim ellerinde internetin potansiyelini gösteren gösterişli vizyon dokümanları ile girişim sermayelerinin kapısını çalıp milyonlarca dolar para topladılar. Süreç içinde giderek şişen internet balonu 2001 yılının ortalarında patladı ve verdiği hedefleri tutturamayan onlarca start-up kapanmak zorunda kaldı.

Yine de, bunca kriz ve batış öyküsü içinde ayakta kalabilen Amazon, Google gibi örnekler, Web 2.0'ın ticari potansiyelini ortaya çıkarmayı başardılar.

Peki neydi Web 2.0'ın özellikleri?

Web 2.0 aslında bir nevi Web 1.0'ın anti-tezi gibiydi. Gelin temel özelliklerine hızlı bir şekilde bakalım:

Üstyapı uygulamaları:

Web 1.0 genelde altyapı projelerine odaklanırken, yeni Web 2.0 bu altyapı projelerinin üzerine kurulu uygulamalardan oluştu. Bu uygulamalar, daha çok son kullanıcıya yönelik idi. Bu uygulamaların temel hedefi, olabildiğince çok sayıda kullanıcıya ulaşabilmek oldu. Kullanıcının neyi beğenip neyi beğenmeyeceğini bilmek o kadar da kolay bir iş değil. Kimi özellikler geniş kitlelerce benimsenirken, kimileri beklentileri karşılamıyor. Bu nedenle Web 2.0 uygulamaları, kullanıcının tepkisine göre hızlı bir şekilde kendilerini geliştirip değiştirdiler. Yani, Web 1.0'ın ağır ama emin adımlarla ilerleyen altyapı projelerinin yerini, hızlı şekilde geliştirilen ve hata yapmaktan korkmayan uygulamalar aldı.

Ticari ve kapalı:

Web 2.0 girişimleri çalışmalarını fonlamak için girişim sermayesinden para aldılar. Girişim sermayeleri genelde riskli projelere girerler, yaptıkları yatırımlarda 'para batırma' riskleri yüksek olduğu için başarılı yatırımlarından ciddi getiri beklerler. Web 2.0 ekipleri de yatırımcının bu beklentisine cevap verebilmek için çok kısa sürede başarılı olabilmenin yollarını aradılar. Geliştirdikleri ürünler başkaları tarafından kopyalanmasın diye onları mülkiyet ve telif hakları ile korudular ve yazılımlarını 'ticari sır' olarak sakladılar. Diğer yandan bu girişimler için müşteriyi yakalamak ve onu bırakmamak en önemli hedef kriterlerinden biri oldu. Bu hedefe ulaşabilmek için müşteriye ihtiyaç duyduğu tüm ürünleri bir bütün halinde sunup, onu kendi kurdukları dışarıya kapalı bir dünyanın içine hapsetmeye çalıştılar.

Kullanıcı dostu:

Web 1.0 dünyasının odağının altyapı olduğundan ve kullanıcıyı çok da önemsemediğinden bahsetmiştik. Müşteriyi ilk plana alan Web 2.0 girişimleri geliştirdikleri kullanıcı dostu uygulamalar ile aynı zamanda internetin geniş kesimlerce benimsenmesinde önemli bir rol oynadılar.

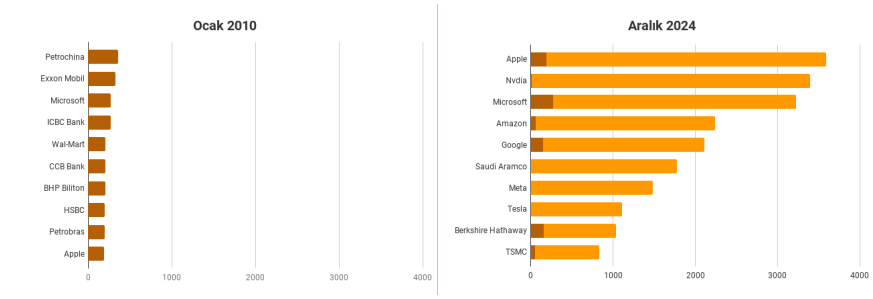
Merkezi yapılar:

İnternetin getirdiği büyük ticari potansiyel, bu dönemde ortaya çıkan girişimlerin çok ciddi büyümesini sağladı. Başlangıçta girişim sermayesi parası ile büyüyen girişimler sıra yarattıkları katma değeri ekip ve yatırımcı arasında pay etmeye gelince kendilerini bir yol ayrımında buldular. Ya halka arz olacaklar ya da bir başka şirkete satılacaklardı. Halka arz olanlar için artık hesap verdikleri makam Wall Street idi. Şirket hisselerini satın alan ve bu sayede şirket yönetim kuruluna temsilci sokan Wall Street fonları şirketlere şöyle bir gözdağı veriyorlardı: "Ya bana her üç ayda bir açıkladığın bilançolarında sürekli bir büyüme gösterirsin ya da seni bir başka büyük balığa yem ederim". Bu tehdidi sürekli ensesinde hisseden girişimlerin önünde ise iki yol kalıyordu. Ya organik büyüme gösterecekler ya da başka girişimleri satın alarak Wall Street'e bir

hikaye yaratacaklardı. İşte bu gördüğünüz sarmal, zaman içinde sayıca az ama birer dev haline gelmiş girişimler çıkarttı.

2010 yılı ile 2024 yıllarında dünyanın en değerli on şirketini gösteren aşağıdaki tablo bu alandaki ortaya çıkan devleri net bir şekilde ortaya koyuyor:

Dünyanın en değerli 10 şirketi (2010 ve 2024 - milyar ABD Doları)



Solda 2010 yılında piyasa değeri olarak dünyanın en değerli halka açık on şirketini görüyorsunuz. Ağırlıklı olarak petrol ve finans sektörlerinden oluşuyor. Teknoloji dünyasından sadece Microsoft ve Apple listeye girebilmiş. 2024 yılı sonuna geldiğimizde ilk beşin tamamı olmak üzere toplam altı firma teknoloji kökenli.

Gücün konsantre halde birkaç merkezde toplanması beraberinde kimi sorunları getirdi ki, gelin şimdi ona bakalım.

Web 2.0'ın sorunları neler?

Web 2.0'ın başarılı şirketlerinin genelde girişim sermayesi ile fonlandığına değinmiştik. Girişim sermayesi, verdiği paranın karşılığında hızlı ve yüksek getiri bekler. Eski dönemde klasik şirketler için başarıya giden yol, hızlı ve kârlı bir şekilde nakit akışı yaratmaktan geçiyordu. Teknolojinin hayatımıza girdiği bu dönemde ise yeni bir başarı kriteri ile tanıştık: Ne pahasına olursa olsun kullanıcı sayısını olabildiğince hızlı bir şekilde artırmak. Öyle ki, bu dönem girişimlerinde eskinin altın başarı kuralı olan 'nakit akımı' yasaklı bir kelime halini aldı, onun yerine girişimlerin cevaplaması gereken en önemli olan soru "kaç kullanıcıya ulaştın?" oldu.

Rüzgarı arkasına alarak çok hızlı büyüme yakalayan teknoloji devleri, yaptıkları dev halka arzlar ile kendilerini fonlayan girişim sermayelerine inanılmaz getiriler sağladı. Ne var ki, halka açılma sonrası şirket

hisselerinin yeni sahibi olan Wall Street fonları teknoloji devlerinden sadece büyüme değil 'nakit akışı' da istemeye başladılar. Zaten milyarlarca kullanıcıya ulaştığınızda eski büyüme hızlarını yakalamanız çok da mümkün olmuyor.

İşte bu nedenle teknoloji devleri, her üç ayda bir 'earnings call' denilen toplantılar ile karşısına çıktıkları yatırım fonlarına yeni bir hikaye yaratma telaşına düştüler. Peki yeni hikaye ne oldu? Mevcut müşteriyi olabildiğince çok değerlendirmek (kaba tabiriyle 'sağmak') ve müşteriden kazandığı parayı artırmak. Bunu yapabilmek için teknoloji devleri her tür yolu denemeye başladılar. Facebook ve Google iş modellerini, olabildiğince çok müşteri kazandıktan sonra onlara reklam satmak olarak belirlediler. O nedenle dünyanın en büyük iki reklam ajansının bu iki şirket olduğu söylenir hep.

Daha fazla reklam satabilmek için birkaç yol denediler. Bunlardan biri, müşteriye özel reklamlar oldu. Açık havada bilboardlara reklam verdiğinizde, o reklamı binlerce kişi görüyor ama bunların %99'unda reklam bir etki bırakmıyor. Oysa, örneğin bir bebek maması reklamını yeni çocuğu olmuş bir anneye göstermek, reklamın etkisini onlarca kez artırıyor. Peki bu bilgiyi nasıl edinecek Facebook? Çok basit, yeni doğmuş çocuğunun fotoğraflarını arkadaşları ile paylaşan annelerden.

Bir süre sonra artık bunların da yatırımcılara yetmediğini gördük. Zira Wall Street obur bir iştah ile sürekli daha fazla kâr istiyordu. Teknoloji devleri bunu karşılayabilmek için bizimle ilgili daha çok bilgi sahibi olma yoluna gittiler. Ne yaptılar bunun için? Örneğin, telefonlarımızın mikrofonlarını kullanma izni alıp, bizi dinlemeye başladılar. Bu sayede, örneğin eşiniz ile kahvaltı masasında çamaşır makinenizin bozulduğunu konuştuğunuzda, daha masadan kalkmadan size yeni çamaşır makinesi reklamları göstermeye başladılar.

Reklamlar para kazanmanın bir yönü, ancak bu da yetmemeye başladı bu devlere. Sonrasında kullanıcılar hakkındaki bilgileri, başka şirketlere satmaya başladılar. 'Reklam vermek' adı altında alınan bu bilgilerin, 2010'lu yıllar içinde kişilerin seçimlerde politik davranışlarını değiştir-

mek için kullanıldığını da okuduk sonradan (bu konuda Netflix'de bulunan Facebook'un Cambridge Analytica skandalını anlatan filmine mutlaka göz atın).

Web3

Web3'ün doğuşu

Web3 dediğimiz hareketin doğuşu, Web 2.0'ın tehlikelerini önceden kestiren bir grubun kendi arasındaki tartışmalar ile başlar. Bu grup kendilerine cypherpunks (şifrepunk) denen dijital dünyada kurulmuş bir oluşum. Kişinin dijital dünyadaki haklarının önemine dem vuran ve ticari olarak ortaya çıkan yapıların, para ve güç kazanmak adına bu hakları nasıl tehlikeye atabileceğini sezen bir ekip.

Özellikle Web 2.0 ile birlikte birkaç teknoloji devinde toplanan büyük güce tepki olarak ortaya çıkan bu ekibin temel düşünce yapısı şu şekilde idi:

Dijital dünyada kişiler arası her tür ilişkiyi aracı olmadan çözmek neredeyse imkânsız. Zira, dijital dünyada aracıların çok kritik görevleri var. Nedir bu görevler? Bu dünyada kişilerin birbirine güven duyması zor, çünkü burası 'global bir köy'. Birilerinin karşınızdaki kişinin doğru kişi olduğunu teyit etmesi gerekiyor. Bunu da ancak 'herkesin bildiği/tanıdığı aracılar' yapabilir.

Üstelik dijital dünyada herhangi bir şekilde değer tutabilmek de neredeyse imkânsız. Zira, bu dünya 1 ve 0'lardan oluşan bir dünya. Fiziki olarak elle tutulur bir varlık yok. 1 ve 0, dijital oldukları için silinebilir, değiştirilebilir. Neye nasıl güveneceksiniz? Diğer yandan bu 1 ve 0'lar istenildiği kadar çoğaltılabilir, üstelik orjinalinden hiçbir farkı olmadan. Bir anda herhangi bir ürünü, örneğin bir mp3 müzik dosyasını binlerce kopya haline getirebilirsiniz. O zaman da evrensel bir kanun devreye giriyor; eğer herhangi bir eşya ya da ürün ne kadar çok piyasada olursa değeri o kadar azalır. Burada da ancak aracılar kişinin elinde tuttuğu dijital varlığın gerçekten tek ve doğru olduğunu onaylayabilir.

İyi ama güvenmek zorunda kaldığımız bu aracılar da bütün gücü ellerinde topluyorlar. Bu sayede, dijital dünyanın getirdiği nimetlerden aslan payını kapıyor, bu da yetmezmiş gibi bir de kullanıcının dijital haklarını ayaklar altına alıyorlar.

Öyleyse temel soru şuna dönüşüyor:

"Dijital dünyada, fiziki dünyada olduğu gibi bir varlığa nasıl sahip olacağım? Bu varlık kopyalanmadan değerini nasıl koruyacak? Bu varlığın bana ait olduğunu nasıl kanıtlayacağım? Bu varlığı başkalarına herhangi bir aracı olmadan nasıl transfer edeceğim? Eğer aracılardan kurtulamayacaksam, acaba dev haline gelmiş aracıların karşısında elimi daha güçlendirebilir miyim? Bu sayede, oluşan katma değerden daha fazla pay alabilir miyim?"

İşte bütün bu kritik soruların çözümünü blokzincir teknolojisi verdi.

Ne getiriyor blokzincir teknolojisi?

Blokzincir teknolojisi üç temel unsuru bir araya getirmeyi başardı. Bunlardan ilk ikisi zaten uzun yıllardır hayatımızdaydı. Birincisi internet (kişisel görüşüme göre en büyük teknolojik devrimdir) ki Web 1.0 ve Web 2.0 ile iyice olgunlaştı. İkincisi, şifreleme teknolojileri, ki bu da 1980'lerden itibaren üniversitelerde yapılan yoğun araştırmalar sonucu günlük hayatta kullanılabilir hale geldi.

Üçüncü kritik unsur ise 'uzlaşma mekanizması' oldu. İşte bu son madde, Satoshi Nakamoto denen kişinin ya da kişilerin ortaya koyduğu en büyük yenilik olarak karşımıza çıkıyor. Madem dijital dünyada aracısız olmayı beceremiyoruz, bunun yerine güç odağı haline gelen bu aracılar tarafından sağlanan hizmeti binlerce makineye bölüp verelim. O zaman güç dağılmış olacak. Sorun, bu binlerce makine nasıl bir arada hareket edecekler? İşte, bu kritik engel Nakomoto uzlaşması denen sistem ile aşıldı.

Binlerce makinenin uyumlu bir şekilde hareket etmesi birkaç konuda işimize yarıyor. Öncelikle, herhangi bir yerden emir almadan, yapılan işlemleri doğru bir şekilde kayıt ediyorlar. İkincisi de, geriye dönük işlemlerin değiştirilmesinin önüne geçiyorlar. İşte bu iki sorun çözüldüğünde, insanların ikili ilişkilerde ihtiyaç duydukları en kritik konu çözülmüş oluyor: güven. Bu sayede, insanlar artık güven içinde bir dijital varlığa sahip olabiliyorlar, onun doğruluğunu ve tek olduğunu kanıtlayabiliyorlar. O

varlığa herhangi bir otoritenin onayı olmadan değer atfedebiliyorlar ve bu varlığı yine güven içinde bir başkasına devredebiliyorlar.

İşte blokzincirin sağladığı teknolojik olanaklar, Web 2.0 dünyasının güçlü merkezi yapılarının karşısına, topluluklar tarafından oluşturulan ve odağına merkeziyetsizliği alan Web3 girişimlerinin çıkmasını sağladı.

Web3'ün kısa tarihi

İlk uygulama alanının 2009 yılında Bitcoin ile başladığı merkeziyetsiz Web3 dünyasının asıl genişlemesi Bitcoin sonrası ortaya çıkan girişimlerden Ethereum ile oldu.

Bitcoin'i geliştiren topluluk içinde bir grup, bu teknolojinin daha da genişletilerek başka sektörlerde devrimsel bir etki yaratabileceğini düşünüyordu. Başını dahi çocuk Vitalik Buterin'in çektiği bu grup, Bitcoin topluluğunun diğer üyelerinin direnci ile karşılaştılar. Topluluk içinde ağır basan görüş Bitcoin'in temel misyonu olan 'sansür edilemez dijital para' kavramının hayati bir öneme sahip olduğu idi. Bu nedenle, yapılacak başka geliştirmeler ile gözü bu odaktan ayırmanın işi sulandıracağını ve hedefe ulaşmayı imkânsız kılacağını savunuyorlardı.

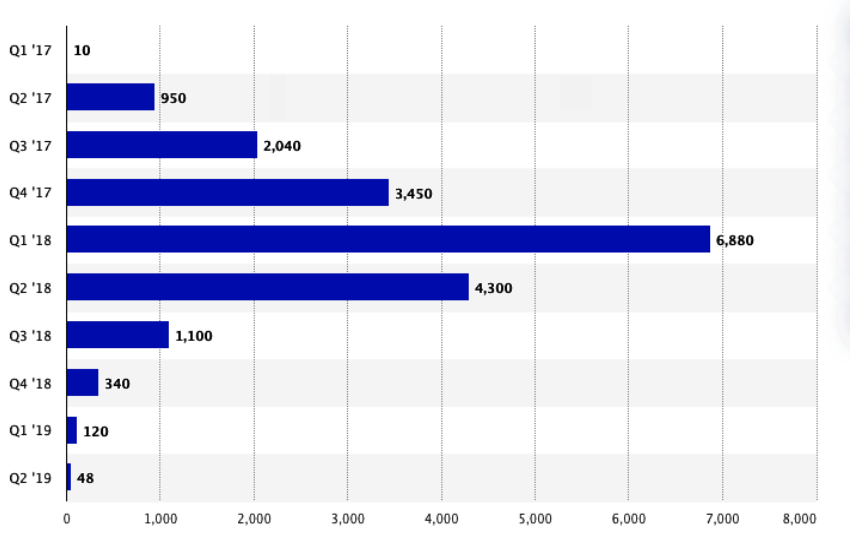
Bunun üzerine Vitalik Buterin'in başını çektiği bir grup, Bitcoin topluluğundan ayrılarak Ethereum'u kurdular. Ethereum kendisine misyon olarak 'üzerine her tür uygulamanın kurulabileceği merkeziyetsiz bir altyapı' olmayı seçti.

Sonrasında pek çok girişim Ethereum benzeri altyapı projesi olabilmek için çaba gösterdi. Bunların bir çoğu günümüze kadar devam ediyor olsa da, bu alanda liderlik hep Ethereum'da kaldı.

Bu süreçte en önemli olaylardan biri 2017 yılında yaşanan ICO (initial coin offering) furyası idi. Bitcoin topluluğu projenin geliştirilmesi için dışarıdan herhangi bir fonlama almamıştı. Ethereum kurucuları ise farklı bir yol izleyerek projenin başında halktan yaklaşık 18 milyon ABD dolar topladılar. Bir ETH'nin yaklaşık 31 cent'e satıldığı 2014 yılındaki bu finansman turu sonrası ETH fiyatının 2017 yılı Ocak ayında yaklaşık 35 kat artarak 10 ABD dolarına, aynı yılın sonunda ise 750 ABD dolarına

fırlaması denklemi bir anda değiştirdi. Yatırımcı iştahı benzersiz seviyelere geldi ve bu iştahı fırsat gören pek çok yatırım inanılmaz bir finansman sağladı.

2017-19 yılları arası ICO'lardan sağlanan finansman (milyon ABD Doları)



2017-2019 yılları arasında üçer aylık bazda ICO'lardan sağlanan finansman. **Kaynak:** Statisca

Sonrasında ise heyecanı fırsat bilerek piyasaya giren kötü projelerin yanında beklentileri karşılayamayan iyi projeler, yatırımcıları ICO pazarından soğuttular. Pek çok yatırımcı onlarca kat para kazanma hayaliyle girdikleri pazardan ciddi zararlar yaparak kaçmak zorunda kaldı. Piyasa yaklaşık üç yıl süren bir kış uykusuna girdi.

Ayıların hakim olduğu bu dönem, aslına bakarsanız girişimler için o kadar da kötü geçmedi. Zira boğa dönemlerinde tüm piyasanın ve yatırımcıların gözleri yükselen token değerlerinde iken, ayı dönemleri insanların, projelerin gerçekten bir değer ifade edip etmediğine odaklandığı zamanlar oluyor. Bu kış sezonu da benzer şekilde iyi ekiplerin projelerini oluşturdukları, kimi zaman temelden değiştirdikleri kimi zaman ufak tefek oynamalar yaparak kullanıcıların ihtiyaç duyduğu alanları bulmaya çalıştıkları bir dönem oldu.

2020 yılında patlayan pandemi ve sonrasında ABD'nin uyguladığı para politikasını gevşeterek insanların evlerine harcamaları için çek yollaması Web3 dünyasının yeniden canlanmak için aradığı itici güç oldu.

Öncelikle 2020 yazında, merkeziyetsiz finans dediğimiz Web3 finans alanındaki uygulamalarının ciddi bir çıkış yakaladığını gördük. Arkasından NFT olarak bilinen dijital varlık sahiplik sertifikaları özellikle sanat piyasalarından başlayarak popülerlik yakaladı. Bunların devamının oyun ve metaverse alanında gelmesi bekleniyordu ancak özellikle finansal piyasalarda 2022 yılında patlak veren krizler, Web3 rüzgarının hız kesmesine neden oldu. Kitabımızın üçüncü bölümünün sonunda yaşanan krizlerden örnekleri detaylı olarak göreceksiniz. 2023 yılını krizden aldığı yaraları sarmakla geçiren Web3 dünyası, 2024 yılında ABD'de işlem görmeye başlayan ETF'ler ve başkanlık seçimlerinin etkisiyle birlikte tekrar hız kazanmaya başladı.

Web3'ün özellikleri

Web3 dünyasının felsefesinde kısaca Web 1.0'ın getirdiği özgürlüğü Web 2.0'ın kullanıcı kolaylığı ile birleştirerek, bizlere her iki dünyanın en iyi özelliklerinden oluşan hibrit bir çözüm sunmak var.

Yepyeni bir mimari:

Web 2.0 teknolojileri kendilerine Web 1.0'ın getirdiği mimariyi baz almışlar ve uygulamalarını bunların üzerine kurmuşlardı. Web3, temeline merkeziyetsizliği aldığı için baştan aşağı yeni bir mimari ile kuruluyor. Bu mimarinin altyapısı olan blokzincirler, ilk kuruluş aşamasını hemen hemen bitirdi ve üstlerine uygulamalar kurulacak seviyeye geldiler.

Yine de blokzincirlerin tam olarak oturduğunu söylemek zor. Daha önlerinde alacakları çok yol var. Şu an için çözmeleri gereken temel sorunların başında ileride oluşabilecek yüksek talebe yanıt vermek geliyor. Bunun için öncelikle ölçeklenme sorununu çözmeleri gerekiyor. Bununla birlikte, halletmeleri gereken bir başka konu ise, özellikle değerin (ya da varlıkların) farklı zincirler arasında rahatça dolaşımını sağlayacak çözümlerin geliştirilmesi.

Blokzincir altyapısı üzerine kurulan uygulamalar da yavaş yavaş olgunlaşıyorlar. Özellikle ilk kurulduklarında çok fazla dış saldırıya uğrayan bu uygulamalar, zamanla açıklarını kapatarak 'kurşun geçirmez' olma yolunda bir hayli ilerleme katettiler. Şu an için uygulamaların önündeki en büyük engel Web 2.0'da olduğu gibi kullanıcı dostu olabilmek. Zira, Web3'ün kullanıcılara sağladığı önemli faydalar var ancak sistemin karmaşıklığı ve güvenlik sorunları nedeniyle kullanıcılar henüz istenen seviyede bu uygulamaları benimseyemediler.

Açık kaynak:

Web3 dünyası uygulamaları Web 1.0'da olduğu gibi açık kaynak üzerine kuruluyor. Açık kaynak, artık herkes tarafından biliniyor ama konuya aşina olmayanlar için bir cümle ile özetlersek: 'Bilginin paylaşımı ve güven teşkil etmek için kullandığımız yazılımların kodlarının herkes tarafından görülebilir ve kopyalanabilir olarak sunulması' diyebiliriz.

Bu konu oldukça önemli. Web 2.0 dünyasının hizmet sağlayıcıları genelde şirket yapısı ile kuruluyorlar. Bu da yerleşik ofisleri olması ve bu ofislerin kurulu olduğu ülkelerin kanun ve kuralları ile hareket etmelerini gerektiriyor. Web3 ise tamamen dijital bir dünya. Buradaki hizmet sağlayıcılar birer şirket değil yazılım. Elbette bu yazılımları geliştiren ekipler var ama bunların kim olduğunu bilmemiz gerekmiyor. O zaman nasıl güveneceğiz bu yazılımlara? İşte açık kaynak bunu sağlıyor. Yazılımın amacı dışında kullanılmadığına emin olmamız için kodlarını herkese açarak adeta röntgenini çekmemize olanak veriyor.

Bu durumun girişimler için artıları ve eksileri var. Artı yönü açık kaynak sayesinde, ekipler karşılaştıkları herhangi bir problemin daha önce başkaları tarafından nasıl çözüldüğünü görüp kopyalayabiliyorlar. Normalde gizlilik içeren Web 2.0'da her ekip aynı problemi kendi içinde çözmek için ayrı ayrı çaba gösterirken, Web3 dünyasında 'her sorun sadece bir kez çözülüyor'. Bu da ekiplerin gereksiz problemler ile vakit kaybetmesi yerine yeni problemlerin çözümüne odaklanabilmesini yani hızlı ilerlemeyi sağlıyor. Bu durumun eksi yönü ise şu: Web3 çok dinamik ve talepkar bir dünya. Ekiplerin bir dakika bile soluklanmasına olanak

yok. Ortaya çıkan her yenilik rakipler tarafından anında kopyalanıyor. Sadece bununla da sınırlı değil; ekibin verdiği hizmete entegre olmuş diğer uygulamalar da çıkan her yeniliğe kendilerini çok hızlı bir şekilde adapte ediyor. Sonuç olarak bu dünyada ağır hareket eden ekipler rekabette anında geride kalıyor.

Ticari yapılar:

Web3 dünyası girişimlerinin Web 2.0 'daki rakipleri gibi ticari olduğunu söyleyelim. Web3 girişimleri henüz daha altyapı aşamasında iken, yukarıda bahsettiğimiz ICO'lar aracılığıyla girişim sermayesi finansmanı ile tanıştılar. Bu da girişimlerin çok daha ticari ve kâr odaklı olmasına yol açtı. Yalnız bu dünyadaki girişimci yatırımcı dengesi Web 2.0'a göre oldukça farklı. Web 2.0'da girişimin yarattığı katma değer, ekip ve yatırımcılar arasında paylaşılırken, Web3 dünyasında bu değerden pay bekleyen gönüllüler, onaylayıcılar ve kullanıcılar da resmin içine giriyorlar. Bu paydaşlara 'Web3 dünyasının aktörleri' bölümünde detaylı olarak değiniyoruz.

Merkeziyetsizlik:

Web3 dünyası oyuncularının en temel özelliklerinden biri de merkeziyetsiz olmaları. Bunu bir nevi 'özüne dönüş' olarak da nitelendirebiliriz. Web'in ilk kurulan altyapı protokolleri (TCP/IP, HTTP), herkesin erişimine açık ve izin gerektirmeyen bir yapıya sahiptiler. Bunun arkasından gelen Web 2.0 girişimleri ise daha merkezi girişimlerdi. Bu merkezilik, gücün tek elde toplanmasına, bu da gücün daha kontrol edilebilir olmasına neden oldu. Gücü kontrol edenler kimler? Başta Web 2.0 girişimlerinin kurulmuş olduğu ülkelerdeki politikacılar olmak üzere 'dış güçler' ya da toplum üzerinde etki sahibi sivil oluşumlar bu güçlerden sadece birkaçı. Bu güçler kendi ajandalarını bu girişimler üzerinden topluma empoze etmek konusunda oldukça maharetliler. Örneğin, ABD'nin bir Çin girişimi olan Tiktok'un kendi ülkesindeki faaliyetlerinin ABD'li yatırımcılara devredilmesini istemesi, bu konunun devletler için ne kadar önemli görüldüğünü gösteriyor.

İşte Web3 girişimleri, bireylerin sahip olduğu dijital varlıklar üzerin-

de düşünce ve eğilimlerinden dolayı herhangi bir sansür yaşamamaları için kurdukları altyapıları özellikle dağıtık bir şekilde tasarlıyorlar.

Burada şu konuya açıklık getirmekte fayda var: Merkeziyetsizlik öyle 'ha deyince' bir anda olacak bir özellik değil. Bir Web3 girişimi en başta atak ve çevik davranmak için merkezi olarak kurulur. Zamanla, dışarıdan gelen geliştiriciler ve kullanıcılar sayesinde daha merkeziyetsiz bir yapıya doğru ilerler. Merkeziyetsizlik yolunda en önemli aşamalardan biri, kurucu ekibin stratejik kararları merkeziyetsiz otonom yapı dediğimiz DAO'ya bırakması. Bir nevi yönetim devri de diyebileceğimiz bu sürecin en önemli adımlarından biri projenin bir yönetişim tokeni çıkarması ve bu tokenin ekip, yatırımcılar, projeye destek sağlayan dış geliştirici ve kullanıcılar arasında paylaştırılması. Kitabımızın beşinci bölümü olan 'Tokenleştirme' kısmında bu konuya daha detaylı eğileceğiz.

Web3'ün sıkıntıları ve problemleri neler?

Elbette her yeni çıkan teknoloji gibi Web3'ün de yaşadığı sıkıntılar ve aşması gereken engeller var. Üstelik bu engeller öyle küçümsenecek kadar küçük de değil. Yine de Web3 girişimlerinin özellikle altyapılarını tamamladıktan sonra bu engelleri aşmak için her geçen gün yeni denemeler yaptığını söylemek mümkün.

Web3'ün önündeki en büyük engel henüz gündelik hayatımıza tam anlamıyla giriş yapamaması. Aslına bakarsanız teknoloji alanındaki hemen hemen her girişimin önündeki en büyük sorun budur ve bunu aşanlar zaten unicorn (1 milyar ABD dolarını aşan) ya da decacorn (10 milyar ABD dolarını aşan) statüsüne erişiyorlar. Bu sorunun çözülebilmesi için Web3'ün aşması gereken engeller ise şu şekilde sıralanabilir:

Ürün-pazar uyumu:

Web3 girişimleri içinde ürün-pazar uyumunu çözebilenler sayıca çok az. Son kullanıcının gerçekten kullanmak isteyeceği ürünleri bulabilmek ve bunu Web 2.0 girişimlerine göre daha avantajlı bir şekilde kullanıcıya sunabilmek gerçekten çok zor.

Şu an için 'dijital bir saklama aracı' olarak kendine yer edinmiş olan

Bitcoin bu anlamda kullanıcıya en net 'değer önerisi' sunabilen ürün. Onda bile, Bitcoin'in ilk çıkış amacının kullanıcının dijital dünyada kişiler arası para transferine aracılık olduğunu ve geçen yıllar içinde bu amaçtan yavaş yavaş uzaklaştığını belirtelim. Buna en açık örnek, geçmişte borsalarda kriptopara alım-satımı yapılırken işlem çifti olarak kullanılan Bitcoin'in yerini stabil paralara bırakmış olması verilebilir.

Stabil paralar demişken, Bitcoin'in yanında kendine kullanıcı açısından en net değer önerisi yaratan diğer ürünün bu kategori olduğunu belirtelim.

Yukarıdakiler dışında altyapı projesi olarak Ethereum ya da Solana gibi üzerine kurulu uygulamalara hizmet veren B2B (kurumlara hizmet veren) diyebileceğimiz projeler de belirli bir başarı sağladılar.

Konu son kullanıcının hayatına dokunacak projelere geldiğinde orada biraz duraksamaya başlıyoruz. Sektörün içindekilerin gördüğü ancak itiraf edemediği en önemli sorunlardan biri kullanıcıların şu an bu dünyada aktif olmalarının temel nedeni 'gelecekteki başarı' için erkenden pay kapma hevesi.

Bu yazdıklarımdan sektörün geneli için karamsar bir tablo çizdiğim sonucuna varmayın lütfen. Teknolojinin her alanında olduğu gibi burada da gerçek faydaların ortaya çıkması ancak deneme yanılma yöntemi ile bulunacak. Bu bulunana kadar insanların buraya 'spekülasyon' amaçlı bakması çok normal.

Kullanıcı dostu uygulamalar:

Kullanıcılara 'net fayda' sağlayan Web3 ürünleri gelecek gelmesine ama o zamana kadar da Web3 uygulamalarının kullanıcı deneyimi konusunda hâlâ alacak çok yolu var.

İlk kez bu dünyaya adım atan kişilerin bu uygulamaları kullanması o kadar zor ki! İşe cüzdanlardan başlayabiliriz örneğin. Bu dünyadaki uygulamaları kullanmak isteyen biri genelde 'arkadaş tavsiyesi' ile çok kullanılan cüzdanlardan birini yükler telefonuna ya da bilgisayarına. Bunu hepimiz itiraf edelim artık: Cüzdanların güvenliğini sağlamaya yarayan

12 ya da 24 kelimenin kendisi son kullanıcı için daha büyük bir güvenlik riski yaratıyor. Web 2.0 dünyasında şifresini unuttuğunda hızlıca email ya da telefonu üzerinden uygulamasına ulaşan kullanıcıya "12 ya da 24 kelimeni unutursan her şeyini kaybedersin ha!" demek, o kullanıcıyı daha en baştan kaybetmek ile eş değer aslında.

Bu sorunun çözümünü sağlayan bir Türk ekibin kurduğu Clave gibi girişimler bulunmakta. Bu tip 'akıllı kontrat' kullanan cüzdanlar bu dünyaya girişteki bu en büyük sorunu çözüyorlar. Bunun üzerine, Web3 dünyasının sunduğu hemen her uygulamaya anında bağlanabilme ve staking gibi gelir elde edebilme özelliklerini eklediğimizde, bu cüzdanlar Web 2.0 dünyasının uygulamalarının birkaç adım önüne geçiyorlar. Yine de bu tip ürünlerin daha geniş kitlelerce kullanılabilmesi için bu cüzdan standardının Ethereum altyapısına kökten getirilmesi gerekiyor. Bu tip geliştirmeler Ethereum yol haritası üzerinde var ve şu an için önceliklendirilmeye çalışılıyor.

Ağlar arası değer taşınması:

Bir altyapı olarak blokzincirlerin her biri kendi çapında ayrı bir dünya. Blokzincir üzerine kurulan uygulamalar (bir başka deyişle akıllı kontratlar) sadece o ağ üzerinde çalışıyorlar. Kullanıcıların değer atfettiği herhangi bir dijital varlık da benzer şekilde sadece o ağ üzerinde çalışıyor. Bu değerin farklı zincirlere aktarılması köprü dediğimiz aracılar ile yapılıyor (köprüler ile ilgili daha detaylı bilgiyi bir sonraki bölümümüz olan Web3'ün yapı taşlarında bulabilirsiniz). Yine de bir dijital varlığı en büyük zincir olan Ethereum ile başka ağlara arasında taşımak (örneğin Ethereum üzerinde kurulu ikinci seviye ağlara ya da rakip Solana gibi zincirlere) ne yazık ki oldukça zahmetli.

Zincirler arasında değer değişimi konusunda önemli problemlerden biri de, her blokzincir için ayrı cüzdan standartları olması. Örneğin kullanıcılar Ethereum ve onunla uyumlu Avalanche benzeri birinci seviye ağlar için aynı cüzdanı kullanabiliyor. Bu cüzdan çoğunlukla Metamask cüzdanı oluyor. Gelgelelim Metamask Ethereum uyumlu zincirler dışında çalışmadığı için kullanıcı Solana ağına geçtiğinde Phantom, Cosmos

ağına geçtiğinde Keplr cüzdanı kullanmak zorunda kalıyor.

Öte yandan uygulama ya da cüzdan kullanırken kullanıcının yapmak istediği her adımı cüzdan üzerinden tek tek belirlemesi ve onay vermesi gerekiyor. Bu da aslına bakarsanız oldukça zahmetli ve kullanıcıdan teknolojik okuryazarlık bekleyen bir iş.

Yukarıda bahsedilen sorunlar genelde yazılım ile ilgili oldukları için çözümleri o kadar da zor değil. Yavaş yavaş görmeye başladık bile. Birden fazla büyük ağı destekleyen cüzdanlar (örneğin Phantom) bunlardan biri. Bir diğer çözüm Metamask'ın kendi üzerine snap adını verdiği eklentiler getirerek farklı ağlara destek vermesi. Öte yandan daha büyük bir çözüm olarak, ciddi bir kullanım kolaylığı sağlayan ve yeni bir teknoloji olan intent'ler var. Bu konuda daha detaylı bilgiyi bir sonraki bölümümüzde bulabilirsiniz.

Aslına bakarsanız, nihai vizyonda, kullanıcının hangi blokzinciri kullandığını bilmesine bile gerek yok. O kendini en rahat hissettiği uygulama üzerinden ona en uygun çözümü sunan kanalı kullanarak işlemini yapıyor olmalı (bu 'uygun' çözüm en hızlı/en ucuz/en kârlı gibi kişiden kişiye farklılık gösterebilir). Bu vizyonun gerçekleşmesi o kadar da zor değil, sadece zamana ihtiyaç var.

Web3 hangi alanlarda hayatımıza girecek? Bizlere ne tip faydalar sağlayacak?

Web3 hareketinin hangi alanlarda hayatımıza gireceği ile ilgili öncelikle birkaç temel gerekliliği hatırlatmakta fayda var. Zira, verilen örneklerde sıkça 'sap ile samanın birbirine karıştırıldığını' görüyoruz.

İlk ve en önemli gerekliliğin dijitalleşme olduğunu unutmamamız gerekiyor. Blokzincir teknolojisi özellikle aracıların çok ve maliyetin yüksek olduğu pek çok alanda fayda sağlayabilir, ancak bunun ön koşulu dijitalleşme. Örneğin, 2015 yılında blokzincir teknolojisinin öneminden bahsedilirken en çok kulanılan örnek tedarik zinciri ve lojistik olurdu. Bunun temel nedeni, bu alanda aracıların çok olması. Hatta bu alanda bir zamanlar özel blokzincirlerin lideri olan IBM tarafından oluşturulan Hy-

perledger protokolünün yayınladığı raporlarda, bir buzdolabının Avrupa'dan Afrika'ya gelirken nasıl yüzlerce onaydan geçtiğinden bahsedilir. Doğru, ancak ufak bir sorun var. Tedarik zinciri dünyası ve bu dünyadaki ilişkiler dijitalleşmiş değil ki? Dijital olmayan bir dünyada blokzincir teknolojisini uygulayabilmek için önce tüm süreçlerinizi dijitale geçirmeniz lazım. Zaten IBM'in bu alanda Merck ile yaptığı iş birliği de maalesef istenen sonuçları vermedi.

Blokzincir teknolojisi dijitalleşmesini tamamlamış ya da 'digital-native' dediğimiz dijital dünyaya doğmuş sektörlerde hayatımıza girecek. Peki hangi sektörler bunlar? Daha da önemlisi ne tip faydalar sağlayacak kullanıcılara? Gelin birkaç örnek üzerinden anlamaya çalışalım:

Oyun ve sosyal medya:

Dijital oyunlar ve sosyal medya son yirmi yılda hayatımıza giren, dijital dünyaya doğmuş alanlar. Burası, kullanıcılara hizmet verenlerin onlara ait bilgileri kullandığı ve manipüle ettiği bir pazar. Ortaya çıkan katma değer, ya stüdyolar ya da sosyal medya aracıları tarafından parsellenmiş durumda.

Web3 ile birlikte ortaya çıkan alternatif modeller, kullanıcıların dijital hayatta kurduğu ilişkilere ve yarattığı içeriklere tam olarak sahip olmalarını sağlıyor. Ne faydası var bunun? İki temel fayda sayabiliriz:

Birincisi, kullanıcı herhangi bir hizmet sağlayıcının boyunduruğu altına girmek zorunda kalmıyor. Nasıl oluyor bu? Yarattığı içeriği ve kurduğu ilişkileri blokzincir üzerine yazıp aracıları sadece bu bilgilere ulaşmada kullanarak. Bu sayede bir aracının aldığı aksiyon hoşuna gitmez ise anında başka bir aracıya geçebiliyor.

İkincisi ise, kullanıcı artık dijital dünyada geçirdiği zaman ve sarf ettiği çaba üzerinden ödül kazanabiliyor. Yeni başlayan play-to-earn modeller ile Web3'ün bu alana sızması başladı bile. Her ne kadar bundan birkaç yıl önce ciddi kullanıcı çeken Web3 protokolleri son zamanlarda eski heyecanlarını yitirmiş gibi görünseler de bu alanda denemeler tüm hızıyla devam ediyor. Özellikle topluluk yaratma konusunda öne çıkan

Animoca Brands benzeri kurumlar önümüzdeki dönemde bu alanın öncüsü olmaya adaylar.

NFT'ler:

Fiziki varlıkların yerini artık dijital sahiplik sertifikaları almaya başlıyor. Bu sayede, dijital dünyada kısıtlı miktarda varlık üretimi, bunun sahiplenilmesi ve başkalarına transferi gerçek olmaya başlıyor. Bununla da sınırlı kalmıyor potansiyel. Sahipliğin parçalara bölünmesinden, sonraki satışlardan pay almaya, müşteri segmentasyonuna kadar giden farklı katma değer yaratma ve bu değerden pay alma imkânları mevcut. Özellikle beşinci bölümde bahsettiğimiz dijital varlıkların tokenizasyonu konusu ile birlikte artık coğrafi sınırlara takılmaksızın hızlı ve ucuz bir şekilde global pazarlarda işlem yapmak mümkün hale geliyor.

DAO'lar:

Web3 dünyasının temel ekonomik aktörü topluluklar. Merkeziyetsiz otonom yapılar (DAO'lar) Web3 dünyasındaki girişimlerin paydaşları arasındaki sosyal koordinasyonu sağlamak için kullanılan temel araçlar haline geliyor.

Yeni dünyada iş yapış biçimleri artık değişiyor. Eskiden bir projeyi ya da girişimi gerçekleştirmek için bir şirket kurulması gerekirken bunun yerini binlerce kişinin hızlıca bir araya gelerek kurduğu dijital kooperatifler alıyor. Çalışan tarafında ise bir şirkete bağlı kalmak yerine, birkaç DAO'da çalışabilme fırsatı ortaya çıkıyor. Çoğu başarısız olacak bu modellerden kimilerinin dünyanın en değerli şirketleri içine girmesi yakın vadede olmasa bile uzun vadede gerçekleşebilecek bir ihtimal.

Kriptoparalar:

Web3 dünyasının kurduğu ekonominin yürütülmesi kriptoparalar aracılığıyla olacak.

Eskinin sivil toplum inisiyatifleri genelde gönüllülük esasına göre yürüyor olsa da, Web 2.0 dünyasının cebi şişkin aktörleri ile bu şekilde rekabet edebilmek mümkün değil. Web3 girişimlerini kuran DAO'ların sürdürülebilir olması için sürekli bir teşvik mekanizması ortaya konması

gerekiyor. Bu teşvik mekanizması da ancak token ile gerçekleştirilebiliyor.

Teşvik mekanizmasının temel iki aşaması var. Kuruluş aşamasında sistem paydaşlarına yaptıkları katkılar karşılığı bir token verilmesi gerekiyor. Bu, girişim daha henüz değer yaratmadan önce kısıtlı bir süre için kullanılabilecek bir aşama. Asıl önemli olan, girişimin verdiği hizmetin kullanıcılara bir değer ifade etmesi. Bu sayede, kullanıcılar sistemin tokenini ellerinde tutmaya ya da harcamaya karar veriyorlar. Bu da tokenin değerli kalmasını ve elinde token tutan paydaşların girişime katkı vermeye devam etmesini sağlıyor.

Merkeziyetsiz felsefesine uygun olarak, bu paraların eskinin merkez bankaları tarafından basılan itibari paralar yerine, her bir ekosistemin kendisi tarafından çıkarılan kriptoparalar olması da doğal bir gelişim olarak değerlendirilmeli.

DeFi - merkeziyetsiz finans:

Son olarak, yukarıdaki ekosistemin gelişmesi, potansiyelin değerlendirilmesi, yatırım yapılabilmesi, bunun için sermaye ihtiyacının karşılanması gibi klasik finansın temel görevlerinin de, yine merkeziyetsizlik felsefesine uygun olarak DeFi tarafından yapılmasını beklemek yanlış olmaz.

Finans alanının, Web3 girişimleri tarafından ilk hedef tahtası seçilmesinin iki temel nedeni var. Birincisi finans sektörünün neredeyse tamamen dijitalleşmesi. İkincisi ise finans alanının temel değer önerisinin 'kullanıcıya güven vermek' olması. Blokzincirin temel fonksiyonunun 'kişiler arasındaki güven ihtiyacını sıfıra indirmek' olduğunu düşündüğümüzde Web3 ile finans arasındaki direkt ilişkiyi görmek zor değil.

Klasik anlamda finans sektörünün özellikle otoriteler tarafından sıkı bir denetime tutulması söz konusu. Bu, müşterilerin paralarını 'emanet tutmaları' nedeniyle çok normal olsa da, maalesef finans kurumlarını olabildiğince 'muhafazakar' davranmaya itiyor. Bunun sonucu olarak da klasik finansal sektör zaman içinde toplumu kucaklayıcı değil 'dışlayıcı' bir tutum sergilemeye başladı. Web3 dünyası bu satırları okuyan biz elit

kesimin değil, finans sistemine erişimi olmayan 2.4 milyar insanı kucaklamaya hedefliyor.

Diğer alanlar:

Yukarıdaki öne çıkan konuların ötesinde, kendisine merkeziyetsizliği eksen alan pek çok girişimin farklı alanlarda çabaladığını görmek mümkün. Örnek mi istiyorsunuz? Merkeziyetsiz bilim, merkeziyetsiz fiziksel altyapı, dijital kimlik, sosyal yardım ve merkeziyetsiz yapay zekâ bu alanlardan sadece birkaçı. Bunların her birine 'Web3'ün kullanım alanları' bölümümüzde detaylı olarak değineceğiz.

Bölüm 2

Web3 Ekonomisinin Yapı Taşları

İlk bölümümüzde dijital dünyanın kuruluşundan itibaren bugüne kadar geçirdiği gelişime üç evre halinde baktık. Web 1.0 ile temelleri atılan dijitalleşme sürecinin Web 2.0 ile nasıl ticarileştiğini gördük. Sonrasında büyümeyle birlikte ortaya çıkan tekelleşmenin getirdiği zararları anlamaya çalıştık. En son hayatımıza giren ve kendi çapında bir 'rebranding' ile Web 3.0 yerine Web3 olarak adlandırılan son evrede ise, hizmet sağlayıcılar tarafına orantısız bir şekilde kayan güç dengesinin, topluluklar aracılığıyla nasıl tekrar dengeye oturtulmaya çalışıldığına değindik.

Bu bölümümüzde ise Web3 dünyasına ve bu dünyanın ekonomisini oluşturan temel yapı taşlarına değineceğiz.

Bölümümüze Web3 dünyasının en büyük altyapısı olan Ethereum'un ekonomisini anlatarak başlıyoruz. İlk olarak platformun temel aktörlerinin nasıl değer yarattığını somut örnekler ile anlatacağız.

Sonrasında, Ethereum'u kendinden önceki ve sonraki iki büyük ağ olan Bitcoin ve Solana ile karşılaştırarak, ağlar arası farkları örneklendirmeye çalışacağız.

Ardından, 2023 yılından itibaren ortaya çıkan son trend olan modüler zincirlerden bahsedeceğiz. Gelecekte üzerinde oluşacak geniş talebi

karşılayabilmek için gerekli olan ölçeklenme ihtiyacını modüler yapılar ile karşılayan Ethereum ve üzerine kurulu ikinci seviye ağlara bakacağız. Bu arada modüler yapının öncüsü olan ve Ethereum'un rakibi sayılabilecek Celestia'ya dair birkaç cümlemiz de olacak. Öte yandan, böyle bir talebi karşılamak için modüler yapıya ihtiyaç olmadığını savunan Solana ve Bitcoin'in monoblok yapılarına da değineceğiz.

Blokzincirlerin her biri diğeri ile konuşmayan kapalı birer dünyadan oluşuyor. Bu kullanıcılar için gereksiz bir teknik engel. Onlar, sahip oldukları dijital varlıkları farklı zincirler arasında rahatça dolaştırmak istiyorlar. İşte onlara bu konuda yardımcı olan köprülerin ne olduğuna bakacağız. Şimdilerde azalmış olsa da geçmişte çok yaşadığımız köprülerin uğradığı saldırılardan örnekler de vereceğiz.

Bölümümüzü önemli ancak üzerinde fazla durulmayan iki konu ile tamamlayacağız. Bunlarda ilki kullanıcıların Web3 ekonomisini daha rahat kullanabilmesi için vazgeçilmez bir araç olan cüzdanlar. Diğeri ise henüz daha yeni ortaya çıkan ama gün geçtikçe adını daha sık duyacağımız intent'ler. Intent'ler önümüzdeki dönemde yapay zekâ ile birlikte daha da çok konuşulacak.

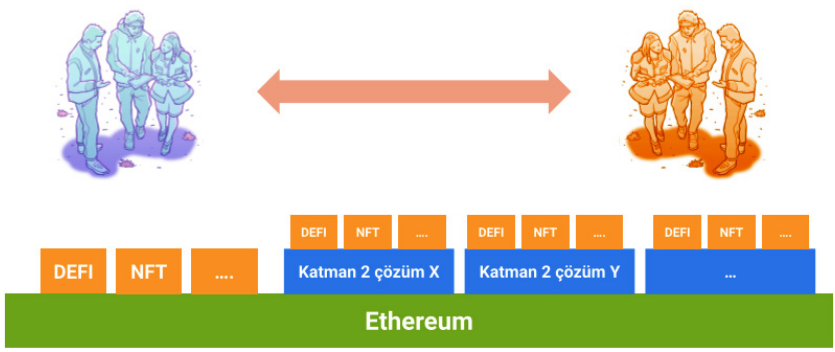
Ethereum'un ekonomisi nasıl çalışıyor?

Ekonomisinin nasıl çalıştığını anlayabilmek için öncelikle Ethereum'u bir tanımlamak gerek.

Nedir Ethereum?

Akla ilk gelen soru "acaba bir şirket mi Ethereum?" oluyor ama pek öyle değil; onun yerine Ethereum'u bir ülkeye benzetmek daha uygun kaçabilir. Hatta bir adım öteye giderek, üzerinde yavaş yavaş gelişmeye başlayan ve ikinci seviye olarak adlandırılan blokzincirleri de katacak olursak, Ethereum'a eyaletlerden oluşan bir 'birleşik devlet' demek belki de daha doğru. Bu devletin içinde farklı farklı aktörler var. Kimler bunlar diye bakacak olursak:

Ethereum birleşik devletleri



Kullanıcılar, kullandıkları uygulamalar, ikinci seviye çözümler ve en altta ana zincir ile birlikte karşınızda Ethereum birleşik devletleri

Ethereum sistemini kimler kullanıyor?

Ethereum sisteminin en önemli aktörü kullanıcılar. Biraz daha açarsak, kendi aralarında varlık transfer eden ya da akıllı kontratlar aracılığıyla farklı uygulamalar (protokoller) üzerinde işlem yapan kişiler ya da uygulamalar. Bu kişiler yaptıkları işlem karşılığı bir 'işlem ücreti' ödüyorlar. İşte Ethereum ekonomisinin temel girdisi kullanıcıların ödedikleri işlem ücretleri.

Kullanıcıların işlem yapmak için kullandıkları uygulamaları Ethereum üzerinde alan kiralayan işyerleri gibi düşünebiliriz. Bu uygulamalar, merkeziyetsiz finanstan (DeFi) NFT koleksiyonlarına, dijital kimliklerden merkeziyetsiz sosyal medyaya uzanan geniş bir yelpazede kullanıcılarına hizmet veriyorlar. İşlemleri yaparken ortaya çıkan Ethereum'u kullanma bedelini (yani alan kirasını) ise uygulamalar değil kullanıcılar ödüyorlar[2].

Kullanıcılar dışında ikinci önemli aktör, Ethereum üzerine kurulu ikinci seviye çözümler. İkinci seviye çözümleri, yukarıda bahsettiğimiz 'birleşik devlet' içinde bulunan eyaletlere benzetebiliriz. Bu çözümlerin her biri kendi içlerinde otonom birer blokzincir aslında. Bu blokzincirler, güvenliğinden faydalandıkları Ethereum ağına aynı kullanıcılar gibi işlem ücreti (yani alan kirası) ödüyorlar.

Peki bu ödenen ücretler nereye gidiyor? Temel olarak bu ücretler işlemlerin gerçekleşmesine aracılık eden ve sistemin güvenliğini sağlayanlara ödeniyor. Bitcoin sisteminde ve yakın zamana kadar Ethereum'da bu işi madenciler gerçekleştiriyordu. Ethereum, 15 Eylül 2022'de sistemini değiştirerek madencileri devreden çıkardı. Yerine bu işi ellerindeki ETH'yi (Ethereum zincirinin parası) sisteme rehin eden kişilere yaptırıyor (bu kişilere kısaca onaylayıcı -ingilizcesi validator- deniyor).

Ethereum'un ekonomik büyüklüğünü anlamak için sistemin yukarıdaki aktörler üzerinden kazandığı gelirlere bakmak, bizlere iyi bir fikir verebilir.

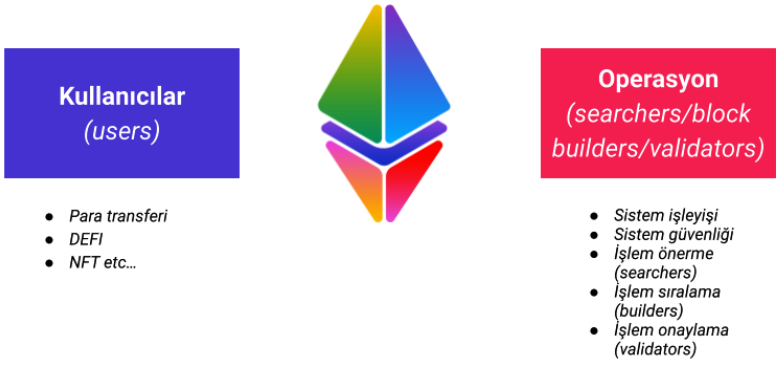
Nedir Ethereum'un gelirleri?

Ethereum'un birkaç gelir kalemi mevcut. Bu kalemlere bakmadan önce Ethereum'un tam olarak ne fayda sağladığına bakmak gerekiyor. Ethereum'un sunduğu temel hizmet, dijital dünyada kullanıcıların kendi aralarında başta finansal olmak üzere her tür ilişkiyi güvenli bir şekilde

2 Uygulamaların Ethereum'a ücret ödediği yerler var tabii ama bunlar işlemlerin yanında daha küçük boyutta. Örneğin, uygulamanın yazıldığı akıllı kontratın Ethereum sistemine işlenmesi ya da uygulama tarafından kullanıcılara gönderilen her tür varlık (örneğin airdroplar) gibi.

yapabilecekleri bir alan sağlamak. Peki bunu nasıl yapıyor? Kullanıcılara üzerinde işlem yapabilecekleri bir blok alanı satarak.

Ethereum blok alanını kullananlar



Kullanıcılar, DeFi platformları ve ikinci seviye çözümler Ethereum'un blok alanının sistemin operasyon (işleyiş ve güvenlik) görevini yürütenlere işlem ücreti öderler

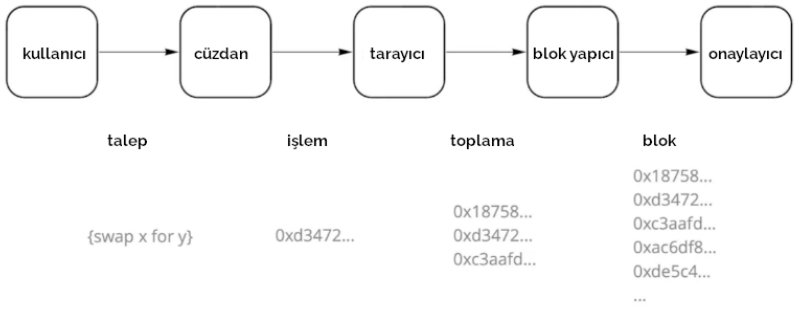
İşlem gelirleri

Kullanıcılar bu blok alanını kullanabilmek için bir işlem ücreti ödüyorlar. İşte bu işlem ücretleri Ethereum'un en önemli ve büyük gelir kalemi. Kişi yaptığı herhangi bir işlemin güvenli bir şekilde gerçekleştirilmesi ve değiştirilemez bir şekilde saklanması için Ethereum altyapısına bir ücret ödemek zorunda. Bahsettiğimiz işlemler bir başkasına para göndermekten, platformlar üzerinde akıllı kontrat kullanarak finansal işlemler (örneğin mevduat yatırma ya da kredi alma gibi) yapmaya uzanan geniş bir yelpazeye yayılıyor. Kısıtlı bir hizmet alanına sahip olan Ethereum sisteminde, kullanıcıların yapmak istedikleri işlemler, ilk olarak mempool diye adlandırılan bir 'bekleme odasına' alınır. Bu odada hangi işlemlerin hangi sıra ile gerçekleşeceğini belirlemek için bir haraç-mezat sistemi işler. Genel olarak daha yüksek ücret ödeyenlerin işlemleri sırada öne geçer. Kullanıcılar burada Ethereum'a ödenecek **'baz ücret'**i yüksek tutmanın yanında sistemin işleyişini sağlayan onaylayıcılara bir parça **'bahşiş'** vererek öne geçmeye çalışırlar. İşlem ücretlerinin içinde önemli bir kısım, kimi kullanıcıların işlemlerini daha hızlı yapabilmek için ödedikleri fazla ücretlerden gelir.

MEV gelirleri

Kullanıcıların işlem yapmak için gönderdikleri emirleri sıraya koymak, blokları oluşturan aracıların işi. Bu aracılara, işlemleri tarayanlar (tarayıcılar) ve işlemleri blok haline getirenler ('blok yapıcılar') deniyor.

Ethereum sistemi içinde değer akışı



Ethereum sistemi içindeki bir işlemin gerçekleşmesi için kullanılan aracılar

Aracılar burada işlemleri sıraya koyarken, kendileri için en kârlı olacak işlemleri bloklara dahil ederler. Hangi işlemler daha kârlı olabilir?

Birincisi, yukarıda bahsettiğimiz yüksek bahşiş veren kullanıcılara ait işlemler. Bu oldukça makul ancak işin ufak bir kısmı.

Bunun yanında blok yapıcılar, havuzda duran tüm emirleri gördükleri için sıralamayı etkileyecek farklı emirleri de bloğa alabilirler. Ne gibi? Örneğin merkeziyetsiz bir borsadan ETH almak istediniz. Bir etherin fiyatı 2000 dolar olsun. Siz almak istediğinizde oluşan talepten dolayı, o borsada etherin fiyatı 2001 dolara çıktı. Blok yapıcı, sizin işleminizin arkasına bir satış işlemi koyarak elindeki etheri 2001 dolardan satıp borsadaki fiyatı tekrar 2000'e getirir. Böylece bir dolar kâr etmiş olur. Arbitraj olarak adlandırılan bu işlemler piyasanın düzenli işlemesi için fonksiyonel bir görev görür. Bu örnekteki hareketi blok yapıcı tarafından gerçekleştirilen iyi niyetli bir işlem olarak görebiliriz.

Bunun bir de 'kötü niyetli' olan kısmı var. Kimi zaman blok yapıcılar, sizin yapmayı planladığınız bir alım emrini görüp, bloğun içine sizin önünüze geçecek bir emir koyabilirler. Ucuzdan bir alım işlemi gerçekleştirip, size aynı tokeni daha pahalıya satarlar. İşte bu da blok yapıcılar

tarafından kullanılan 'kötü niyetli' bir işlem olarak adlandırılır.

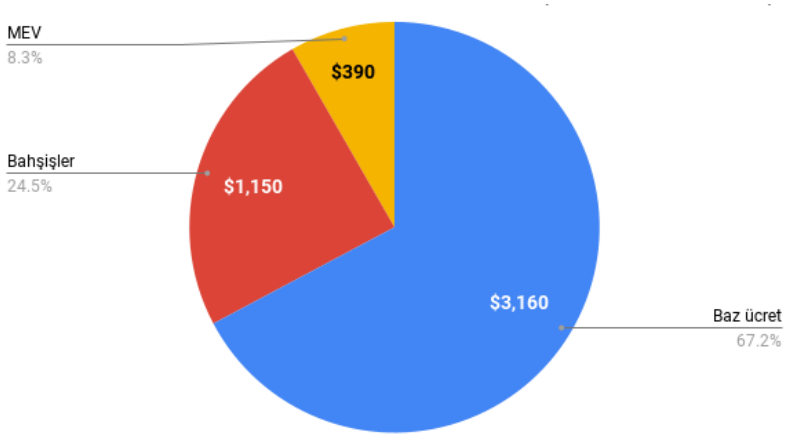
Kısaca **MEV geliri** (İngilizcesi 'maksimum extractable value' olan terimi Türkçeye 'maksimum sağlanan değer' şeklinde çevirebiliriz) olarak adlandırılan yukarıda saydığımız iyi ve kötü niyetli ücretler, Ethereum sisteminin yarattığı ikinci büyük gelir kalemi. Peki bu ne kadar adil bir sistem? Çok adil sayılmaz, zaten Ethereum geliştiricileri de önümüzdeki dönemde MEV'nin etkisini azaltacak bir dizi önlem hazırlıyorlar. (Sonraki bölümde bunlardan bahsedeceğiz.)

Ekstra güvenlik gelirleri (restaking)

Ethereum'un yarattığı bu iki ana gelir kalemi dışında, son dönemde başlayan bir başka gelir kalemi ise Ethereum'un güvenliğinden yararlanmak isteyen farklı platformlara verilecek **'güvenlik hizmeti'** sayesinde kazanılacak ücretler. Henüz daha emekleme aşamasında olan bu hizmeti ilk alan platformun Eigenlayer olduğunu söylemek mümkün. Eigenlayer, platformların belirli bir ücret karşılığında Ethereum güvenliği için kullanılan (İngilizcesi stake edilen) etherlerinin kendi güvenlikleri için de kullanılmasını sağlayan (İngilizcesi restaking) bir pazar yeri.

Yukarıda bahsettiğimiz üç temel gelir kaleminin 2023 yılının ilk üç çeyreğindeki dağılımını aşağıdaki tabloda bulabilirsiniz.

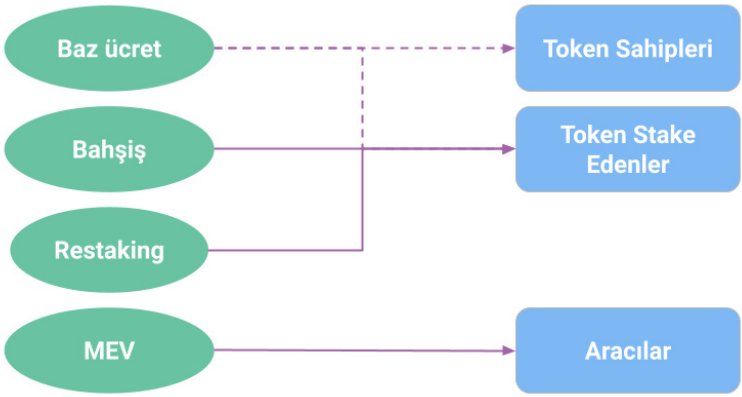
Ethereum gelirleri dağılımı



Blockworks tarafından hazırlanan grafikte bulunan rakamlar üzerinden hesaplanmıştır. **Kaynak:** Blockworks - Dan Smith

Bu değer kalemlerinin kimlere aktığını ise aşağıdaki tabloda özet olarak görebilirsiniz.

Ethereum blok alanında oluşan değer nereye akıyor



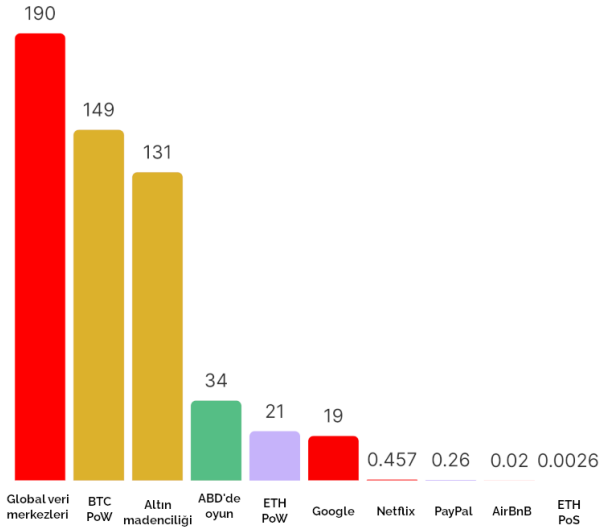
Dört farklı şekilde oluşan gelirler kullanıcılardan aracılara doğru yukarıdaki gibi akar. Düz çizgiler direkt, kesik çizgiler ise dolaylı yoldan değer akışını gösteriyor. Örneğin baz ücretin artması, token sahiplerine direkt olarak gelir yazmıyor, ancak artan baz ücret daha fazla token yakımı demek bu da toplam token sayısının azalması ve oluşan toplam değerin daha az tokene bölünmesi anlamına geliyor.

Peki giderleri neler?

Ethereum'un gelirleri çok basit olarak yukarıdaki gibi. Peki bunları yaparken nasıl bir harcama yapıyor? Giderlere baktığımızda aslında çok da fazla masrafı olmadığını görüyoruz.

İşin özünde Ethereum bir ağ ve bu ağın işlemesi için tek gereken, ağı kullanan binlerce makinenin harcadığı elektrik. Bu elektrik harcaması, özellikle Bitcoin gibi madenciler üzerinden yürütülen sistemlerde oldukça dramatik bir boyutta. Ethereum ise 15 Eylül 2022'de sistemini değiştirerek (Bitcoin'in kullandığı Proof-of-Work, kısaca PoW Türkçesi 'iş kanıtı' sisteminden, daha yeni ağlarda kullanılan Proof-of-Stake kısaca PoS Türkçesi 'hisse kanıtı' sistemine geçerek) enerji tüketimini %99 oranında azalttı.

Teknoloji alanındaki oyuncuların enerji harcaması (terawatt saat/yıl)



Farklı sistemlerin enerji harcamaları karşılaştırması (**Kaynak:** Ethereum Foundation)

Ethereum, güvenliğini sağlamak amacıyla dış dünyaya minimal bir enerji kullanım bedeli ödüyor. Yüksek miktarda enerji harcayarak ağı koruyan Bitcoin madencilerinin yerine Ethereum sisteminin güvenliğini işlemlerin doğru yapıldığını onaylayan makineler sağlıyor (bunlara onaylayıcı İngilizcede validator deniyor). Bu makineler işlemlerin güvenliğini sağlamak için ellerinde tuttukları etherleri sisteme rehin ediyorlar. Karşılığında ise yaptıkları bu çalışma için ödül kazanıyorlar.

Onaylayıcılara verilen ödül ETH cinsinden. Bu da piyasadaki ETH miktarının artmasına neden oluyor. Bu verilen ödülün nasıl kategorize edileceği konusunda farklı görüşler mevcut. Bir yanda bunun Ethereum sisteminin bir gider kalemi olduğunu düşünenler var. Diğer yanda, piyasadaki ETH artışının Ethereum'un yarattığı değerin daha fazla ethere bölünmesi şeklinde bir etkisi olduğu, bu nedenle gider yazılmaması gerektiğini düşününen bir kesim de mevcut[3]. Az sonra bu konuya daha detaylı değineceğiz.

3 Ethereum'un para artışını merkez bankasının para basarak emisyonu artırması ya da bir şirketin hisse çıkarması şeklinde düşünebiliriz. Aynı şekilde ETH yakılmasını merkez bankasının piyasadan para çekmesi ya da bir şirketin kendi hisselerini satın alması (İngilizcede buy-back) şeklinde değerlendirebiliriz.

Bunlar dışında, gelir kalemleri içinde saydığımız MEV, kullanıcılardan blokları oluşturanlara akan bir para olarak sistemin içinde bir gider kalemi olarak görülebilir.

Ethereum'un parası ether (ETH)

ETH token sahipleri, Ethereum üzerinde yaratılan değere doğrudan ya da dolaylı şekilde sahip oluyorlar. Nasıl mı? Anlatalım:

ETH token sahiplerinin Ethereum sisteminin yarattığı değere direkt olarak sahip olabilmelerinin yolu, sistemin güvenliği ve işleyişine katkı vermelerinden geçiyor. Bunun için de Ethereum sisteminde bir onaylayıcı olmaları ve ellerindeki etheri sisteme rehin etmeleri (ingilizcesi 'staking' ya da 'stake') gerekiyor[4].

Onaylayıcılar yaptıkları işlemler aracılığıyla iki çeşit kazanç elde ediyorlar. Bunlardan birincisi güvenliği sağladıkları için Ethereum sisteminin onlara verdiği ödül. Piyasadaki toplam ETH miktarı sistemin verdiği ödüller oranında yeni ETH basılarak artırılıyor. Bunun dışında, bir de kullanıcıların ödedikleri işlem ücretlerinin 'bahşiş olarak verilen' ufak bir kısmı onaylayıcılara ödeniyor. Bu para, kullanıcıdan onaylayıcıya akıyor ve piyasadaki toplam ETH miktarını değiştirmiyor.

Dolaylı yoldan elde edilen kazanç ise, verilen ücretlerin bir kısmının yakılması sonucu piyasadaki ETH miktarının azalması yoluyla oluyor. Yukarıda bahsettiğimiz 'bahşiş' dışında kullanıcıların ödediği tüm işlem ücretleri yakılıyor. Yani tedavülden kalkıyor.

4 Onaylayıcı olmak en az 32 ETH kilitlemek gibi bir minimum kapital ile sürekli çalışacak bir makine sahibi olmak ve Ethereum ağına bağlanacak uygun yazılımları yüklemek gibi teknik yetkinlikler gerektiriyor. Kullanıcılar bunun yerine belli bir ücret karşılığı (%5 ile %25 arası değişen komisyonlar ile) daha az miktarda ETH vererek likit staking tokenler aracılığıyla da ETH staking gelirinden faydalanabiliyorlar.

ETH basılması ve yakılması

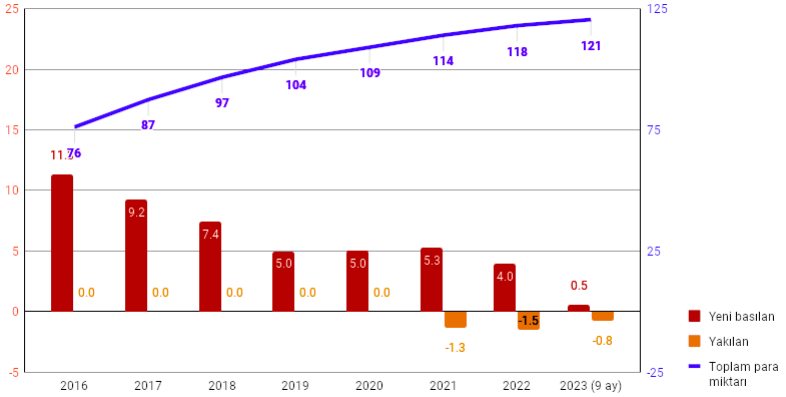


Etherin doğuşu ve yakımının sistem aktörleri ile ilişkisi. Sol taraf sistemin bastığı parayı, sağ taraf ise sistemin yaktığı parayı göstermekte. Çizgili bağlantılar dolaylı etkiyi, düz çizgi bağlantılar ise direkt değer aktarımını göstermekte.

Piyasadaki ETH miktarı verilen ödüller nedeniyle artıyor, kullanıcıların ödedikleri ücretlerin yakılması nedeniyle azalıyor. Peki bunun kullanıcılara nasıl bir etkisi var? ETH sayısı artınca, toplam oluşan değerden her bir ETH başına düşen pay azalıyor. Bu durumda, eğer elinde ETH tutan bir kullanıcı iseniz, sizin payınıza düşen değer de aynı oranda düşüyor. Diğer yandan, eğer tokeninizi sisteme kilitlediyseniz, ödülleri siz de aldığınız için toplam içindeki payınızı koruyorsunuz, dolayısıyla oluşan toplam değerden size düşen kısım aynı kalıyor.

Başlangıçtan bu yana piyasada bulunan ETH miktarının 2021 Ağustos'ta yakım işlemlerinin başlaması ve 2022 Eylül'de PoS sistemine geçiş sonrası nasıl değiştiğini aşağıdaki tablo net olarak açıklıyor.

Ethereum para arzı değişimi (milyon ETH)



Ethereum sisteminde yıllar itibariyle para miktarının değişimi. (**Kaynak:** Token Terminal)

Her ne kadar hâlâ toplam ETH arzının gelecekte ne olacağı bitcoin kadar belli olmasa da, en azından piyasadaki etherin yıllık artış miktarı %2.1'i ile sınırlanmış durumda. (Bu da teorik ve gerçekçi olmayan bir rakam; piyasadaki tüm etherlerin sisteme kilitlendiği ve hiç işlem yapılmadığı durumu gösteriyor. 2024 yılı Aralık ayı itibariyle toplam arzın sadece %28'i kilitli ve yakılan miktar ile birlikte piyasadaki toplam ETH miktarı POS sistemine geçiş sonrası hemen hemen aynı kalmış durumda)

Ultra-sound money söylemi nereden geliyor?

Kripto dünyasının en büyüğü olan bitcoin, tam olarak tahmin edilebilir ve yıllar itibariyle azalan para arzı nedeniyle, sağlıklı bir para olarak adlandırılıyor (İngilizcesi 'sound money'). Aslına bakarsanız bu, başı sıkışınca para arzını artıran merkez bankalarına dolaylı bir eleştiri.

Ethereum topluluğu ilk kurulduğunda isteyen herkesin üzerine program kurabileceği bir dünya bilgisayarı olma peşinde idi. Bu nedenle, bitcoine göre daha hızlı büyüyen bir para arzına sahiptiler.

Belki biraz da bu yüzden klasik yatırımcı gözünde bitcoin daha çok altına benzetilirken ETH gümüşe yakın olarak görüldü. Neden bitcoin altına benziyor? Altın bir maden olarak çok kısıtlı bir fayda sağlıyor: Belirli ürünler dışında endüstriyel bir kullanımı yok. Ancak yine de kısıtlı üretimi olması, çağlar boyunca alternatif yatırım araçlarına göre değerini koruyabilmesi nedeniyle altın hep bir değer saklama aracı olarak görüldü. Bu nedenle objektif olarak ileride getirebileceği değerin çok daha üstünde bir değerden işlem gördü. (Buna ekonomi dünyasında "parasal prim" İngilizcesi 'monetary premium' deniyor.) Bitcoin de benzer şekilde temel işlev olarak para transferinde çok kısıtlı olarak kullanılsa da sınırlı arzı ve alternatif yatırım araçlarına olan güvenin azalması (ya da portföy çeşitlendirme) nedeniyle dijital altın olarak değerlendirilip primli olarak işlem görüyor.

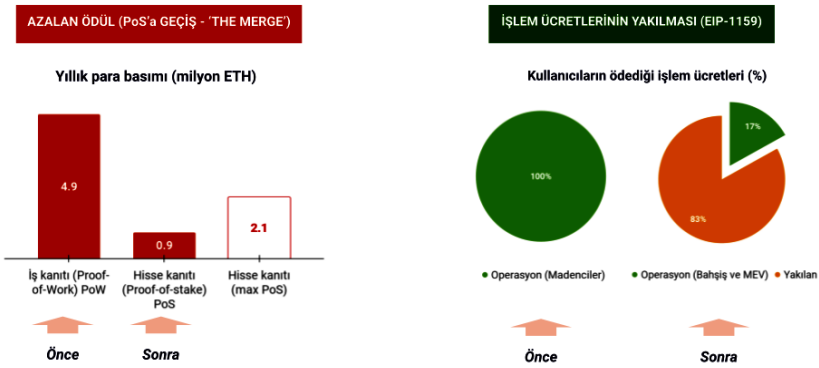
Ethereum ise başlangıçtan beri daha çok gümüşe benzetiliyor, zira bitcoin kadar sınırlı ve tahmin edilebilir bir arza sahip değil. Bir yandan da ether, aynı gümüşün endüstride kullanılması gibi finansal faaliyetlerde kullanılabiliyor. Böyle olunca ethere biçilen değer daha çok kullanımı-

nın ortaya çıkardığı nakit akımlarına bağlı olarak ölçülüyor.

Ethereum topluluğu kuruluşunda ilk olarak işin teknolojisine odaklanıp para tarafını ihmal etmişti. Zamanla altyapılar oturmaya başladıkça yaptıkları geliştirmeler ile etherin para politikasında ciddi değişiklikler yapmaya başladılar.

Öncelikle para arzının temel nedeni olan madencilere verilen ücretlerin önemli bir kısmını Ağustos 2021'de uygulamaya koydukları bir geliştirme ile (EIP-1559) yakmaya başladılar. Sonrasında, Eylül 2022'de başlayan PoS sistemi ile madencilere verilen ödülü toptan kaldırıp, bunun yerine onaylayıcılara daha önce madencilere verdiklerinin altıda biri kadar ödül vermeye başladılar.

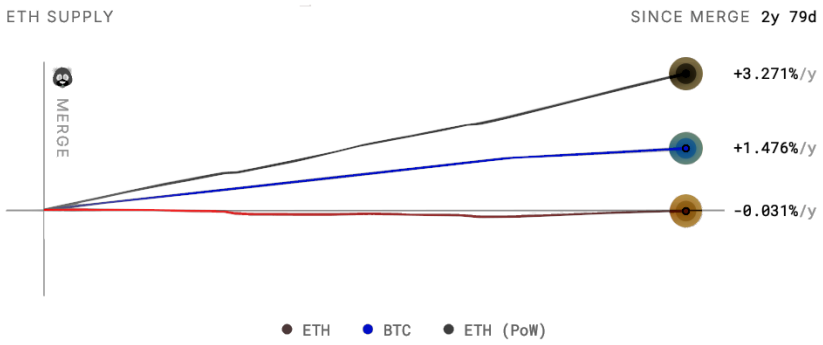
Ethereum para arzında yapılan iki büyük iyileştirme



Ethereum sisteminde gerçekleşen iki büyük değişim. **Kaynak:** Token Terminal

Devrim niteliğindeki bu iki gelişme sonrası ETH arzı, BTC'nin çok daha altında gelmeye hatta pek çok zaman eksiye dönmeye başladı. Yani ETH sadece gümüş gibi işlevsel bir maden olmanın ötesinde altın gibi kısıtlı bir madene dönüşmeye başladı. İşte bu nedenle, Ethereum topluluğu içinde bir grup "Eğer Bitcoin'e sağlıklı para (sound money) diyorsanız, ETH'ye 'ultra-sağlıklı para' (ultra-sound money) demelisiniz" şeklinde bir söylem geliştirdi.

ETH ve BTC'nin Ethereum'un birleşmesi sonrası para arzı



Ethereum ve Bitcoin para basımının, Ethereum PoS sistemine geçtikten sonraki dönem için karşılaştırması. Beyaz çizgi Ethereum PoS sistemine geçmeseydi yaşanacak artış miktarını, mavi çizgi ise PoS sistemine geçtikten sonra yaşanan artış miktarını gösteriyor. Mavi çizginin eksiyi göstermesi sistemin bastığından daha fazlasını yaktığını yani sistemdeki paranın (ETH) azaldığını gösteriyor. Ortadaki turuncu çizgi ise Bitcoin'in toplam arz artış oranı. (**Kaynak:** Ultrasound Money)

Şaka (İngilizce 'meme)' olarak başlayan bu söylemin arkasında önemli bir mantık var aslına bakarsanız: Ethereum PoS sistemine geçtikten sonra, sistemin güvenliğini etherlerini rehin veren onaylayıcılar sağlıyorlar demiştik. ETH ne kadar ultra-sağlıklı para olarak kabul edilirse, üzerindeki parasal prim o kadar artacak. Bu artış etherin değerini artıracak. Etherin artan değeri, Ethereum sisteminin güvenliğini de artırmış olacak. Artan güvenlik ile birlikte Ethereum üzerine kurulu daha fazla uygulama ve ikinci seviye ağ göreceğiz. Bu uygulamaların Ethereum ana ağını kullanması ETH'ye olan talebi artıracak. Bu ETH'lerin bir kısmı işlem ücreti olarak yakılacak. ETH geliştiricilerinin beklentisi, bu döngünün kendi kendini besleyecek şekilde büyümeye devam etmesi yönünde.

Önümüzdeki dönem neler getirecek?

Önümüzdeki dönemde Ethereum ekosistemi, ölçeklenme, maliyetleri azaltma ve sansüre karşı daha merkeziyetsiz bir hale gelme konusunda çalışmalar yürütüyor. (Yapılan tüm çalışmaların yol haritasını Ethereum kurucusu Vitalik Buterin'in 2023 yılı sonunda yayınladığı diyagramda görebilirsiniz. Daha ayrıntılı açıklamalar içinse 2024 yılı sonunda paylaştığı bir dizi makaleye de göz atabilirsiniz)

Gelin şimdi tek tek bu iyileştirmelerin önce teknik olarak ne işe yarayacağına, sonra da varsa ETH'nin para politikasına nasıl bir etki yapacağına bakalım. İlk konumuz ölçeklenme.

Ölçeklenme ve maliyetlerin azaltılması

Teknik olarak

Ölçeklenme, Ethereum'un geniş kesimlere ulaşan bir altyapı olmasının önündeki en büyük engel. Ethereum, ileride oluşabilecek yoğun talebi karşılamanın yolunu, üzerine gelecek yükü ikinci seviye çözümlere atmakta bulmuş durumda. Bu nedenle, Ethereum geliştiricilerinin şu an için odaklandığı temel geliştirmeler, ikinci seviye çözümlerin işlem maliyetlerini azaltmaya yönelik.

İkinci seviye çözümlerin temel masraf kalemi, üzerlerinde kullanıcılar tarafından yapılan binlerce işlemi Ethereum blokzinciri üzerine aktarma sırasında kullandıkları alan için ödedikleri ücret. Ethereum geliştiricileri, 13 Mart 2024 tarihinde uygulamaya aldıkları temel bir geliştirme ile (EIP-4844) ikinci seviye çözümlerin Ethereum'a aktarmaları gereken veri miktarını ciddi şekilde azalttılar. Hedef, bu sayede ikinci seviye çözümlerin saniyede 100,000 işlem yapmasına olanak verecek bir altyapı olmak.

Blokzincirlerin sağladığı en önemli faydalardan bir tanesi, geçmişe yönelik olarak işlemlerin kaydının değiştirilemez bir şekilde saklanıyor olması. Ethereum blokzinciri de kendi üzerinde geçmişte yapılmış tüm işlemlerin kaydını tutuyor. Sistem bunu sadece kendi üzerinde yapılan işlemlerden değil, ikinci seviye çözümlerden de aynı şekilde istiyor. Yani onlara "kendi üzerinizde yapılan tüm işlemlerin kayıtlarını bana aktarmalısın" diyor. Ve bu bilgi, Ethereum üzerindeki binlerce makinede tutuluyor. Halbuki, ikinci seviye çözümler için bu bilgilerin geçmişe yönelik o kadar detaylı tutulmasına gerek yok, bu işlemlerin doğru olduğunu gösteren basit kanıtların tutulması yeterli[5].

5 Bu çözümlerin Ethereum'a gönderdiği işlemlerin doğruluğu için iki farklı standart var. Bunlardan biri Arbitrum, Optimum gibi sistemlerin kullandığı 'yedi gün boyunca itiraz edilmeyen işlemler doğru sayılır' prensibi. Diğeri ise zk (zero-knowledge) sistemlerin

Yukarıdaki geliştirmeler tamamlandıktan sonra daha uzun vadede ölçeklenme konusunda planlanan iki önemli geliştirme var. Bunlardan birincisi, ikinci seviye çözümlerin yanı sıra, Ethereum'un kendisi üzerindeki işlemleri de çok basit hale getirmek. Burada temel olarak amaçlanan, yeni gelişen teknolojiler (örneğin SNARK) sayesinde, onaylayıcıların üzerindeki işlem yükünü almak. Bu sayede, Ethereum ana sisteminin çok daha fazla kapasiteye sahip olması amaçlanıyor. Öyle ki, bir noktada sistem üzerindeki her bir onaylayıcının, ikinci seviye bir çözüm gibi yüzlerce işlemi bir anda yapabilmesi mümkün olabilecek. Bir diğer bakış açısıyla, şu an dışarıda olan ikinci seviye çözümlere benzer Ethereum içi ikinci seviye çözümler gelecek (İngilizcede enshrined roll-up denen, sisteme işlenmiş çözümler)[6].

İkinci geliştirme ise, onaylayıcılar üzerindeki yükü daha da azaltmayı planlıyor. Şu anki durumda, onaylayıcılar onaylamak üzere oldukları bloğun tamamını kontrol etmek zorundalar. İleride DAS (data-availability-sampling) denilen bir sistem ile artık bloğun ufak bir kısmını onaylayarak doğruluğunu kontrol edebilecekler.

Bu iki geliştirme ile onaylayıcıların üzerindeki yük azalıyor. Ne demek tam olarak bu, neye yarar? Onaylayıcıların üzerindeki yükün azalması demek, onaylayıcı olmak için gerekli makine gücünün azalması demek (örneğin, yüksek işlem kapasitesi gerektiren pahalı bir makine yerine akıllı bir saat kullanarak bile onaylayıcı olabilmek). Bunun da getireceği en büyük artı, sistemi yürütebilen daha fazla makine olması, bunun da sistemi daha merkeziyetsiz hale getirmesi. Bu, uzun vadede gerek büyüme gerekse sansüre dayanıklılık için olmazsa olmaz bir koşul.

---

kullandığı, işlemlerin doğru olduğunun matematiksel olarak kantılanması prensibi. Her iki sistem için de kanıtların tutulması yeterli.

6 Burada hemen akla, "o zaman ikinci seviye çözümler ıskartaya mı çıkacak?" sorusu gelebilir. Tam olarak öyle değil. Enshrined roll-up çözümleri, dışarıda kurulu ikinci seviye çözümlere göre çok daha güvenilir olacak - orası kesin. Ancak, bu çözümler Ethereum sistemine bire-bir bağlı oldukları için çok limitli olacaklar. Dışarıdaki ikinci seviye çözümler çok daha esnek hizmetler sunabilecekler. Örneğin, enshrined-rollup çözümler Ethereum'un kendi sanal işletim makinesini (EVM) kullanırken, ikinci seviye çözümler çok daha gelişmiş işletim makineleri kullanabilecekler.

ETH para politikasına etkisi

Yukarıda yapılan iyileştirmelerin, ikinci seviye çözümlerin Ethereum'a ödeyeceği ücretleri düşüreceğini söyleyebiliriz. İyi de o zaman neden Ethereum geliştiricileri sistemin gelirlerini azaltacak bu iyileştirmeler için bu kadar çaba sarfediyorlar? Bunun birkaç nedeni var.

Birincisi, Ethereum'un geçmişte yaşadığı sıkışıklıkların işlem ücretlerini ne kadar artırdığının görülmesi.

Ethereum geliştiricileri, bu tip bir sıkışıklığın önümüzdeki dönemde tekrarlanması durumunda kullanıcıların farklı ağlara kaçacağının farkındalar. Zira, onların beklentisi kullanıcı sayılarının yüz hatta binlerce kat artması. Bunu Ethereum üzerinde gerçekleştirmeleri mümkün olmadığı için işlem yükünü ikinci seviye çözümlere atmaya çalışıyorlar. İkinci seviye çözümler ise ancak işlem maliyetleri azalırsa bu yükü almaya razı olacaklar. Neden? Çünkü kullanıcıları kendilerine ancak düşük işlem ücreti uygularlarsa çekebilirler, bunun için de kendilerinin Ethereum'a ödeyecekleri ücretin (yani masraflarının) aynı oranda düşük olması gerekiyor. Burada karşılıklı bir çıkar ilişkisi söz konusu.

İkincisi, Ethereum geliştiricileri artık ağırlıklı olarak altyapı çözüm tarafına odaklanmış durumdalar. Kullanıcı perspektifinden uygulamaların geliştirilmesi kısmını ikinci seviye çözümlere bıraktıkları söylenebilir. Burada da olabildiğince çok ikinci seviye çözümün uygulamaya konmasının rekabeti artıracağını görüyorlar. Yeni ikinci seviye çözümler de ancak maliyetler azalırsa ortaya çıkar; geliştiriciler bunun da farkındalar.

Öte yandan Ethereum, ikinci seviye çözümleri bir anlamda kendisi için ücretsiz bir deney laboratuvarı olarak da görüyor. Girişim sermayesi parası ile desteklenen ikinci seviye çözümler, aralarındaki rekabet nedeniyle gerekli iyileştirmeleri hızlı bir şekilde yapıp yürürlüğe koyuyorlar. Bu geliştirmeler, ikinci seviyede kullanılıp olası potansiyel sorunlar giderildikten sonra birinci seviye için uyarlanabilir bir hale gelecekler.

Ethereum geliştiricilerinin ölçeklenme ile birlikte üzerinde çalıştıkları bir diğer konu ise MEV sorununu nihai bir çözüme kavuşturmak.

MEV sorunu/konusu

Teknik açıdan

Yukarıda ilk kısımda bahsettiğimiz MEV konusu Ethereum üzerinde bir kambur oluşturuyor. MEV sisteme iki yönden zarar veriyor. Birincisi, kullanıcıların yapmaya çalıştıkları işlemlerden elde edecekleri kârı azaltıyor. İkincisi ise MEV'i yaratan blok yapıcılarına aynı zamanda gelen işlemleri sansür edebilme gücü veriyor.

Bunu çözebilmek için geliştiriciler işlemlerin onaylanması sırasında çalışan aktörleri olabildiğince rekabet içine sokmaya çalışıyorlar. Kullanıcılar tarafından havuza düşen işlemleri yürürlüğe koyanlar ile işlemleri gerçekleştirenler şu aşamada ortak çalışıyorlar. Blok oluşturanların temel amacı, blok üzerinden elde edecekleri kârı maksimize ederek cebe atmak. Şu an için üzerinde çalışılan geliştirme ile (blok oluşturmayı öneren ile blok yapanların ayrılması, ingilizcesi 'proposer-builder separation' kısaca PBS) bu iki kesim arasındaki rekabetin artırılması planlanıyor.

Rekabeti artırmanın yanında, işlem havuzuna (bir deyişle bekleme odasına) düşen işlemlerin şifrelenmesi, blok yapıcıların sansür uygulama gücünü ortadan kaldıracak.

ETH para politikasına etkisi

Yukarıdaki geliştirmelerin toplu adı olan PBS uygulamasının ETH para politikasına çok net bir etkisi olacak. Zira PBS ile planlanan MEV ile ortaya çıkan gelirin paylaşımının değiştirilmesi. Birincisi bu gelirin önemli bir kısmının, rekabet nedeniyle blokları oluşturanların değil işlemleri onaylayanların yani ETH'yi stake edenlerin cebine gitmesi. İkincisi ise bu gelirlerin kalan kısmının yakılması. Dolayısıyla, şu an için tüm geliri cebine atan blok oluşturucularının gelirin sadece ufak bir kısmını alacak olması.

Bu sayede hem ETH stake edenlerin geliri artacak, hem de MEV burn ile piyasadaki ETH'nin sayısında azalma olacak.

Kullanım kalitesinin artırılması

Yukarıda bahsettiğimiz gibi, esasında Ethereum bir altyapı olarak kullanıcı ile ilgili konulardaki geliştirmeleri ikinci seviye çözümlere bırakma niyetinde. Yine de, belli standartların oturtulması amacıyla kimi geliştirmelerin Ethereum seviyesinde yapılması, ağın geniş kesimlerce kullanılması için oldukça önemli.

Bu geliştirmelerin en önemlisi Account Abstraction (AA) olarak adlandırılan hesap soyutlama. Oldukça teknik olarak görülebilecek bu geliştirme en basit anlatımı ile, kullanıcıların hesaplarını on-iki kelime ile koruyan sistemin getirdiği zorlukları ortadan kaldırma amacını taşıyor. On iki kelimeyi kaybetmenin sonucu hesaplara erişimin de kaybedilmesi korkusu bana sorarsanız, önemli bir kesimin kişisel cüzdan kullanmamasının en önemli nedenlerinden. AA ile hesapların birer akıllı kontrat haline gelmesi ve kullanıcının farklı mekanizmalar ile hesaplarına erişim imkânının verilmesi (örneğin; e-mail, touchID ve FaceID gibi çözümler ile cüzdana erişim) Ethereum'un geniş kesimlerce kullanılmasının önündeki en büyük engellerden birini ortadan kaldıracak.

Bitcoin, Solana ve Ethereum

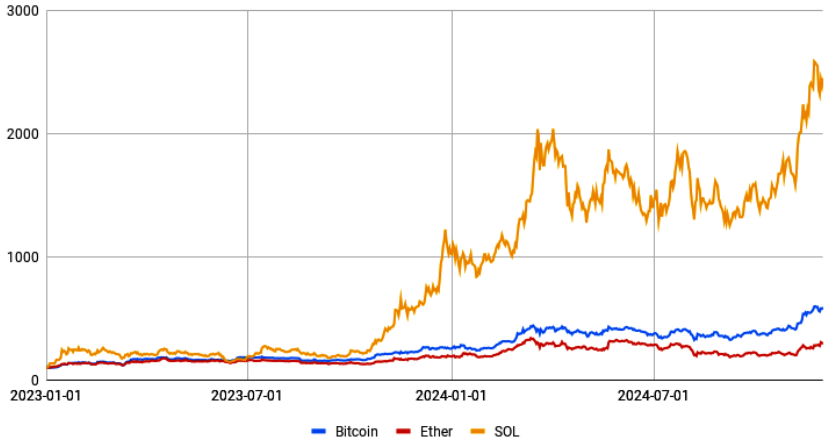
Bu kısımda, piyasanın en büyük üç oyuncusunun son dönem performanslarına bakıp, bizi gelecekte nelerin beklediğini anlamaya çalışacağız.

Son dönemde neler yaşadık?

2020 ve 21 yıllarında yaşanan boğa sonrası 2022 yılında Terra Luna ekosisteminin 'patlaması' ile başlayan ve merkezi kredi verme kuruluşlarının ve FTX borsasının batışı ile doruğa çıkan ayı piyasası, 2023 yılı sonlarına doğru içine girdiği derin uykudan yavaş yavaş uyanmaya başladı.

2023 yılının son aylarındaki fiyat hareketlerine baktığımızda, Ethereum ağının parası olan etherin (ETH), Bitcoin sisteminin parası olan BTC (bir başka deyişle 'bitcoin'[7]) ile Solana sisteminin parası olan SOL'un gerisinde kaldığını görüyoruz.

Bitcoin, ETH ve SOL fiyat grafiği



Üç büyük ağın 2023-2024 içindeki fiyat grafik değişimi. Karşılaştırma yapabilmek için 2023 yılı 1 Ocak tarihi 100 olarak alındı. (**Kaynak:** CoinGecko)

Peki neden böyle bir performans ile karşılaştık? Neden bitcoin ve SOL hızlı hareket ederken ETH geride kaldı?

7 Tüm sistemin ismi büyük harfle başlayarak 'Bitcoin', sistemin parası ise tamamı küçük harf ile 'bitcoin' olarak adlandırılmakta.

İlk olarak, kriptopara piyasalarının hâlâ emekleme aşamasında olduğunu ve klasik yatırım ürünlerinde bakılan temel kriter olan 'yaratılan değer' kavramının bu piyasalarda henüz oluşmadığını belirtmek gerek. Bu durum kripto piyasalarını spekülatif hareketlere çok daha duyarlı bir hale getiriyor. Spekülatif piyasaların ihtiyacı olan 'mazot' ise 'söylem' (ingilizcesi 'narrative'). Peki yukarıda bahsettiğimiz üç kriptopara yatırımcılarına son dönemde nasıl bir söylem sundu?

Piyasanın lideri ve ağır abisi olan Bitcoin'in işi nispeten kolay. Öncelikle, bitcoin anlaşılması oldukça basit bir ürün. Odak noktası tek: Herkesin istediği şekilde kullanabileceği bir 'dijital altın' olmak. Bu herkesin anlayabileceği ve üzerinde rahatça birleşebileceği bir söylem. Teknik olarak kavramanın 'zor' olduğunu iddia edebilirsiniz ama orada da zaman bitcoin lehine işliyor. Tam 14 yıldır etrafta olan, arkasından binlerce kez 'öldü' söylentileri çıkan ama her seferinde inadına bir hamamböceği gibi ayakta kalan bir kriptopara var karşımızda. Böyle olunca da açıkçası insanlar işin teknik kısmına çok da bakmıyorlar.

Yatırımcıların bir ürünü değerlendirirken ikinci baktıkları konu ise beklentiler. İşte bitcoin kolay anlaşılabilir olma söyleminin yanına son dönemde üç temel beklentiyi koymayı başardı.

Bunlardan ilki, hükümetlerin para politikalarının sürdürülebilir olduğuna duyulan inancın azalması. Covid sonrası yaşanan parasal genişlemeyi takip eden daralmanın dozunun kaçmakta olduğu sıkça konuşulur oldu. Yeni bir genişleme olasılığında da piyasada alternatif bir yatırım aracı olan bitcoine talebin artacağı beklentisi oluşmuş durumda.

Bunun yanına özellikle kısa vadede ABD'de bitcoin spot ETF'lerine izin verilmesi beklentisinin eklendiğini belirtelim. 2013 yılından beri yapılan her tür ETF başvurusunu inatçı bir şekilde reddeden SEC'nin (yani ABD'nin sermaye piyasaları denetleyen kurulu), 2023 yılı yazında mahkemede kaybettiği Grayscale davası sonrası artık manevra alanı kalmamış gibi görünüyordu. Nitekim 2024 yılı Ocak ayı başında SEC Bitcoin ETF'lerini onaylamak 'zorunda kaldı'. Sonrasında ise ETF'lere ciddi bir para girişinin olmasının Bitcoin fiyatına etki ettiğini gördük.

Üçüncü konu ise, 2024 Nisan ayında yaşanan Bitcoin yarılanması olayı. Her on dakikada bir verilen bitcoin ödüllerinin yarıya inmesi, piyasaya yeni girecek bitcoin miktarını azalttı. Ödül kazanmak için ciddi miktarda masraf yapan madencilerin bu masrafları karşılamak için kazandıkları ödülleri satmaları bitcoin üzerinde sürekli bir satış baskısı oluşturuyor. Ödülün yarıya inmesinin bu satış baskısını kırması bekleniyor. Bu arada, dört yılda bir gerçekleşen yarılanma nedeniyle gitgide azalan ödüllerin uzun vadede madenciliğin cazibesini azaltması tehlikesi de bulunuyor. Sistemin güvenliğini ve işlerliğini sağlayan madencilerin işi bırakması Bitcoin ağı için sıkıntı yaratabilir. Neyse ki, 2022 yılının sonlarına doğru ortaya çıkan Ordinals furyası sırasında Bitcoin ağı üzerindeki işlem miktarının ve alınan komisyonların artması, bu alandaki kaygıları bir parça dindirmiş görünüyor. (Ordinals ve Bitcoin üzerinde 'yeşermeye' başlayan ikinci seviye çözümlere ilerleyen satırlarda detaylıca değineceğiz).

Yükselen yıldız SOL

2023 yılında bu üç kriptopara içinde en büyük sürprizi Solana yaptı. Aslına bakarsanız, en koyu Solana taraftarları bile yılın başında böyle bir çıkışı beklemiyordu. 2021 yılı boğasının önemli oyuncularından olan SOL, sonraki ayı döneminde tüm kriptopara piyasası gibi bir düşüş yaşadı.

Ne var ki, Solana'nın acıları bununla da kalmadı; en büyük destekçisi olan FTX ve sahibi Sam Bankman Fried'in 2022 yılı Kasım ayında batması SOL'a derin bir darbe vurdu. Bir ara var oluşu sorgulanır hale gelen Solana, topluluğunun yoğun çabası ile ayakta kalmayı başararak 'seni öldürmeyen güçlendirir' sözünün canlı bir örneği haline geldi.

Yaptığı teknik geliştirmeler ile geçmiş yıllarda yaşadığı 'ağın durması' gibi sorunları da atlatan Solana, sonrasında yeni boğanın öncülerinden oldu. Bu liderliğin birkaç temel nedeni var ama en önemlisi Solana'da işlem yapmanın hem ucuz hem de hızlı olması. Bu sayede Solana, bir yanda piyasaya yeni girenlere rahatça işlem yapabilecekleri bir deneme alanı sunarken; diğer yanda spekülasyon için piyasada bulunan deneyimli

oyuncuların daha fazla sayıda işlem yapabilmesine olanak veriyor. Bu hareketlilik, piyasaya yeni token çıkarmak isteyenlere tam aradıkları ortamı sağlıyor. Özellikle, 'airdrop' dediğimiz 'uygulamalar ile etkileşime girme karşılığı alınan teşvik ödülleri' ağa yeni kullanıcıların gelmesine yol açarak oluşan döngüyü tamamlıyor. Bu konuda Solana'nın çıkardığı cep telefonu sahiplerine bedava dağıtılan BONK ile ağın en önemli projelerinden Jupiter tarafından kullanıcılara verilen JUP tokenlerin gösterdiği performans Solana ağının büyümesine ciddi katkı sağladı.

Solana'nın yükselişinin daha ne kadar devam edeceğini ya da bu performansın uzun vadede sürdürülebilir olup olmadığını hep birlikte göreceğiz.

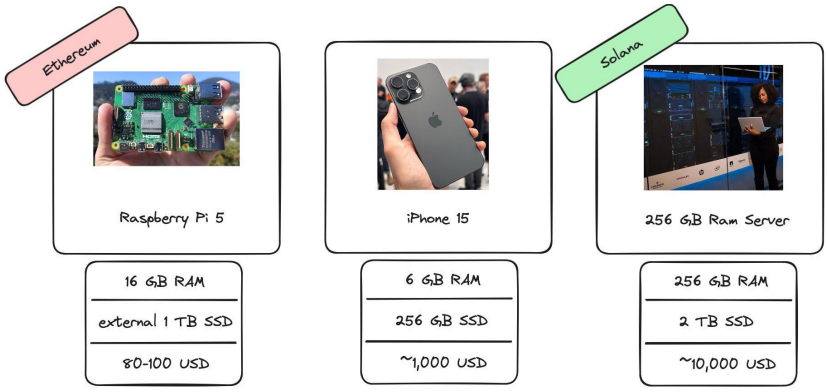
BTC ile SOL arasına sıkışan ETH

Bitcoin'den sonra ikinci büyük ağ olan Ethereum ve parası ETH (ether) 2020-21 yıllarındaki boğa piyasasının en gözde araçlarından biri olmuştu. Ne var ki, geçtiğimiz yılın sonuna doğru yaşanan yükselişte etherin BTC ve SOL'un gerisinde kaldığını gördük. Bu fark bir ara o kadar dramatik bir hal aldı ki, bundan birkaç yıl öncesinin "Ethereum'un toplam değeri Bitcoin'i geçer mi?" tartışmalarının yerine bir noktada 'Solana'nın toplam değeri Ethereum'u geçer mi?' sorularının ön plana çıktığını gördük.

Peki durum ETH için o kadar kötü mü gerçekten? Gelin dilerseniz konuyu daha iyi anlamak için ilk olarak etheri rakipleri olan BTC ve SOL ile bir karşılaştıralım:

Öncelikle, söylem açısından Ethereum'un BTC ve SOL'un gerisinde kaldığını kabul edelim. Bitcoin, 'dijital altın' gibi basit ve anlaşılır bir söylem kullanırken, Ethereum'un 'herkesin ulaşabildiği bir dünya bilgisayarı' olma hedefi küçük yatırımcıda karşılık bulmuyor. Ethereum'un ileride bu hedefe ulaşmak için gerçekleştireceği pek çok geliştirme bulunsa da, bu teknik iyileştirmeler küçük yatırımcı için bir anlam ifade etmiyor.

Öte yandan, Ethereum sistemi Solana kadar ucuz değil. Ethereum üzerinde hâlâ büyük bir talep olsa da, Ethereum geliştiricileri merkeziyetsizlikten ödün vermemek için sundukları blok alanını kısıtlı tutuyorlar.



Ethereum ile Solana çalıştıran makinelerin kapasite farkları. (**Kaynak:** Florin Digital)

Fiyatları ucuzlatmanın bir yolu blok alanını büyütmek ancak büyüyen blok alanı sistemi yürütecek makinelerin donanım gereksinimini artırıyor. Bu durum daha az makinenin blokzincir yazılımını çalıştırabilmesi ve sonuç olarak sistemin merkezi hale gelmesine neden olabilir. Merkezi sistemlerin uzun vadede sansüre karşı dayanıklılık konusunda sıkıntıları ortaya çıkıyor.

Sonuç olarak Ethereum, kendine tek bir amaç edinmiş Bitcoin'in net söylemi ile, ucuz işlem ücretlerini ön plana çıkaran Solana'nın söylemi arasında sıkışmış görünüyor.

Peki çözüm yolu var mı, yoksa etherin geleceği karanlık mı?

Etherin geleceği karanlık mı?

Bu soruya cevap verebilmek için Ethereum'un uzun vadeli stratejisini anlamak bize yardımcı olabilir. 2013 yılında kurulan Ethereum, yakından takip edenler için yavaş ama bir altyapı ağı olarak oldukça hızlı sayılabilecek birkaç büyük değişim yaşadı. Bunların en önemlisi, Bitcoin benzeri enerji harcamak üzerine kurulu güvenlik sistemini değiştirmesi oldu. İkinci büyük stratejik hamlesi ise, odak noktasını altyapıları geliştirmeye çevirmek ve kullanıcı ile etkileşimi ikinci seviye blokzincirlere bırakmak oldu[8].

8 Bu Ethereum ile Solana arasındaki en temel fark aslında. Ethereum kullanıcılara blokzincirin farklı parçalarının farklı oyuncular tarafından sunulabileceği bir dünyayı hedef-

Ethereum bu ikinci stratejik hamle ile kısa vadeye oynamak yerine uzun vadeye odaklanmayı seçti; şimdi de bunun sancıları ile boğuşuyor. Şu an için Ethereum'un temel odağı, üzerinde kurulu her zincire eşit şekilde yaklaşan ve kullanıcılarının o zincirlerde tutacakları paraları güvenli bir şekilde saklayan bir altyapı olmak[9]. Eğer kısa vadeye oynamayı seçseydi, blok alanını büyüterek işlem ücretlerini ucuzlatabilirdi ama o zaman uzun vadede yukarıda bahsettiğimiz merkezilik sıkıntısını yaşayabilirdi.

Merkezilik kullanıcılar için belki de şu aşamada çok bir anlam ifade etmiyor. Onlar daha çok ucuz işlem yapmanın ve yüksek getirinin peşindeler. Oysa ki, merkezi olmak bir ağı sansür edilmeye açık hale getiriyor. Eğer herkesin kullanımına açık nötr bir ağ olma hedefinde iseniz merkeziyetsizlikten ödün veremezsiniz. Aksi takdirde, birilerinin 'doğru' saydığını kabul edip 'yanlış' saydığını sansürlemeye başlarsınız. O zaman da şu soru ortaya çıkar: Kime göre doğru, kime göre yanlış? Bunun kararını bir altyapı olarak ağın vermemesi gerekir.

Ethereum geliştiricilerinin şu anki önceliği son kullanıcıya ucuz işlem yaptırmak ama bunu Ethereum ağında değil ikinci seviye çözümler üzerinde gerçekleştirmek. Örneğin, Ethereum üzerinde 2024 Mart ayında uygulamaya konan Dencun geliştirmesi ile ikinci seviye çözümlerin Ethereum'u kullanma maliyetleri ondan birine indi. Bu sayede, maliyetleri azalan ikinci seviye çözümlerde, kullanıcıların çok daha ucuza işlem yapabilmesinin yolu açıldı.

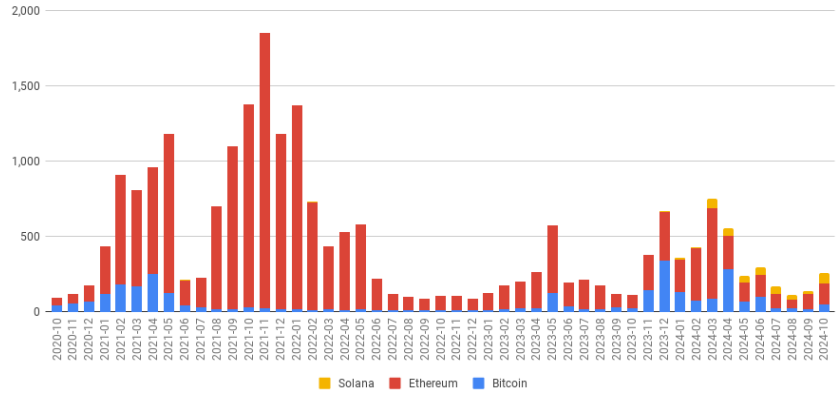
Yukarıdaki söylemin son kullanıcı açısından bir albenisi yok. Yeni gelen bireysel bir yatırımcının Ethereum ağını kullanması çok zor, zira işlem ücretleri inanılmaz yüksek. Öte yandan bu söylemin küçük yatırımcıda değil ama kurumsal yatırımcıda ciddi bir karşılığı var. Zira, Ethereum yüksek işlem ücreti uyguluyor ama bir yandan da yoğun bir şekilde

lerken, Solana daha çok temel işlevlerin tamamının kendi tarafından verildiği bir dünyaya oynuyor.

9 Buna İngilizce'de 'credible neutrality' deniyor, yani hiç kimseyi kayırmadan herkese eşit uzaklıkta güven sağlayan bir yapı.

kullanılmaya devam ediyor. İşlem ücretleri düşse bile üzerine kurulu onlarca ikinci seviye çözüm sayesinde kullanımı daha da artacak. Kurumsal yatırımcı için klasik anlamda gelir getiren bir ağ Ethereum. Dolayısıyla Ethereum artık büyük yatırımcılara ve ikinci seviye ağlara hizmet veren bir altyapı haline dönüşüyor.

Bitcoin, Ethereum ve Solana aylık toplam işlem ücretleri



Üç büyük ağda son dört yılın aylık işlem ücretleri (milyon ABD Doları).
Kaynak: Dune Analytics-@sankin

Kurumsal yatırımcılar öncelikle beklenti olarak daha net söylemler içeren bitcoine yöneldiler. Bitcoin ETF'lerinin onaylanması sonrası ise bu yatırımcıların gözü Ethereum ETF'lerinin onayına çevrildi. Bu da SEC'nin her tür diretmesine rağmen Temmuz 2024'de gerçekleşti.

Bununla birlikte kurumsal tarafta Ethereum'a ilgiyi artırabilecek birkaç gelişme daha var. Ethereum ağında planlanan yeni geliştirmeler ile ikinci seviye çözümlerin Solana benzeri rakipler ile işlem ücret açısından yarışabilir hale gelmesi sağlanacak. Bunun yanında Ethereum'un rehin edilmesi halinde yatırımcıya bonoya benzer ciddi bir getiri kazandırma özelliği var. Buna bir de, son zamanlarda popüler olan rehin edilen etherlerin aynı zamanda başka platformlarda kullanılarak ekstra getiri sağlanması özelliğini (ingilizcede buna 'restaking' deniyor) ekleyin.

Şimdi yukarıdaki iki söylemi düşünün. Bir tarafta airdrop ve hızlı token performansının getirdiği yüksek kazançlı ama bir o kadar da riskli

ve uzun vadede sürdürülebilirliği soru işareti olan bir ağ. Diğer tarafta, daha ağır ama emin adımlarla ilerleyen ve yatırımcısına somut getiriler sağlayan bir ağ. Küçük yatırımcının tercihinin birinci, kurumsal yatırımcıların tercihinin ise ikinciden yana olacağını söylemek hiç de zor değil.

Sonuç

Bitcoin, net değer önerisi ve somut gelecek beklentileri ile kendisini özel bir yere konumlandırmış durumda. Uzun vadede onu etkileyecek biri pozitif diğeri negatif iki gelişme var.

Pozitif olan, zamanın Bitcoin'in lehine işliyor olması. Her geçen gün ona yakıştırılan 'yıkılmaz' sıfatı daha da sağlamlaşıyor. Makro ekonomide yaşanan sorunlar nedeniyle yaşanılan güven problemleri Bitcoin'e karşı ilginin gün geçtikçe artmasını sağlıyor.

Daha soru işareti olan durum, her dört yılda bir yarıya inen ödüller nedeniyle madenci ilgisinin azalmasının sistem güvenliği üzerinde yaratabileceği belirsizlik. Üzerine kurulabilecek yeni uygulamalar ya da ikinci seviye çözümler sayesinde artacak komisyonlar[10] madencilerin imdadına yetişebilecek mi, bunu şu andan kestirebilmek zor.

Solana token teşvikleri ile yakaladığı ivmeyi daha sürdürülebilir hale getirme çabasında. Bunun için gerçekleştirmeyi planladığı yeni teknik geliştirmeler ile DeFi ve oyun alanında daha fazla söz sahibi olmayı planlıyor.

Ethereum tarafında ETF'lerin etkisi ancak 2024 yılı sonlarına doğru olumlu bir hava estirmeyi başardı. Uzun vadede ise topluluğun kullanıcılarına ne kadar ucuz ve güvenli bir oyun alanı sunacağı ve üzerine kurulu ikinci seviye çözümlerin ne kadar başarılı sağlayacağı önemli olacak.

10 Her ne kadar içindekiler tarafından orijinal 'dijital altın' vizyonundan uzaklaşıyor diye eleştiriliyor olsa da.

Modüler ve monoblok çözümler

Blokzincir altyapıları konusunda en çok konuşulan ve üzerine kafa yorulan konulardan biri monoblok ve modüler blokzincir yapıları. Ne demek, ne işe yarar, gelin hep birlikte bakalım.

Blokzincir üzerindeki uygulamaların uyumu

Web3 dünyasının klasik dünyaya göre en önemli farklarından biri, oluşan standartlar sayesinde kullanıcıya hizmet veren farklı oyuncuların birbirleri ile uyumlu (ahenk içinde) çalışabilmeleri. Gelin biraz daha açalım bu cümleyi:

Klâsik dünyada, her bir girişim son kullanıcıya vereceği hizmeti (ya da ürünü) önce kurgular, sonra bazı kısımlarını geliştirir, bazılarını dışarıdan alır, en sonunda da bütün parçaları tek tek bir araya getirir ve kullanıcıya sunar. Bu durumun artısı kullanıcıya rahatlık ve kolaylık sağlaması. Temel eksisi ise, kullanıcının sadece hizmet verenin sunduğu paket ile yetinmek zorunda kalması.

Web3 dünyasında ise durum farklı. Bu dünyada kullanıcı hizmeti (ya da ürünü) oluşturan her bir parçayı kendi seçebiliyor. Web3 dünyasındaki farklı girişimlerin ürettiği her bir parça, blokzincir üzerindeki standartlara uyarak birbirleri ile uyum içinde çalışabiliyor. Bunun temel avantajı, bir yanda parçaları geliştirenler arasında yaşanan rekabet diğer yanda tek bir parça üzerinde uzmanlaşmanın getirdiği inovasyon hızı. Bu dünyada girişimler sadece tek bir sorun ile uğraşıyorlar, diğer sorunları farklı girişimler çözdüğü için hazır çözümleri kullanmak kendilerine zaman ve hız kazandırıyor.

Uygulamalar parça parça birbirleri ile uyumlu çalışıyorlar, çok güzel. Peki ya bu uygulamalara ev sahipliği yapan blokzincir altyapılarını da aynı şekilde parçalara bölerek daha rekabetçi ve hızlı hale getirebilir miyiz?

Konuya aşina olmayanlar için bu soru başta garip gelebilir. Neden blokzincir altyapısını parçalara bölmek zorunda olalım ki? Bu soruyu

hakkıyla cevaplamak için blokzincirin kısıtlarını anlamamız gerek. Zira ilk bakışta biz son kullanıcıları direkt olarak ilgilendirmiyor gibi görünen bu sorun, aslında işlem ücreti olarak ödenen paranın artması nedeniyle direkt cebimizi de etkiliyor.

Blokzincirlerin kısıtları

Blokzincirlerin temel işlevini kişiler arasında yapılan işlemlerin geri döndürülemez (değiştirilemez) bir biçimde kaydedilmesi olarak tanımlayabiliriz. Bunu gerçekleştirmenin yolu bu kayıt defterini tutan makinelerin sayısını olabildiğince çok, bulundukları yerleri de olabildiğince dağıtık yapmak, ki bu sayede sistemi ele geçirmek imkânsız (ya da çok pahalı) hale gelsin.

Aslında işe teknoloji perspektifinden bakarsanız, merkezi sistemler tek bir yerden yönetildikleri için blokzincire göre çok daha hızlı ve üstündürler. Merkezi sistemlerin zayıf karnı, bu tek yerin, dışarıdan gelecek saldırı ya da baskılara karşı koymakta zorlanması. Özellikle teknik saldırılara karşı sistemi 'kurşun geçirmez' yapabilirsiniz ama sistemi politik ya da toplumsal baskılara karşı koruyabilmek teknik konulara göre çok daha karmaşık ve çözümü zor.

Blokzincirin dış baskılardan etkilenmemesi için sistemi yürüten makineleri olabildiğince dağıtık tutmanız gerekir. Bunun için de blokzincirin kayıt defterini küçük tutmak zorundasınız. Bunu yapmazsanız, sistemi ancak kapasitesi yüksek makineler yürütebilir, bu da makine sayısının azalması (yani sistemin merkezileşmesi) sonucunu doğurur ve güvenlik riski ortaya çıkar.

Blokzincirlerin temel olarak sattıkları 'şey' bu blok alanıdır. Kayıt defterini küçük tuttuğunuzda ise, yüksek talebi karşılamakta zorluk çeker hale gelirsiniz. Blokzincirler (ideal olarak) yüksek talep geldiğinde durmazlar[11], onun yerine işlem ücretlerini artırırlar ki, işi acil olmayanlar

11 Duran blokzincirler yok mu? Var tabii. Bu alanda sabıkası olan zincirler var ama onların henüz yeterince olgunlaşmamış olduğunu söyleyerek şimdilik istisna olarak görüp konumuz dışında bırakıyoruz.

beklesin. Bu durum, bir noktaya kadar makul görünse de, yüksek işlem ücretleri kullanıcıları bir noktadan sonra alternatif arayışlara doğru itebilir.

En büyük blokzincirlerden Ethereum'un sıkıntıları

İşte Ethereum uzun süredir böyle bir sorun ile karşı karşıya. 2020-21 yılları arasında DeFi ve NFT alanındaki yoğun talep nedeniyle Ethereum işlem ücretleri inanılmaz derecede arttı. Ethereum geliştiricileri bu soruna hızlı bir çözüm bulmakta yetersiz kaldılar.

Ethereum'u geliştiren topluluk başlangıçta blokzinciri dikey olarak parçalara bölerek talebi karşılamak gibi bir hayale sahipti. (Bunu Ethereum bir ada ise, aynı işi yapan küçük küçük adacıklar olarak düşünebilirsiniz; bir adada DeFi bir başka adada NFT işlemlerinin yapılması gibi). Sonrasında bunun havadaki bir uçağın motorunu seyir halindeyken parçalara bölmekten daha zor bir iş olduğunu anlayan geliştiriciler, strateji değişikliğine gitmek zorunda kaldılar. Bu değişiklik sonrası, sistemleri üzerinde yük oluşturan parçaları dışarı vermeye (bir nevi 'outsource' etmeye) başladılar.

Blokzincirin parçaları neler?

Yukarıda yazdığımız gibi blokzincirin temel özelliği bir kayıt defteri olması. Blokzincirin kayıt tutarken gerçekleştirdiği dört temel fonksiyon var. Bu dört temel parçayı şu şekilde özetleyebiliriz:

- **İşlemi gerçekleştirmek (execution):** Aklınıza gelebilecek her tür işlemin yapılması. Bu; bir kişiye varlık transferinden merkeziyetsiz bir borsada token alım-satımına, ya da NFT satın almaya kadar her tür işlemin bizzat yerine getirilmesi. Bu genelde şu şekilde oluyor: Herhangi bir uygulama yukarıdan bahsedilen işlemleri gerçekleştirdiğinde, sistemi işleten zincire yaptığı işlemler ve sonuçlarını bildiriyor. Biz son kullanıcılar için en tanıdık blokzincir fonksiyonu.
- **Yapılan işlemin onaylanması (consensus)ı:** İşlem yapmak için verilen emir bir makine tarafından tüm sisteme anons ediliyor. Bunun hemen arkasından bu işlemin geçerli bir işlem olup

olmadığının diğer tüm makineler tarafından onaylanması gerekiyor. Yani makineler "evet bu işlem geçerli bir işlemdir, gelen işlemler şu sırada gerçekleşmiştir ve bu işlemler sonucu her bir hesapta şu kadar varlık bulunmaktadır" şeklinde aralarında anlaşıyorlar.

- **İşlem sonuçlarının bloğa yazılıp kesinleşmesi (settlement):** Gerçekleşen işlemler havuzdan alınıp sıraya kondu. Şimdi sıra bunun sonucu olarak oluşan son durumun blokzincire yazılmasına geliyor. Yani siz birine para gönderdiğinizde sizin hesabınızın o para kadar azalması karşı tarafın hesabının ise aynı miktarda artması gerekiyor. Bir önceki adımda, makineler (madenciler ya da onaylayıcılar) hangi işlemin hangi sıra ile gerçekleşeceği konusunda uzlaşıp blokları oluşturduktan sonra hesapların son halini (bakiyeleri) blokzincir üzerinde kesinleştiriyor. Bu noktadan sonra artık geri dönüş yok.
- **İşlem sonuçlarının tüm sisteme anons edilmesi (data publishing):** İşlemler yapıldı, sıraya sokuldu, bloğun içine yerleştirildi ve blokzincire işlendi (yani para el değiştirdi); şimdi sıra bunun tüm sisteme bildirilmesine geldi. Bu önemli bir konu, zira uygulamaların bundan sonra yapılacak işlemler için hesapların son/güncel durumunu bilmesi gerekiyor[12].

Monoblok ve modüler zincirler

Blokzincirin yukarıda saydığımız fonksiyonlarının nasıl gerçekleştirileceği konusunda iki farklı ekol var. Bunlardan bir tanesi yukarıda saydığımız bütün fonksiyonların tek bir elden yapılması (aynı Apple ekosistemi gibi), diğeri ise her bir işlemin farklı farklı oyuncular tarafından yürütülmesi (bir nevi Android sistemler gibi).

Bitcoin ve Solana'nın başını çektiği ağlar, monoblok yapı dediğimiz birinci ekolü benimsediler. Bitcoin için bu yolu seçmek kolaydı, zira Bit-

12 'Data publishing' olarak adlandırılan bu özellik, kimi zaman 'data availability' olarak yanlış adlandırılabiliyor. 'Data availability' geçmiş tüm işlemlerin saklanması olarak düşünülebilir (bir başka deyişle ingilizcede data storage olarak adlandırılan kavram) - onun blokzincir üzerindeki tüm makinelerde saklanmasına gerek yok. Birkaç makine bütün geçmişi (ya da arşivi) saklayabilir.

coin özünde tek bir uygulamaya bağlı bir ağ (ingilizcesi 'application specific'). Bahsettiğimiz tek uygulama da Bitcoin parası olan BTC. Bitcoin üzerine uygulama kurmak mümkün değil, çünkü akıllı kontrat desteği yok[13]. Bu nedenle, Bitcoin kendini basit tutarak ölçeklenme yarışına girmemeyi tercih etti[14].

Solana ise, çok daha genele hitap eden, üzerinde akıllı kontrat çalışan bir ağ. Onlar ise, ölçeklenme problemini blokları büyüterek çözdüler. Bu durumun yan etkisi, sistemi yürüten makinelerin yüksek kapasite ihtiyacı, bunu karşılayacak makine sayısı az olduğu için sistemin merkezileşme riski.

Yelpazenin öbür ucunda ise, yukarıda saydığımız fonksiyonları farklı farklı yapan yerler var. Örneğin, son birkaç yıldır en çok konuşulan konu Ethereum üzerine kurulu ikinci seviye çözümler. Şimdi gelin onlara bakalım.

13 Basitleştirmek için bu şekilde anlatıyorum, teknik arkadaşlar hemen çullanmasın. Aslında kastedilen, 'script' dediğimiz kodların çok kısıtlı olması. Taproot geliştirmesi ile birlikte özellikle Ordinals üzerinden bu kısıt bir parça kırıldı ama hâlâ yeterli sayılmaz. Bitcoin üzerine ikinci seviye çözümler de geliştirilmeye çalışıyor ama bu çözümlerin tam layıkıyla çalışabilmesi için Bitcoin üzerinde yeni güncellemelerin gelmesi (bir nevi soft fork olması) gerekiyor ki bu tip güncellemeler Bitcoin'e üç-dört yılda bir ancak geliyor. Bu güncelleme gelene kadar Bitcoin üzerinde akıllı kontrat kullanımı için bir ara çözüm olan BitVM geliştiriliyor. İlgilenenler bu alanda çalışan Türk bir ekibin (Chainway) kurduğu Citrea çözümünü inceleyebilirler.

14 Bunun uzun vadede sürdürülebilir bir strateji olup olmadığı konusunda tartışmalar mevcut. Bu haliyle Bitcoin sistemini sürdüren madencilerin ana gelir kaynağı yeni blok oluşturma sonrası verilen madencilik ödülleri. Bu ödül ise her dört yılda bir yarılanıyor. Madencilerin bir diğer gelir kalemi olan işlem ücretleri, Bitcoin sadece para transferi için kullanılırsa çok az kalıyor. Eğer Bitcoin üzerine yeni sistemler (örneğin DeFi kullanan ikinci seviye çözümler) olursa, o zaman işlem ücretleri ve madencilerin gelirleri de artacak.

İkinci seviye çözümler

Bir önceki kısımda, blokzincir ağlarının temel sıkıntısı olan ölçeklenme sorununa değindik. Bu sorunu çözmeye yönelik olarak, eskiden beri süregelen monoblok (yani tek ya da yekpare) blokzincir yapısına karşı son dönemde ön plana çıkan modüler (yani legolar gibi birbirine kenetlenen farklı parçalardan oluşan) blokzincir yapılarını gördük.

Şimdi gelin hep birlikte bu modüler yapıya, akıllı kontrat platformlarının en büyüğü olan Ethereum'un üzerine inşa edilen ikinci seviye blokzincirlere bir göz atalım.

Nedir ikinci seviye çözümler?

Ethereum'un kısıtları konusunda da değindiğimiz gibi, üstüne gelen yoğun talebi karşılayamayan Ethereum sistemi, merkeziyetsizlikten ödün vermeden büyüyebilmenin yolunu kimi fonksiyonlarını dışarıya atmakta buldu. Onun dışarı attığı fonksiyonları üzerine alanlar ise ikinci seviye çözümler oldu.

Hatırlayacak olursanız bir blokzincirin dört temel fonksiyonu var. Bunlar i) işlemi gerçekleştirmek, ii) yapılan işlemin doğruluğu konusunda uzlaşmak ve işlemleri sıralamak, iii) işlem sonuçlarını kesinleştirmek iv) işlem sonuçlarını anons etmek ve saklamak olarak sıralanıyorlar.

İkinci seviye çözümler, bu dört fonksiyon içinden Ethereum üzerinde en çok yer işgal eden 'işlem gerçekleştirme' fonksiyonunu üstlerine almaya talip. Tam olarak ne demek bu? Açıklayalım:

Ethereum diğer bütün ağlar gibi esasında bir yazılım. Bu ağ üzerinde bir uygulama geliştirmek ya da uygulamayı kullanmak istiyorsanız, sistemin kullandığı yazılım olan EVM'i işletmeniz gerekiyor (EVM, Ethereum Virtual Machine denen işlemcinin kısa adı. Türkçeye Ethereum Sanal Makinesi olarak çevirebiliriz). EVM'i çalıştırmak Ethereum ağını sürdüren makineleri en çok yoran ve Ethereum'un sunduğu temel ürün olan blok alanını en çok kullanan eylem. Bu durum, Ethereum'un işleyebileceği işlem miktarını azaltıyor, talebi artırdığı için işlem ücretlerinin de artmasına neden oluyor.

İkinci seviye çözümler, kullanıcıların yapmak istedikleri bu işlemleri kendi üzerlerine almayı talep eden ayrı birer blokzincir aslında. En basit haliyle anlatırsak, kullanıcıların yapmak istediği işlemleri toplu bir şekilde gerçekleştirip, sonuçlarını Ethereum üzerine yazıyorlar. Bir nevi, 'bilgisayarlarımızda yer kaplamasın diye on-yirmi dosyayı bir araya getirip zip yapmak' eylemi gibi düşünebilirsiniz. Ethereum üzerindeki aynı alana on-yirmi işlemin bir arada konabilmesi, kullanıcının ödediği işlem ücretlerini de dramatik bir şekilde düşürüyor.

İkinci seviye çözümlerin diğer zincirlerden farkları ne?

Peki o zaman, diğer birinci seviye dediğimiz Solana, Avalanche gibi zincirlerden farkları ne? Onlar da kullanıcılarına Ethereum'a göre çok daha ucuza işlem yaptırıyorlar?

Ethereum güvencesi

İkinci seviye çözümlerin temel farkı, işlemlerin doğru ve eksiksiz gerçekleştiği konusunda Ethereum'un kullanıcılara sunduğu güvencenin aynısını sunabilme avantajı. Nasıl oluyor bu?

Ethereum, Solana ya da Avalanche gibi ağlarda kullanıcı olarak işlem yaptığınızda işlemin doğruluğunu sağlayanlar, o ağı işleten onaylayıcılar. Bu onaylayıcılar yaptıkları işlemin doğru olduğunun garantisini vermek için ellerinde tuttukları tokenleri (ETH, SOL ya da AVAX) sisteme rehin veriyorlar. Eğer bu onaylayıcılar 'yamuk' bir işe kalkışırlarsa rehin verdikleri bu tokenler yanıyor. Eğer siz kötü niyetli biri olarak sistemi ele geçirmek isterseniz, mevcut rehin edilmiş tokenlerin önemli bir kısmını elinizde tutmanız gerekir (bu oran ağdan ağa değişiyor, %33, %51 ya da %66 olabiliyor). Ethereum'un piyasa değeri daha yüksek olduğu için, Ethereum ağını ele geçirmek için gerekli miktar diğer ağlara göre çok daha fazla. Bu da Ethereum'u diğer küçük ağlara göre 'göreceli' daha güvenli yapıyor.

İşte ikinci seviye çözümler, kendi başlarına yeni bir ağ çıkarmak yerine Ethereum'un verdiği bu güvenceyi kullanıyorlar. Peki tam olarak nasıl kullanıyorlar bu güvenceyi? Şöyle açıklamaya çalışalım:

İkinci seviye çözümler kendilerini bir akıllı kontrat ile Ethereum ağına bağlıyorlar. Bu akıllı kontrat sayesinde, kullanıcı ikinci seviye çözümü kullansa bile, parası temelde Ethereum üzerinde duruyor. Yarın öbür gün, ikinci seviye çözüm dururursa, kullanıcı parasını Ethereum üzerine çekebiliyor. Yani parası güvende. Diğer zincirlerde ise; durma yaşandığında (Solana bir ara çok dururdu, şimdi biraz azaldı) kullanıcı parası sistemde takılı kalıyor.

İkinci seviye çözümler de birer blokzincir

Şunu unutmamakta fayda var. İkinci seviye çözümler, Ethereum güvencesini verseler de sonuç olarak farklı birer blokzincirler. Bunun avantajları ve dezavantajları var. Temel avantajı, farklı blokzincirler olarak kullanıcıya yeni ürün ya da hizmetleri hızlıca sunabilirler. Ethereum'un herhangi bir iyileştirme yapması, çok büyük ve çok yere dokunan bir zincir olduğu için kolay değil, yavaş oluyor. İkinci seviye çözümler bu konuda çok daha atak olabiliyorlar.

Örneğin, son kullanıcılar için en büyük problemlerden bir tanesi varlıklarını kaybetme riski. Kullanıcılar blokzincir üzerinde sahip oldukları varlıklara 'özel anahtar'ları ile ulaşıyorlar. Bu özel anahtarları oluşturmak için 12 ya da 24 kelimeye ihtiyaçları var. Bu kelimeleri de sahip oldukları cüzdanda taşıyorlar. Kullanıcının 12 kelimeye ihtiyaç duymadan ve kaybolma riski taşımadan cüzdan sahibi olmasının teknik bir çözümü var. Aralarında Türk gençlerinin kurduğu bir girişim olan Clave[15] de dahil olmak üzere pek çok cüzdan uygulaması bu konuda çalışıyor. Ne var ki, Ethereum'un bu temel çözümü getirmesi zaman alacak[16]. Oysa ikinci seviye çözümlerin kimileri, örneğin zkSync ve Starknet bu çözümü hemen kendi temel sistemleri içine aldılar bile[17].

15 Clave'i ufak da olsa bir yatırımım olduğunu buraya 'disclaimer' olarak koyalım.

16 EIP 4337 denen bu çözümü kökten sisteme koyamayan Ethereum, bunu bir standart (ERC) olarak yavaş yavaş genele yaymayı planlıyor. Bir başka plan ise onun yerine kısa vadeli EIP 7702 ya da EIP 3074 gibi çözümler de topluluk içinde tartışılıyor.

17 Yine de bu cüzdanların sadece bu altyapıyı destekleyen zincirlerde çalışabildiğini belirtelim. Bu uygulamaların tüm ikinci seviye zincirlerde çalışabilmesi için belirli standartların oturtulmaya çalışıldığını da ekleyelim.

Her ek yazılım risk demek

Dezavantajlarına gelince, ikinci seviye çözümlerin kendileri de birer yazılım. Bu nedenle, ne kadar fazla sayıda yazılım kullanırsanız, o kadar çok yazılımdan kaynaklanabilecek hatalara karşı korumasız hale geliyorsunuz. Bu da unutulmamalı.

İkinci seviye çözümlerin ekonomisi nasıl çalışıyor?

İkinci seviye çözümlerin ekonomisi oldukça basit aslında. Gelir ve giderleri temel olarak birkaç kalemden oluşuyor. Bu kalemleri iyi anlamak ve nasıl gelişeceklerini tahmin etmek ikinci seviye çözümlerin geleceği hakkında da bize ipuçları verebilir. Önce gelirlerine bakalım.

Gelirler

İkinci seviye çözümlerin gelirleri Ethereum'un gelirleri ile neredeyse tıpatıp aynı. Temel olarak üç kalem saymak mümkün.

Birincisi kullanıcıların zincir üzerinde işlem yapma karşılığı ödedikleri ücret. Bu da kullanıcıların yaptığı işlemler ve işlem başına ödedikleri ücretlerin çarpımından oluşuyor.

İkinci seviyelerde yapılan işlem sayılarının düzenli bir şekilde arttığını söylemek mümkün. Bunda elbette işlem ücretlerinin Ethereum'a göre düşük olmasının büyük bir etkisi var. Yine de tek nedenin bu olduğu söylenemez. Özellikle ikinci seviye çözümlerin dağıtacağı tokenleri almak için bu zincirler üzerinden işlem 'kasan' önemli bir tayfa olduğunu da belirtelim. Bunu zincirlerin token dağıtımı yaptıktan sonra işlem hacimlerinin ciddi bir şekilde düşmesinden rahatlıkla görebiliyoruz. Özellikle Starknet ve zkSync'in yaptığı token dağıtımları sonrası yaşadıkları düşüşler buna örnek.

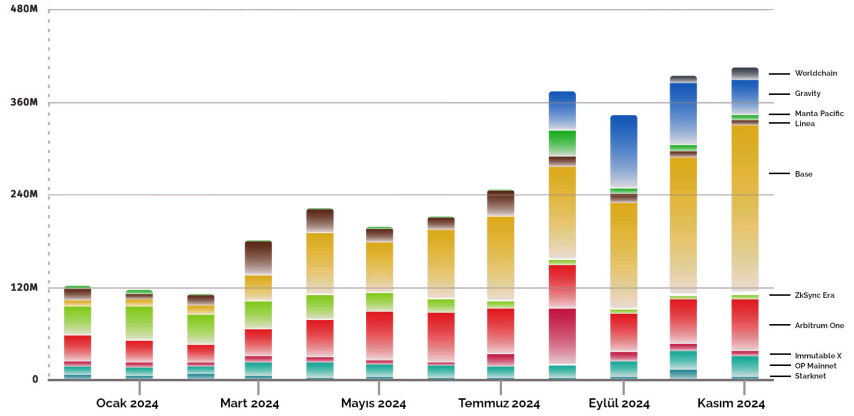
Projelerin token yaratımı öncesi ve sonrası kullanıcı sayıları

Proje	Aktif kullanıcı sayısı		Kullanıcı tutma yüzdesi
	Airdroptan bir gün önce	Şu anda	
Manta	41.3K	8.6K	-79.18%
Wormhole	2.34K	1.46K	-37.61%
Starknet	84.2K	15.4K	-81.71%
Jupiter	187.83K	196.15K	+4.43%
Arbitrum	191.6K	440.3K	+129.8%
Optimism	71.4K	110.1K	+54.2%
Aptos	124.6K	34.7K	-72.15%
Sui	107.4K	71K	-33.89%
Sei	15.6K	2K	-87.18%

Token dağıtımı yapan projelerin airdop öncesi ve sonrası kullanıcı tutma oranları. (**Kaynak:** Dune, Tokenterminal, Artemis, X)

Burada token dağıtımı üzerinden uzun bir zaman geçmesine rağmen işlem hacimlerinde üst seviyelerde yer alan Arbitrum bu anlamda rakiplerinden ayrışıyor. Bu satırların yazıldığı sırada üst seviyelerde olan Base de ilginç bir örnek. ABD'nin en büyük borsası olan Coinbase tarafından kurulan Base, token dağıtımı konusunda 'ser verip sır vermez' iken, özellikle kendi müşteri kitlesini Web3 dünyasına çekerek yüksek işlem adetlerine ulaşmayı şimdilik başarmış durumda.

İkinci seviye çözümler üzerinde aylık işlem adetleri (milyon adet)



İkinci seviye çözümlerin işlem adetlerinde 2024 yılının ikinci çeyreği itibariyle bir yükseliş trendi görülüyor. (**Kaynak:** GrowThePie)

Genelde zincirler Ethereum'a ödedikleri işlem ücretleri üzerine belli bir kâr marjı koyarak müşterilerine yansıtıyorlar. Bu ücretler, 2024 yılı öncesinde özellikle aşağıda bahsedeceğimiz Ethereum üzerindeki maliyetlerin yüksek olması nedeniyle ciddi rakamlar idi. 2024 yılı Mart ayında gelen güncelleme kullanıcılara yansıtılan ücretleri de düşürdü.

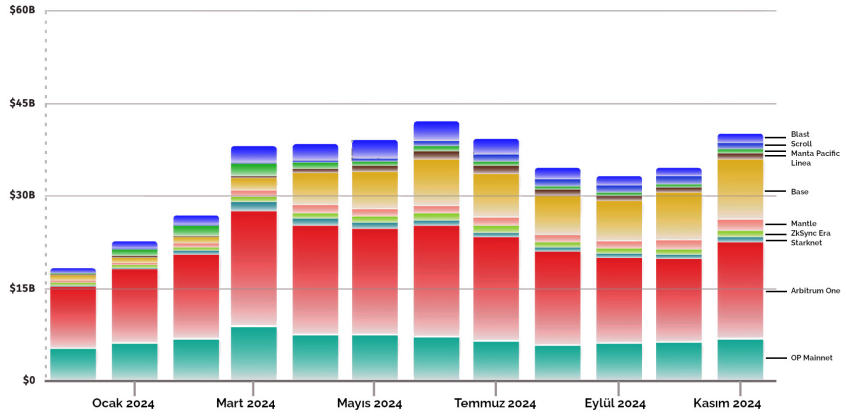
İleride rekabetin artması ile kullanıcılara yansıtılan ücretlerin Ethereum'a ödenen ücretlere çok yakın olacağını varsayabiliriz. Peki ikinci seviye çözümler, aralarındaki rekabet sonucu işlem ücretlerini alternatif birinci seviyeler kadar ucuza gerçekleştirebilirler mi (örneğin Solana)? Bu kısa vadede çok da mümkün görünmüyor.

İşlem ücretleri dışında kullanıcıların işlemlerinin daha hızlı gerçekleşmesi için ödedikleri 'öncelik ücretleri' Ethereum'a göre düşük olsa da ikinci seviyeler için hatırı sayılır bir gelir kalemi olarak göze çarpıyor.

Bunun dışında yine Ethereum kısmında uzunca bahsettiğimiz MEV gelirlerinin burada da kendisini gösterdiğini görüyoruz. MEV gelirlerini Ethereum üzerinde başta blok üreticileri olmak üzere aracılara giden gelirler olarak görmüştük. İkinci seviye çözümler, kendi blok üretimlerini henüz merkeziyetsiz hale getirmiş değiller (siz bu satırları okurken eminim bir-iki tanesinin bu alanı merkeziyetsiz hale getirdiğini duyacaksınız). Genelde zincirin henüz olgunlaşmaması ve geliştirmeleri tamamlamaması nedeniyle merkezi tutulan bu kısım aslına bakarsanız bir yandan da zincirlere ek gelir yaratıyor. Bu da henüz yeterince kullanıcıya ulaşmadığı için kârlılık sağlayamamış ikinci seviye çözümler için önemli bir gelir kaynağı oluyor. Yine de uzun vadede bu gelirin ortadan kalkacağını belirtelim.

İkinci seviye çözümler için bir gelir kalemi maddesi olmasa da önemli konulardan biri, kullanıcıların sistem üzerine kilitlemiş olduğu değer miktarı (ingilizcesi 'Total Value Locked' kısaca TVL). Bu rakam bir yandan kullanıcıların sisteme ne kadar güvendiğini, öte yandan ağın ne kadar likidite taşıdığını gösteriyor. Likidite, özellikle finans alanında işlem yapmak isteyenler için önemli bir kriter. Likidite ne kadar yüksek ise alım-satım arasındaki fark o kadar kapanıyor ya da yapılan işlemin fiyata etkisi o kadar azalıyor.

İkinci seviye çözümler üzerinde kilitli miktar (milyar ABD Doları)

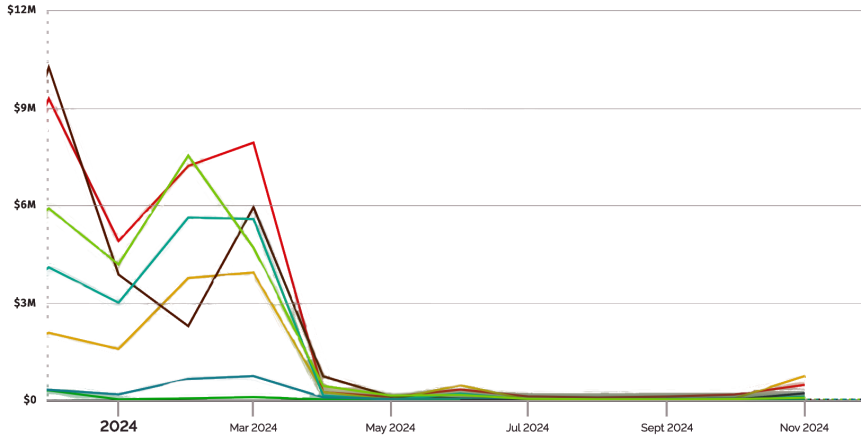


İkinci seviye çözümler üzerindeki kilitli miktar (**Kaynak:** GrowthThePie)

Giderler

İkinci seviye çözümlerin en büyük gider kalemi Ethereum'a ödedikleri alan kullanma ücreti. Bu alanda Mart ayı içinde Ethereum'a gelen yeni güncelleme işlem gerçekleştirme maliyetlerine ciddi bir ucuzluk getirdi.

İkinci seviye çözümlerin Ethereum'a ödediği işlem ücretleri



İkinci seviye çözümlerin Ethereum'a ödediği işlem ücretleri Dencun güncellemesi sonrası dramatik bir düşüş gösterdi. Bu çözümlerin sayısının artması kullandıkları alana olan talebin artması ve ücretlerin yükselmesi anlamına gelecek. (**Kaynak:** GrowThePie)

Yine de işlem gerçekleştirmeyi kendi üzerlerine alsalar da, ikinci seviye çözümler diğer fonksiyonlar için hâlâ Ethereum'u kullanıyor ve bu da onların maliyetlerini yukarı çekiyor. Bu fonksiyonlar içinde en pahalısı olan (Ethereum blok alanı içinde en çok yer tutan) data yayınlama işinde, alternatif kimi çözümler de yavaş yavaş gelişiyor. Bunlar içinde en öne çıkan ise bölümümüzün sonunda bahsedeceğimiz Celestia oldu.

Köprüler

Bu kısmımızda, 2022 yılında yaşanan olaylar nedeniyle çok konuştuğumuz köprüler konusuna değiniyoruz. İlk cevaplamaya çalışacağımız soru "Blokzincirlerde neden köprülere ihtiyaç duyuyoruz?" olacak.

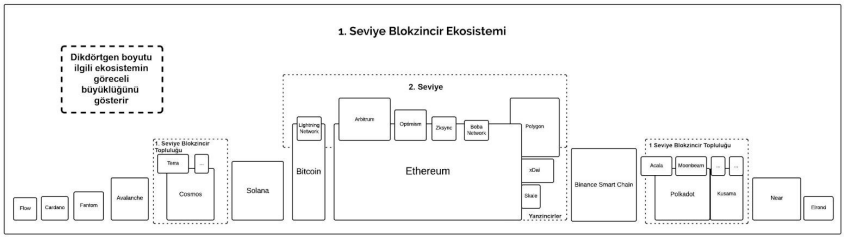
Blokzincirler birer ada mı?

Sıkça kullandığım bir benzetme var: Yaşadığımız 'fiziki' dünyayı bir kıtaya benzetirsek, blokzincirler ana kara çevresine sıralanmış küçük adalar gibiler. Bizim bu adalara gidebilmemizi, yani itibari (fiat) paradan kriptoparaya geçişimizi genelde kripto alım-satım platformları sağlıyorlar. Peki bu adalar arasında gidip gelmek istersek? Bir blokzincirden öbürüne geçmek istersek? O zaman birkaç yol var ama önümüzdeki dönemde en sık konuşacağımız yol köprüler olacak gibi görünüyor.

Blokzincir ve köprü ilişkisi

Blokzincir dediğimiz esasında bir yazılım ve temel işlevi, üzerine kurulu olan projelere altyapı olmak. Blokzincir genelde kapalı bir dünya olarak kurulur, üzerindeki uygulamalar da esasında dış dünyaya erişimi olmayan akıllı kontratlardır. Ne yaparsanız, bu 'ada' içinde yapıyorsunuz.

Peki, o zaman bir blokzincirden diğerine nasıl geçiş yapılabilir? Örneğin, bir kullanıcı Ethereum üzerindeki kriptoparasını Avalanche ağına nasıl geçirebilir?



Blokzincir Dünyası. (**Kaynak:** Blockchain Comparison)

Bunun iki temel yolu var. Birincisi, bir kriptopara borsası kullanabilir. Bunun oldukça zahmetli bir yöntem olduğunu belirtelim. Yukarıdaki örnekten devam edelim: Kullanıcının elinde Ethereum ağında tuttuğu

bir ETH var ve bunu Avalanche ağına geçirmek istiyor. ETH'sini bir borsada bulunan hesabına aktaracak. Sonra o ETH'yi satacak (muhtemelen USDT ya da USDC gibi en likit stabil paralardan biri aracılığı ile). Arkasından aldığı stabil para ile AVAX satın alacak. En sonunda ise satın aldığı bu AVAX'ı borsadaki hesabından Avalanche üzerindeki cüzdanına çekecek. Tam dört adım. Boşa zaman üstüne üstlük para kaybı; Ethereum ve Avalanche üzerinde transfer için ödeyeceği işlem ücretinin üzerine bir de kriptopara alım-satımı sırasında kayıp yaşayacak.

İkinci yol ise bu iş için bir köprü kullanmak. Köprüler sayesinde kullanıcı, bir blokzincir üzerindeki kriptoparasını diğer blokzincir üzerindeki hesabına direkt olarak aktarabilir. Hangisi kulağa daha kolay geliyor? Teoride ikincisi tabii ama pratiğe gelince henüz orada değiliz.

Neden ihtiyaç duyuyoruz köprülere?

Köprülere duyulan ihtiyaç nereden geliyor? Gelin kısaca bir bakalım:

Ethereum'un yüksek işlem ücretleri

Öncelikle sorunun temeli, 2020 yılı ortalarından beri hayatımıza giren DeFi yani merkeziyetsiz finans ürünleri ile sonrasında piyasayı sarsan NFT'lere dayanıyor. Gerek DeFi gerekse NFT'lerin ağırlıklı olarak ortaya çıktığı ağ Ethereum oldu. Neden? Çok basit. Para yani değer Ethereum blokzincirinde toplanmıştı ve girişimler için ilk adres hep Ethereum oldu.

Ne yazık ki, geçtiğimiz yıllarda Ethereum'un DeFi ve NFT'ler tarafından gelen yoğun talebi karşılayamadığını gördük. İşlemler hiçbir zaman durmadı ancak oldukça pahalılandı. Makul fiyatlar ile işlem yapmak isteyenlerin saatlerce beklemek zorunda kaldığını gördük.

Bunu fırsat bilen Ethereum rakibi blokzincirler hızlı ve ucuz işlem önerisi ile ciddi bir yatırımcı kitlesini kendilerine çektiler. 2021 yılı başlarında 'tüm DeFi Ethereum üzerinde döner' diye konuşurken son zamanlarda bunun böyle olmadığını görmeye başladık (bir paragraf aşağıdaki tablo bunu rakamlar ile gözler önüne seriyor).

Alternatif zincirler tarafından verilen teşvikler

Tabii kitleleri diğer blokzincirlere yönlendiren sadece düşük işlem ücretleri değil. Herhangi bir blokzincirde özellikle finans alanında bir işlem yapmak isteyen yatırımcının baktığı iki temel kriter var: Birincisi getiri, ikincisi ise likidite. Ethereum üzerine kurulan DeFi protokolleri likidite yaratabilmek için 2020 yılı yaz aylarında kullanıcılara token dağıtarak ciddi teşvikler verdiler. İşte alternatif blokzincirler de benzer yöntemi kullanarak, Ethereum üzerindeki yoğunluk nedeniyle gidecek başka yer arayan likiditeyi çekebilmek için kendi tokenlerini verdikleri teşvik programları açıkladılar.

Ethereum üzerine kurulu ikinci seviye çözümler

Ethereum geliştiricilerinin, kullanıcılara ait varlıkların kendi ağlarında kalması için gösterdikleri yoğun bir çaba var. Bu çabanın en somut örneğinin ikinci seviye çözümler olduğuna önceki sayfalarda değindik. İşte bu çözümleri kullanabilmek için kullanıcıların aynı alternatif zincirlerde olduğu gibi köprüleri kullanmaları gerekiyor.

İyi de tam olarak ne yapar köprüler?

En basit haliyle bir köprünün temel işlevini, kullanıcının sahip olduğu dijital varlığı, bulunduğu ağ üzerinde kilitlemek ve bunun karşılığında kullanıcıya aynı değere sahip dijital varlığı başka bir ağda sunmak olarak tanımlayabiliriz.

Şimdiye kadar hep değer transferi üzerinden örneklendirdiğimiz bu özellik, aslına bakarsanız özünde bilginin (verinin) bir ağda teyit edilip diğer ağa gönderilmesi demek. Bu nedenle köprüler, sadece dijital varlık (değer) değil, herhangi bir bilginin transferi için de kullanılabiliyor.

Kullanıcıya diğer ağda verilen değerin ne olduğu köprülerin temel dizayn farklılıklarına göre değişebiliyor. Örneğin elinizde Ethereum ağında bulunan ETH'niz var ise, bunu Avalanche ağına geçirdiğinizde köprü size WTH.e adında değeri ETH'ye eşit başka bir token veriyor. Kimi ağlarda ise aynı merkeziyetsiz borsalarda olduğu gibi, bir ağın temel tokenini diğer ağın tokeni ile takas edebiliyorsunuz. Örneğin, Ethereum'da ETH verip yerine Solana'da o ağın tokeni SOL'u alabiliyorsunuz.

Ne tip köprüler var?

Şimdi teknolojik ayrıntılarına girmeden kullanıcı açısından farklılık gösteren üç temel köprü kategorisine değineceğiz.

Farklı blokzincirler arası köprüler

Az önceki örneklerde ağırlıklı olarak bahsettiğimiz blokzincir arası köprü çözümleri bu aralar en popüler olan kategori. Farklı iki zincir arasında değer ya da bilgi transferine yarayan bu köprü çözümlerinin birkaç çeşidi var.

Bu köprülerin ilk çıkanlarından bir tanesi, ***Bitcoin blokzincirinden Ethereum'a değer geçişini sağlayan WBTC, HBTC, tBTC gibi köprüler.*** Bu köprülerin özelliği sadece tek bir dijital varlığa (burada BTC'ye) odaklanmış olmaları. Ethereum üzerindeki DeFi uygulamalarının getirilerinden faydalanmak isteyen ama BTC'sinden de uzak kalamayan bir kitlenin bir zamanlar çok kullandığı bu köprüler üzerinden yaklaşık 20 milyar ABD Doları gibi bir tutar Ethereum'a aktarılmış durumda. Yeterli likiditeye sahip bu havuzlar sadece tek bir varlık üzerinden değer transferi yapmak isteyenler için ideal.

Popüler köprülerden bir diğeri, ***iki blokzincir arasındaki değer transferi için blokzincirin kendisi tarafından kurulan köprüler.*** Genelde bu tip çözümler, Ethereum ile alternatif ağ üzerinde oluşturuluyor. Ethereum ve Avalanche arasında kurulan Avalanche Bridge bunun örneklerinden bir tanesi.

Son olarak, ***birden fazla blokzincir arasında birden fazla tokenin transfer edilebilmesini sağlayan, genel kullanım maksatlı köprüler.*** Bu tip köprülerin kullanımlarının gün geçtikçe arttığını görüyoruz. Tek bir adres üzerinden farklı zincirlere ulaşım büyük kolaylık olsa da, bu tip köprülerin kullanıcı açısından en büyük sıkıntısı yeterli likiditeye sahip olmamaları. Genel olarak en büyük likidite stabil paralarda oluyor ve kullanıcılar USDT, USDC gibi paraları bir ağdan diğerine geçirmek için bu köprüleri kullanıyorlar. Bu tip zincirlerin en büyükleri bir süre önce tokenini çıkaran ve zamanında a16z gibi devlerden ciddi bir fonlama sağlayan Layer

Zero. Bir diğeri ise havuz kullanmak yerine kitabımızda 'intent' kısmında bahsedeceğimiz, her zincirde farklı likidite sağlayıcıları arasında rekabet yaratarak kullanıcıya en ucuz hizmeti vermeye çalışan Across Protokolü.

0-seviye (Layer 0) köprü çözümleri

Yukarıda bahsettiğimiz köprülerin yanında, blokzincirler arası değer transferini doğal bir şekilde yapmaya aday 0 seviye dediğimiz daha temel çözümler de mevcut. Üstelik birlikte çalışılabilirlik olarak adlandırılan bu çözümler için uzun süredir geliştirme yapılıyor. Farklı blokzincirleri birbirine bağlayan Polkadot ve Cosmos bunların en ünlüleri.

Sıkıntıları neler?

Köprüler ile ilgili en büyük sıkıntı, sonuçta bu araçların da birer akıllı kontrat olmaları. Bu nedenle akıllı kontratların yazım hatalarından dolayı oluşabilecek sıkıntılar burada da yaşanıyor.

Bir diğer konu, köprülerin genelde merkeziyetsiz olmamaları nedeniyle değer transferi yapan aracıların kullanıcılara getirdiği riskler. Az sayıda aracının olması merkezilik ve bunun sonucunda kötü niyetli oyuncuların sistemi ele geçirmesi gibi bir risk barındırıyor. Hep söylüyoruz: Merkeziyetsizlik uzun ince bir yol. Bu alanda ortaya çıkan tüm girişimler gibi köprüler de merkezi olarak başladılar ve yavaş yavaş merkeziyetsizliğe doğru yol alıyorlar.

Bunun yanında fonksiyon anlamında köprülerin henüz yolun başında olduğunu söyleyebiliriz. Kullanım kolaylığı, yapılan transferlerin gerçekleşme hızı, işlemlerin gerçekleşebilmesini sağlayacak gerekli likidite, farklı amaçlar için kullanılabilme gibi köprülerin gelişmeleri gereken pek çok alan var. Önümüzdeki dönemde bu alanlarda pek çok yeniliğin biz kullanıcılara sunulacağını söyleyebiliriz.

Cüzdanlar

Bu kısımda, önce kripto dünyasını dolaşırken elimiz ayağımız olan cüzdanların kullanımında yaşanan sorunlara değineceğiz. Sonrasında ise önümüzdeki dönemde bu sorunların nasıl çözüleceğine bakacağız.

Dijital dünyada sahiplik

Dijital dünyanın hayatımıza girmesiyle oluşan ekonomik potansiyelden en büyük payı, biz bireylerin bu dünyada rahatça hareket etmesine yardım eden aracıların aldığına daha önce sıkça değindik.

Blokzincir dijital dünyada tam sahiplik kavramını getirdi

Biz bireylerin güvenli bir şekilde hareket etmesinin önündeki temel engel neydi? Bu dünyanın herkesin olduğu gibi hackerların da erişimine açık, tehlikeli bir yer olması ve bu vahşi ormanda yolumuzu bulmak için aracıların güvenli kollarına ihtiyaç duymamız. Aynı zamanda bu dijital dünyada herhangi bir varlığa sahip olduğumuzu kanıtlamak için aracıların onayına muhtaç olmamız. Benzer şekilde bir başkasının elindeki bir dijital varlığın tek ve o kişiye ait olduğunu teyit etmek için de yine bu aracılara gitmemiz. Neden? Çünkü, dijital dünya akışkan bir yapı ve içindeki bilgiler her an değiştirilebilir. İşte blokzincir, bu akışkan dünyada bilginin değiştirilemez bir biçimde tutulabilmesine olanak veriyor. Bu sayede, kişi içi rahat bir şekilde dijital varlık sahibi olabiliyor, üstelik bunu sağlamak için artık herhangi bir aracıya da ihtiyaç duymuyor.

Tam dijital sahiplik hem büyük bir güç hem de sorumluluk demek

Herhangi bir aracıya ihtiyaç duymadan tam bir dijital sahiplik, çok büyük bir güç. Aracıların getirdiği maliyet, bürokrasi ve sansür gibi sıkıntıları ortadan kaldıran büyük bir rahatlık. Bu madalyonun bir yüzü. Madalyonun diğer tarafında ise, bu gücün aynı zamanda büyük sorumluluk getirmesi var. Zira, arada aracı olmayınca bu koca dünyada tek başınıza kalıyorsunuz. Başınız sıkıştığında arayacağınız bir 'destek merkezi' ya da hukuki bir sorun yaşadığınızda şikayet edebileceğiniz birileri yok. Size

yardım adına burada olan yazılımlar ise soğuk ve 'kullanıcı deneyimi' anlamında hâlâ oldukça gerideler.

İşte bu temel engel nedeniyle, merkeziyetsiz sistemler başta özellikle erken kullanıcılar sayesinde hızlı bir büyüme sağlarken, geniş kitlelerce benimsenme konusunda yavaş kaldılar. Peki, bu durum böyle sürecek mi? Teknoloji dünyası bu temel sorunun uzun zamandır farkında, ancak eldeki kaynaklar şimdiye kadar çoğunlukla blokzincir altyapısının kurulması için harcandı. Altyapı konusu yavaş yavaş hallolmaya başladığı için sıra artık 'merkeziyetsiz sistemleri nasıl daha fazla büyütürüz?' konusuna gelmeye başladı. Bundan, 'kullanıcı deneyimi' alanındaki sorunların daha fazla konuşulacağını ve planlanan geliştirmeler ile birlikte bu sorunların da sırayla çözülmeye başlanacağını anlıyoruz. Gelin bu geliştirmelerin en önemlilerinden birine bakalım şimdi.

Dijital cüzdan ne tam olarak?

Web3 ve diğer merkeziyetsiz sistemlere ulaşabilmenin temel yolu dijital bir cüzdana sahip olmak. Bu dijital cüzdan, telefonunuza yükleyebileceğiniz bir uygulama ya da bilgisayarınıza yükleyeceğiniz bir program olabilir. Web3 üzerinde kullanmak istediğiniz herhangi bir hizmetin web sitesine gittiğinizde genelde sağ üst köşede bulunan 'cüzdanını bağla' tuşuna basarak cüzdanınızın hizmet sağlayıcı ile anında iletişime geçmesini sağlıyorsunuz. Sonrasında, yapmak istediğiniz işleme cüzdan üzerinden onay veriyorsunuz ve saniyeler içinde işlem tamamlanıyor.

Belirli bir öğrenme eğrisini geçtikten sonra cüzdan kullanımı oldukça rahat ve pratik bir hale geliyor. Yine de cüzdan kullanımı konusunda hâlâ pek çok sorun mevcut. Neler bunlar?

Dijital cüzdanların sorunları neler?

Cüzdan dediğimiz, aslında blokzincire erişimi sağlayan bir uygulama. Bu uygulamanın çalışması için cüzdan ilk kez kurulurken verilen 12 ya da 24 kelimenin bir kenara not edilmesi gerekiyor. Bu kelimelerin unutulması, kaybedilmesi ya da daha kötüsü çalınması bir kullanıcının başına gelebilecek en büyük problemlerden bir tanesi. Kullanıcının böy-

le bir durumla karşılaştığında, ilk bakması gereken cüzdana hâlâ erişimi olup olmadığı. Eğer erişimi varsa, hemen yeni bir cüzdan kurup (bunlar parasız olduğu için istendiği kadar kurulabilir) dijital varlıkları bu yeni cüzdana aktarmak gerekiyor. Peki ya kelimeleri kaybedip bir de üzerine cüzdanın bulunduğu telefonu da kaybettiyse? O zaman 'yandı gülüm keten helva', bütün varlıklar gider. Net, hiçbir şekilde kurtarma imkânı yok. İşte kullanıcı açısından en büyük tehlike bu. Neyse ki ileride değineceğimiz yeni uygulamalar ile bu sorun yavaş yavaş ortadan kalkacak.

İkinci büyük konu pratiklik konusunda yaşanabiliyor. Kullanıcının merkeziyetsiz dünyada yapmak istediği her bir işlem için o hizmeti veren siteye izin vermesi gerekiyor. Bu da, her bir işlem için tek tek cüzdan üzerinden onay butonuna basmak demek. Çok büyük bir sorun mu? Hayır, ama özellikle ileri seviye kullanıcılar, aynı hizmetleri defalarca kullandıktan sonra sürekli aynı izinleri tekrar vermek istemeyebiliyorlar. Zira, izinlerin özellikle paraya dokunan kısımlarının blokzincir üzerine yazılması gerek, bu da blokzincir üzerinde bir işlem ücreti vermek anlamına geliyor ve kimi durumlarda bu maliyet kullanıcıya 'batmaya' başlıyor. Daha pek çok ufak tefek sorun var, ama biz şimdilik bu ikisine odaklanalım.

Cüzdanlar kaç çeşit?

Ethereum dünyasında kullanılan cüzdanları temel olarak ikiye ayırmak mümkün[18]. Birincisi, az önce bahsettiğimiz en çok kullanılan cüzdan çeşidi olan basit cüzdanlar. Teknik adıyla 'EOA Externally Owned Account' (haricen sahip olunan hesaplar) olarak adlandırılan bu cüzdanların içinde bir adet özel anahtar bulunuyor.

İkinci bir çeşit ise 'akıllı kontrat cüzdanları' olarak karşımıza çıkıyor. Bu cüzdanlar, kullanıcı blokzincir ile temasa geçmeden önce belirli kurallar koyarak çok daha verimli bir kullanıcı deneyimi sunma hedefindeler.

18 Yazımızda, Ethereum ve Ethereum ile uyumlu (EVM uyumlu) tüm blokzincirler (Polygon, Avalanche, FTM, BNB Chain gibi) içinde kullanılan cüzdanlardan bahsediyoruz (Solana, Near ve Aptos benzeri blokzincirler konumuz dışı).

Bu hedefe ulaşma yolunda bazı sıkıntıları var. İşte bunları temelden çözmek için Ethereum sisteminde değişiklikler gerekiyor. Önce akıllı kontrat cüzdanların bize neler vaat ettiğinden bahsedelim.

Akıllı kontrat cüzdanlarının ne gibi faydaları var?

Akıllı kontrat cüzdanları programlanabilir olmalarından dolayı kullanıcıya kişiselleştirilmiş bir cüzdan deneyimi sunuyorlar.

Ne demek bu? Güvenlik isteyene istediği kadar güvenlik, pratiklik isteyene pratiklik - 'seç beğen al'. Temel mantık kullanıcının hiçbir şekilde cüzdana erişimini kaybetmeyeceği, rahat kullanılan ve kullanıcının kafasında yer meşgul etmeyecek bir sistem[19]. Gelin birkaç potansiyel kullanım alanına değinerek konuyu somutlaştıralım:

Şu anki cüzdanların temel sorunu tek bir anahtar ile tek bir işlem yapabilmeleri. Akıllı kontrat cüzdanları, hesabın tek anahtar boyunduruğundan kurtulmasını ve çoklu anahtar yaratımını sağlıyor. En temel özellikleri bu. Ne işe yarar bu özellik?

En başta, sosyal olarak hesabı kurtarmaya (İngilizcede 'social recovery') yarar. Cüzdanınıza erişimi olan anahtarlar üretip farklı cihazlara dağıtabilir, bu anahtarları arkadaşlarınıza ya da güvendiğiniz kurumlara verebilirsiniz. Bu sayede, cüzdanınızı kaybetmeniz durumunda kurumun websitesine girerek oradan yeni anahtar üretebilirsiniz[20].

İkincisi aynı cüzdan üzerinden çoklu imza atabilmek. Yani? Daha fazla güvenlik. Örneğin, baştan üç anahtar üretip, herhangi bir işlem yapabilmek için bunların iki tanesinin bir işlemi imzalamasını istemek. Kullanıcı bu üç anahtarı üç ayrı cihaza dağıtıp (örneğin cep telefonu, bil-

19 Bu konuda Vitalik'in yazdığı şu makale ilginizi çekebilir: https://vitalik.ca/general/2021/01/11/recovery.html

20 'İyi de, şimdi de kuruma güvenmek zorundayım, ya kurum paramı çalarsa?' diye düşünebilirsiniz. Bunun da çözümü bir sonraki paragrafta var: Üç anahtar üretip ikisi ile imza yoluna giderseniz sorunu çözersiniz. Birini telefonunuzda, diğerini bir arkadaşınızda ya da kasada, üçüncüsünü ise bu kurumda tuttunuz. Telefonunuzu kaybederseniz, kurumun websitesine giderek onlarda bulunan anahtarı alabilirsiniz. Kurum, bu anahtar ile tek başına işlem yapamaz.

gisayar ve bir soğuk cüzdan) bunların ikisi olduğunda işlem yapabilmesi kuralını koyabilir.

Öte yandan, rutin işlemlerde birden çok imza gerektiği durumlarda bu işlemlerdeki imzaları topluca yollayarak hızlı ve daha az masraflı işlem yapmak da mümkün olacak.

Çoklu imza ve akıllı kontrat mantığı sayesinde binlerce farklı kombinasyon yapabilirsiniz. Örneğin işlemlerin gerçekleşmesi için aşağıda sıraladığımız belli kuralları/kısıtları koyabilirsiniz;

- miktara göre (100 doların altı işlemleri tek anahtar ile onaylayayım, üstü için iki anahtar onay versin),
- cihaza göre (100 doların altını sadece cep telefonumdaki tek anahtar ile, üstünü evimde duran bilgisayarımdaki anahtar ile birlikte onaylayayım),
- hizmete ya da işleme göre (her zaman kullandığım A uygulamasında işlemlerin hepsini bir anda yap, ama daha önce hiç kullanmadığım bir uygulama ise bütün adımları tek tek imzalamak istiyorum), ya da
- süreye göre (önümüzdeki 24 saat için sadece tek imza geçerli olsun, sonra çoklu imza gereksin, ya da tam tersi)

Gördüğünüz gibi seçenekler sınırsız hale geliyor. Kullanıcı hem anahtar kaybetme korkusu olmadan geleneksel finanstakine benzer bir kullanıcı deneyimine, hem de merkeziyetsiz sistemlerin sunduğu rahatlık ve esneklik ile işlem yapabilme olanağına kavuşuyor.

Sonuç

Akıllı kontrat cüzdanlarını ortaya çıkaracak olan 'Account Abstraction' özelliği, cüzdanların kullanımına büyük bir rahatlık getiriyor. Şu an bu konuda çalışan Argent, Gnosis gibi cüzdanların getirdiği kolaylıkların, tüm Ethereum altyapısına yayılması, geniş kitlelerin bu alana girmesinde kritik eşik (İngilizce'de çok kullanılan haliyle 'tipping point') olabilir. Geliştirme süreci maalesef yine yavaş işleyecek;Ethereum geliştiricilerinin en büyük açmazı bu. Bu nedenle ikinci seviye çözümlerin bu yarışta

bayrağı almalarında fayda var. İkinci seviye çözümler son bir yılda araştırma-geliştirme anlamında oldukça başarılı işlere imza attılar. Burada da benzer performans göstermelerini beklemek mümkün.

Intent'ler

Bu kısımda Web3 dünyasının son gözdelerinden olan Intent konusuna değineceğiz.

Merkeziyetsiz dünyanın temel değer önerisi, kullanıcılara dijital dünyada büyük bir özgürlük vermesi. Nasıl bir özgürlük bu? Kullanıcının dijital dünyada sahip olduğu varlıklar üzerinde söz hakkının sadece kendisinde olması aslında. Bir başka deyişle, bu hakkı kullanabilmek için bir aracı kullanmak zorunda kalmaması.

Özellikle dijital dünyada kullanıcı olarak yaşadığımız hak ihlalleri göz önüne alındığında bu özgürlüğün değerini gün geçtikçe daha çok anlıyoruz. Kişisel verilerimizin bizden izinsiz kullanılması, çalınması gibi konular yavaş yavaş hayatımıza girmeye başlıyor.

Yine de, merkeziyetsiz dünyanın sunduğu bu değer önerisi tek başına kullanıcıları kendisine çekebilmek için yeterli değil. Zira bu teknolojiler insanların hayatına etki etmek istiyorlar ise, onlara çok daha fazla fayda önerebilmeli. Bunlar içinde en önemlisi, kullanıcıya sunulan hizmetlerin rahat, pratik ve esnek olması. Üstelik tüm bunların, elbette kullanıcı dijital varlığına tam sahip olmaya devam ederken verilmesi. Yani, bir nevi Web 2.0 dünyasının o sevmediğimiz aracılar tarafından verilen nimetlerinin Web3 dünyasında da sunulması.

Aslına bakarsanız, tamamen yazılımdan oluşan Web3 dünyası için bu altından kalkılamayacak bir yük değil. Peki, şimdiye kadar neden bu alanda geride kaldı Web3 oyuncuları? Temel nedeni, geliştiricilerin bugüne kadar daha çok, teknolojinin altyapısını kurmaya odaklanmış olmaları idi. Bunu bir şehrin altına kablo döşenmesi gibi düşünün. Önce şehrin altına temel yapılar döşenmeli ki sonra sıra evlere kablo çekmeye gelsin.

İşte bu kısmın konusu olan intent'ler, sundukları yeni özelliklerle Web3 dünyasını kullanıcıya hizmet tarafında bir adım daha ileri götürmeye adaylar. Gelin nedir intent'ler kısaca bir göz atalım:

Nedir Intent? Ne demek tam olarak?

Intent Türkçe anlamıyla maksat, niyet, amaç anlamına geliyor. Blokzincir dünyasında da benzer şekilde kullanıcının isteğini (niyetini) daha rahatça anlatabileceği ve gerçekleştirebileceği araçlara 'intent' deniyor. Nedir bu amaçlar? Blokzincir bu amaçları tam olarak karşılayamıyor mu?

Bu soruların cevaplarını verebilmek için blokzincirlerin çalışma prensibini biraz daha yakından anlamak gerekiyor. Blokzincir dediğimiz yapıların ne olduğunu daha önce bu satırlarla yineledik: Esas olarak blokzincirin yaptığı, üzerinden geçen işlemleri değiştirilemez bir şekilde binlerce makine üzerine kaydetmek. Makinelerin işlemleri nasıl ve ne şekilde kaydedeceğini blokzincir yazılımı üzerinde çalışan akıllı kontrat dediğimiz kod parçacıkları belirliyor.[21]

Akıllı kontratlar, kullanıcı tarafından çalıştırıldığında kendilerine verilen emirleri satır satır harfiyen yerine getirirler. Bir yandan kesinlik getirdiği için oldukça önemli olan bu özellik diğer yandan da kullanıcının ne istediğini çok iyi bilmesini ve bunu doğru bir sıra ile akıllı kontratlara yaptırmasını gerektirir. Ne var ki, kullanıcıların ne böyle bir teknik yetkinliği ne de öğrenme isteği var (Olmasına da gerek yok zaten.). Üstelik her bir kullanıcının isteği farklı olabiliyor. Bu farklı isteklerin, kesin çözümler sunan akıllı kontratlar ile karşılanması neredeyse imkânsız. Zaten, her isteği karşılayacak akıllı kontratlar çok karmaşık ve uzun olacağı için kısıtlı blokzincir alanında çalışamazlar da[22].

---

21 Uygulama ya da protokol adı verilen akıllı kontratlar oldukça basit ve herkese açık bir şekilde yazılmış olmak zorundalar. Neden? Çünkü ne yapıp ne yapamayacağının çok iyi bir şekilde bilinmesi gerek. Bunun için de dışarıdan isteyen herkesin denetleyeceği bir şekilde bizlere sunulmaları zorunlu.

22 Akıllı kontratlar, kullanıcı tarafından çalıştırıldığında kendisinden istenen işlemi yapar ve hem işlemi hem de sonucunu blokzincir üzerine yazarlar. Blokzincir, üzerinde binlerce kullanıcının olduğu büyük bir yer ama kullanım alanı kısıtlı. Üstelik binlerce makinede bu işlemlerin yapılması gerekiyor. Büyük büyük işlemler getirip yüksek kapasiteli makineler kullanalım derseniz bu sefer sistemi götürebilecek makine sayısında azalma oluyor. Bu da sistem üzerinde merkezileşmeye yol açıyor ki - Web3 sevdalıları için en tehlikeli konulardan biri sistemlerin merkezileşmesi. Merkezileşme, sistemde dış tehlikelere karşı zaafiyet yaratıyor (siber ataklardan tutun, belli bir kesimin sistemi kontrol edebilmesine kadar). İşte bu nedenle, işlemlerin basit olması elzem.

Temel sorunlardan biri burada ortaya çıkıyor. Blokzincire gönderilen işlemler basit ama kullanıcıların istekleri karmaşık ve birbirinden farklı. Ne yapılacak o zaman? Özellikle başta Ethereum olmak üzere son zamanlarda blokzincir dünyasında popüler olan birkaç trend var.

Bunlardan biri, blokzincirleri daha modüler hale getirerek, hem rekabeti artırmak hem de kullanıcılara daha geniş bir kapasite sunmak. Modüler yapı olarak da adlandırılan bu gelişme ile blokzincirin kısıtlı alanını sadece değeri kaydetmek ile sınırlı tutup, alan üzerinde çok yer tutan akıllı kontrat işlemlerini ikinci seviye çözümlere çekmek amaçlanıyor. Bu sayede, işlemleri gerçekleştirmenin yükünü ikinci seviyeye atıp, sadece bu işlemlerin doğru yapıldığına dair kanıtları ve işlem sonuçlarını ana zincirde tutabiliyoruz.

Son zamanlarda, bu ana blokzincir üzerindeki işlem yükünü zincir üzerinden (ingilizcesi on-chain) alıp, zincir dışına (ingilizcesi off-chain) çıkaran bir başka yeni trend olarak intent'ler karşımıza çıktı.

Intent'ler, temel olarak kullanıcıların yapmak istedikleri kompleks işlemleri anlayıp onları zincir dışında gerçekleştiren, sonra bu işlemlerin sonuçlarını zincire kaydeden araçlara verilen genel ad. Yani kullanıcı yaptırmak istediği işlemler için tek tek blokzincir ile muhatap olmuyor. Hatta ne yapması gerektiğini bilmesine bile gerek yok. Ne istediğini belirtiyor ve aracılar onun yerine gerekli işlemleri gerçekleştiriyorlar.

Ne tip işlemlerden bahsediyoruz?

Intent ile neler yapılabileceği ile ilgili uçsuz bucaksız hayaller kurabilirsiniz. Dilerseniz, pratik bir örnek ile başlayalım neler yapabileceğimize; merkeziyetsiz bir borsa üzerinde al-sat işlemi yapmak.

Kullanıcı bir token almak istiyor olsun. Şu anda pratik olarak baktığımızda, bu işlem için merkezi borsaları kullanması çok daha pratik. Merkezi borsalar, emir defteri dediğimiz sistem ile kullanıcıya çok farklı fiyat seviyelerinden alım için emir yazdırabilme imkânı veriyorlar.

Merkeziyetsiz dünyanın en büyük borsası olan Uniswap'ta ise bu mümkün değil. Kullanıcı sadece borsanın verdiği fiyattan işlem yapabi-

liyor. Bunun temel sebebi, emir defterinin çalışabilmesi için farklı fiyat seviyelerinde emirlerin bulunduğu bir tahta ve bu tahtada sürekli değişen emirlerin girilmesi gerekiyor. Böyle bir sistemi blokzincir üzerinde yapabilmek blok alanlarının kısıtlı olması nedeniyle mümkün değil.

İşte Uniswap bu soruna çare bulabilmek amacıyla kullanıcılarına Uniswap X adında yeni bir ürün sundu. Bu üründe, kullanıcı hangi tokeni hangi fiyattan almayı istediğini belirttiği noktada, bu emri alan aracılar piyasayı tarayarak en uygun fiyattan emiri karşılıyorlar. Aracılar, piyasayı tararken farklı merkeziyetsiz borsalara hatta farklı zincirlerdeki borsalara bakarken, emri kendi portföylerinde bulunan tokenlerden de karşılayabiliyorlar. Bir nevi, piyasa yapıcı aracılar ortaya çıkıyor.

Kullanıcı intent kullanarak tercih ettiği sonucu deklare ediyor: "Şu fiyattan şu kadar token almak istiyorum". Sonrasına ise karışmıyor. Şu anda bu işi yapan toplayıcı dediğimiz (ingilizcesi 'aggregator') yerler var. Ancak toplayıcılar genel olarak bir yada birkaç merkeziyetsiz borsadan fiyat alıp kullanıcıya sunuyorlar (Odos gibi emri birkaç parçaya bölüp farklı yerlerde işleme sokarak daha optimal fiyat veren toplayıcılar da mevcut.). Intent ise bu işlemi çok daha özgür bir şekilde yapıyor. Aracılar isterlerse farklı borsalardan isterlerse farklı zincirlerden ya da kimi zaman kendi portföylerinden, verilen işlemi gerçekleştiriyorlar. Bunların hiçbiri kullanıcının umurunda değil. O istediği emrin yerine getirilmesi ile ilgileniyor. Emir yerine getirildiğinde de işlem blokzincir üzerinde sonuçlandırılıyor.

Peki bu merkeziyetsizliğe ya da aracısızlığa aykırı mı? Pek sayılmaz. Sonuçta kullanıcı istediği emri istediği fiyattan gerçekleştiriyor. İşlemin sonucu da ancak blokzincire yazılınca geçerli oluyor. Arada kullandığı aracılar arasında bir rekabet var, herhangi bir aracıya işlem öncesi parasını emanet etmesi gerekmiyor; dolayısıyla aracıların kullanıcı üzerindeki gücü neredeyse sıfıra yakın.

Uniswap, bu alanda en öne çıkan kullanım alanı olsa da örnekleri çoğaltmak mümkün. Örneğin, blokzincirler arası bir köprü olan Across, intent sistemini kullanarak pazarda oldukça ciddi bir pay almış durumda. Blokzincirler arası geçişte likidite sağlayıcıların oluşturduğu havuzla-

rı kullanan köprülerin aksine Across, her ağda farklı intent sağlayıcılar ile çalışıyor. Kullanıcı parasını bir ağdan diğerine geçirmek istediğinde Across, intent hizmeti veren aracılar içinde bunu en ucuza ve en hızlı şekilde verebilecek olanı aracıyı seçiyor. Bu durum kullanıcıya ucuz ve hızlı para geçişini sağlarken, Across'a da geçmişte sıkça yaşanan havuzların boşaltılması riskinden korunma imkânı veriyor.

Sonuç

Intent'ler önümüzdeki dönemde, özellikle modüler yapılar içinde daha sık örneklerini göreceğimiz bir dünyanın kapılarını bizlere açıyor. Modüler yapılar rekabeti artırıp, gelişmenin önünü açtıkları ve ölçeklenme sağladıkları için oldukça avantajlılar. Bu tip artıların yanında onlarca farklı hizmet sağlayıcının olması, her birinin farklı standartlar kullanmasının getirdiği eksiler de söz konusu. Bir yanda kullanıcının kafası karışıyor, öte yanda likiditenin farklı zincirlere yayılmasının getirdiği optimum fiyatı bulamama gibi sorunlar da söz konusu. Modüler yapıların bu sorunlardan kurtulmasının bir yolu bu satırlarda bahsettiğimiz intent'ler. Bakalım kullanıcı tarafından ne kadar başarılı olacaklar?

Örnek: Modüler blokzincir - Celestia

Celestia'yı, bundan önceki satırlarda bir blokzincirin temelde gerçekleştirmesi gereken dört fonksiyon içinden sadece iki tanesini yapmaya aday basitleştirilmiş bir altyapı blokzinciri olarak tanımladık. Bu iki fonksiyon, aslında son kullanıcıya çok da dokunmayan, yapılan işlemi sıralama (uzlaşma/consensus) ve işlem yayınlama (data publishing) fonksiyonları.

Kripto alanının iki saygın ismi olan Nick White ve Mustafa Al-Bassam tarafından kurulan Celestia, kendisini diğer blokzincirlere hizmet veren bir altyapı (bir nevi B2B) olarak tanımlıyor. Hizmet verdikleri bu iki alandan özellikle 'işlem yayınlama', onlara göre blokzincirlere fazla değer katmayan, adeta yük olan bir fonksiyon. Neden?

İşlem sonuçlarını yayınlama (data publishing) çok fazla blok alanı isteyen bir fonksiyon. Bu, kendi blokzinciriniz varsa çok büyük bir sorun olmayabilir ama eğer Ethereum üzerine kurulu ikinci seviye çözüm iseniz, işlemleri Ethereum üzerinde yayınlamanız gerekiyor. Buradaki sorun Ethereum'un yoğunluğu nedeniyle oldukça pahalı olması. Şu an ikinci seviye çözümlerin maliyetleri içinde en büyük kalem burası. Celestia ile bu maliyetleri 100'de birine indirmek mümkün. İşte Celestia'nın sunduğu temel çözüm bu[23].

Celestia, ikinci seviye blokzincirlerin temel fonksiyonunun işlem gerçekleştirme (execution) olduğuna, bu nedenle blokzincirlerin bu alana odaklanması gerektiğine inanıyor. Özellikle ikinci seviye çözümler

23 Celestia'nın sunduğu diğer çözüm olan uzlaşma 'consensus' ise şu şekilde çalışıyor: Bir blokzincir işlemleri kendi sıralamak isterse, bunun için kendi onaylayıcıları olmak zorunda. Kendi onaylayıcıları olması için uygun bir altyapı kurması, sonra bu onaylayıcıları tutmak için bir token çıkarması, dahası bu token için bir ödül mekanizması sunmak zorunda. Bunlar hem zaman ve emek isteyen hem de uygun optimal bir token mekanizması gerektiren konular. Celestia şu an için bu hizmeti sunuyor olsa da aslında ön plana çıkardığı hizmet ilk bahsettiğimiz yani ‚data publishing'. Uzlaşma ‚data publishing' hizmeti verebilmek için gerekli bir fonksiyon - temel amacı bu. Ama dileyen olursa bu hizmeti ayrıca Celestia'dan da alabilir. Müşterilerin bu hizmeti kullanması için Celestia tokeni olan TIA'nın ciddi şekilde değerlenmesi gerekli.

için temel değer önerileri şu şekilde: Kullanıcının parası, Ethereum zinciri üzerinde güvende[24]. Sen son kullanıcının istediği geliştirmeleri yap, ona odaklan. Beni kullanarak işlemlerini çok daha ucuza yayınlayabilirsin.

Bu arada şunu hemen belirtelim. Celestia'nın bu işlemi Ethereum'a göre çok ucuza yapmasının iki temel nedeni var. Birincisi, Ethereum'un blok alanına olan yoğun talebin Celestia'da olmaması. Daha önemli olan ikinci neden ise, Celestia'nın Ethereum'a göre teknik bir üstünlüğü. Bu ikinci konuyu biraz daha açalım:

İşlem sonuçlarını yayınlama konusunda, çıkabilecek en büyük problem, işlemlerin toplandığı bloğu oluşturan onaylayıcının işlemlerin bir kısmını göstermemesi (saklaması) olabiliyor. Ethereum üzerinde böyle bir sorun yaşanmaması için, bütün onaylayıcılar blok üzerindeki tüm işlemler yayınlanmış mı diye her bloğu tek tek inceliyorlar. Bu da onaylayıcılara çok büyük bir yük getiriyor. Ethereum'un buna DAS denen bir çözümü var ama bunun hayata geçmesi 2026 yılını bulabilir. Basit olarak, bloğun içinden rastgele parçalar alarak bloğun eksiksiz olduğunu anlama olarak adlandırabiliriz bu yöntemi[25]. Bu sayede, onaylayıcıların tüm bloğun üzerinden geçmesine gerek kalmıyor. Bu da, basit onaylayıcılar ile çok sayıda işlemi onaylayabilme imkânı getiriyor. İşte Celestia,

---

24 İkinci seviye blokzincirler üzerinde gerçekleşen işlem sonuçlarının son kontrol noktası (mutabakatı) ve anlaşmazlık karar mercii Ethereum olduğu için fonların güvenliğini Ethereum sağlıyor.

25 'Data availability sampling' teriminin kısaltması olan DAS, erasure code olarak adlandırılan bir yöntem kullanıyor. Yöntem blokları oluşturan blok yapıcıların dürüst davranmasını sağlıyor. Normalde, tam donanımlı blok onaylayıcıları blok yapıcıdan gelen kanıtları kullanarak bloğu tekrar oluşturur ve doğruluğunu kontrol eder. Bu nedenle, blok yapıcı bloğa yanlış bir kanıt koyamaz, enselenir. Blok yapıcının yapabileceği tek kötülük kanıtların bir kısmına el koyarak bloğa koymamak olabilir. Böyle bir durumda, blok onaylayıcıları kanıtları görmediği için doğruluğunu kontrol edemez. Blok yayınlanır. Bir süre sonrasında blok yapıcı bloğun tamamını yayınladığından blok geçersiz hale gelir. Bu durumda zincirin geriye doğru getirilmesi gerekir ki, bu bir nevi felaket anlamına gelir. Bu durumdan korunmak için tam donanımlı blok yapıcıların yanında küçük (basit/hafif) onaylayıcılara da ciddi iş düşüyor. Hafif onaylayıcılar blok yapıcıdan blok içinden rastgele parçalar istiyorlar (data availability sampling). Gelen parçalar tam donanımlı onaylayıcı ile teyid ediliyor.

Ethereum'un ağırlığı nedeniyle hemen uygulayamadığı bu yeniliği hayata geçiriyor.

Şimdiden birçok ikinci seviye ağın Celestia kullanmaya başladığını söyleyebiliriz. Celestia, kendine ait bir zinciri olduğu ve bu zincirde uzlaşma da yaptığı için sistemi yürütmek için onaylayıcılara ihtiyaç duyuyor. Bu onaylayıcıları besleyebilmek için de kendilerine ait TIA tokeni çıkarmış durumdalar. Celestia'nın çözümü çok ucuz olduğu için onaylayıcılara şu aşamada çok fazla bir komisyon geliri gelmiyor. Ekip bu durumu daha önceden öngördüğü için, ilk dönemde %16 gibi oldukça yüksek bir staking geliri veriyor onaylayıcılarına.

Peki rakipleri var mı Celestia'nın? Elbette var. En önemli iki rakibi EigenlayerDA ve Avail. EigenlayerDA, Ethereum üzerinde çok moda olan Ethereum güvenliğini başka zincirlerde de kullanmaya yarayan ve restaking olarak adlandırılan yeniliği bulan ekibin çıkardığı ilk ürün. Avail ise Polygon blokzincirini geliştiren ekibin içinden ayrılanların oluşturduğu bir girişim.

Celestia ile ilgili en büyük çekincelerden bir tanesi, işlem yayınlama maliyetlerini çok düşürmesi nedeniyle tokeni olan TIA'ya gelen komisyon gelirlerinin çok az olması. Bu da TIA'nın gelecekte nasıl bir gelir modeli yaratabileceği konusunda soru işaretleri oluşturuyor. Zira yeni gelecek rakipler ile birlikte data yayınlama maliyetinin giderek daha da düşmesi söz konusu olacak.

İlk çıktığı dönemde TIA token bir süreliğine oldukça yüksek bir değerde seyretti. Bunun da temel nedeni, TIA kullanan yeni girişimlerin ileride dağıtacakları airdroplar içinden sisteme TIA kilitleyenlere pay vereceği beklentisi idi. Örneğin, TIA'yı ilk kullanlardan Dymension'ın verdiği token, airdrop peşinde koşanların iştahını aşırı derece kabarttı. Yine de bunun sürdürülebilir bir strateji olmadığını belirtmek gerek, zira bir süre sonra TIA'nın değerinin oldukça düştüğü de görüldü.

Başka neler var?

Modüler dünyada her bir parça için farklı farklı çözümlerin hızlı bir şekilde ortaya çıktığını görüyoruz. Örneğin, yukarıda saydığımız fonksi-

yonlardan işlemleri sıralama konusuna odaklanmış Espresso bunlardan biri. Ya da ikinci seviye blokzincirler arasında hızlı data aktarımı sağlamayı amaçlayan Hyperlane ya da Axelar gibi projeler var. Bir yandan da anahtar teslimi ikinci seviye çözüm sunan Dymension, Conduit gibi hizmet sağlayıcılar yarış halindeler[26].

26 Örnekleri çoğaltmak mümkün. Örneğin, zero-knowledge bazlı ikinci seviye çözümlerin Ethereum sistemine gönderdiği kanıtları oluşturmak için kullandıkları sistemlere prover deniyor. Bunu zkSync gibi kendi mutfağında hazırlayanlar olduğu gibi RiscZero gibi hardware üzerinden optimize etmeye çalışanlar var. Ayrıca her geçen gün yeni bir projenin de bu alan içinde yarışa katıldığını söyleyebiliriz.

Örnek: Bitcoin üzerine ikinci seviye çözümler

Bu kısımda özellikle son bir yıldır adını daha sık duymaya başladığımız Bitcoin üzerine geliştirilen ikinci seviye çözümlere bakacağız.

Blokzincirlerin ölçeklenme sorununa Bitcoin'in yaklaşımı ne?

Blokzincirlerin artan talebe yetişebilmek için ciddi çaba gösterdiğini bundan önceki sayfalarımızda detaylıca anlattık. Peki ya en büyük blokzincir olan Bitcoin bu konuda ne yapıyor?

Öncelikle şunu belirtelim, Ethereum ya da Solana gibi zincirler tüm dünyanın üzerinde farklı farklı işlemler yapacakları bir altyapı kurmaya çalışıyorlar. Bu nedenle bu zincirlere aynı zamanda 'akıllı kontrat platformu' deniyor. Bitcoin'in ise böyle bir derdi yok! Bitcoin'i geliştirenlerin temel derdi, sadece ve sadece değer transferinde kullanılacak, sansür edilemeyen bir paraya sahip bir sistem kurmak. Akıllı kontratlar ile yapılacak farklı işlemlerin sistemi yoracağından endişe eden Bitcoin, 'basitleşmek' adına akıllı kontratlara karşı hasmane bir tutum sergiliyor.

Yukarıdaki paragrafta, 'Bitcoin sistemini geliştirenler' diye bir tanım kullandık. Temel sistemi kuran geliştiriciler dediğimiz bu grup, Bitcoin'in lokomotifi olsa da aslında tüm ekosistemin sadece bir parçasını oluşturuyor. Ekosistem içinde başka oyuncular da var ve bu oyuncuların talep ve beklentileri geliştiricilerden farklı olabiliyor.

Bitcoin ekosisteminde geliştiriciler dışında başka kimler var?

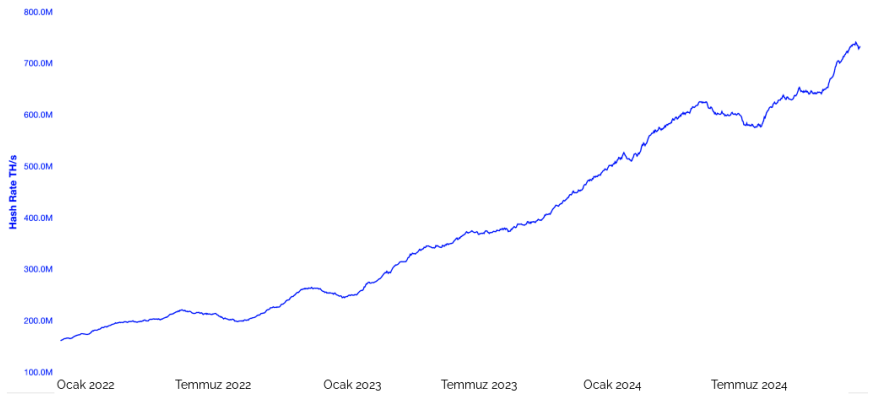
Madenciler

Bitcoin ekosisteminin geliştiriciler dışında bir başka önemli aktörü sistemin operasyonel olarak güvenli bir şekilde işlemesini sağlayan madenciler. Madenciler, bir yandan sistemin cefakar 'hamalları' olarak bü-

tün yükü çekerken, bir yandan da dış dünyadan gelen "ama Bitcoin de çok fazla enerji harcıyor" gibi söylemleri göğüslemek zorunda kalıyorlar.

Bununla da bitmiyor madencilerin çilesi. Ödül kazanmak için amansız bir mücadele içindeler. Rekabetin gün be gün arttığını çok net bir şekilde izleyebiliyoruz. Madencilerin ödül kazanmak için sarf ettikleri efor, ödüle hak kazanmak için kendilerine verilen bir bulmacayı çözerken yaptıkları deneme sayısı (İngilizce 'hash rate') ile ölçülüyor ve bu rakam gün geçtikçe artıyor.

Bitcoin madenci ödül kazanma çabası

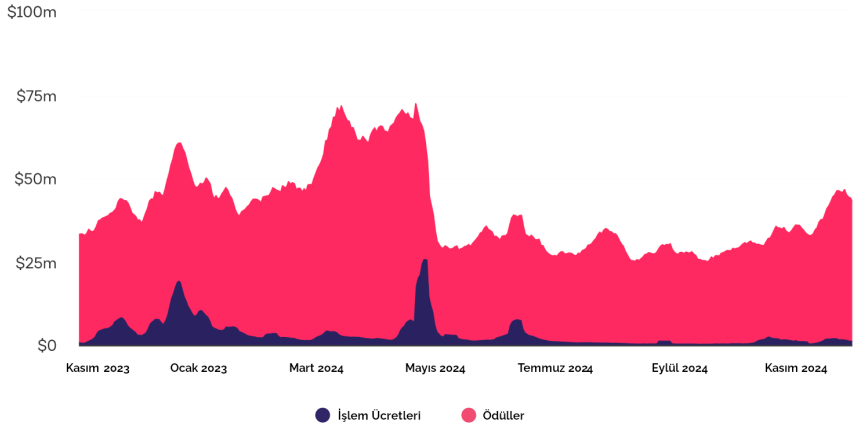


Madencilerin saniyede yaptıkları deneme sayıs (Terra hash/saniye)ı. (**Kaynak:** Bitcoin.com)

Öte yandan diğer bir temel sorun ise, verilen ödüllerin her dört yılda bir azalıyor olması. Peki ne yapacak bu durumda madenciler? Taş mı yesinler? Uzun vadede madenciler için kurtuluşun temel yolu diğer gelir kalemleri olan Bitcoin üzerinde yapılan işlemlerden alacakları komisyonların artmasından geçiyor.

Uzunca bir süredir Bitcoin üzerinde ödenen işlem ücretleri ödüllerin yanında yok denecek kadar az idi, ta ki 2023 yılı başınan kadar. O dönemde ortaya çıkan ve Bitcoin bloklarına BTC transferi dışında NFT'lerin de yazılabilmesine olanak sağlayan Ordinals protokolü sayesinde, işlem ücretlerinin madencilerin gelir kalemleri içinde %5 civarına çıktığını gördük.

Bitcoin madencilerinin ödül ve işlem ücreti kazancı



Madencilerin günlük kazançları (milyon ABD Doları - 7 günlük ortalamalar). (**Kaynak:** TheBlock)

Bitcoin üzerinde işlem sayısının artması madencilerin uzun vadede yaşayabilmeleri için oldukça kritik ve bunun için para transferlerinin ötesinde yeni işlemlere ihtiyaçları var.

Kullanıcılar

Bitcoin ağı içindeki en önemli aktör elbette kullanıcılar. Sistemin gerçek bir değer ifade etmesi için geniş kitleler tarafından sürekli bir şekilde kullanılması gerekiyor.

Bitcoin sistemini kurgulayan Satoshi Nakamoto, yarattığı tanıtım dokümanının (ingilizcesi 'White Paper) başlığını 'Bitcoin: Eşler Arası Elektronik Ödeme Sistemi' (ingilizcesi 'Bitcoin: A Peer-to-Peer Electronic Cash System') koymuştu. Ne var ki, Bitcoin'in bu vizyona ulaşabildiğini söylemek şu an için zor. Hatta bana sorarsanız, bu vizyonda bir gerileme bile var. Zira, 2010'lu yıllarda Bitcoin en azından kriptopara borsalarında alım satım yaparken işlem çifti olarak kullanılıyordu, bu konudaki liderliğini bile zaman içinde USDT, USDC gibi stabil paralara kaybetti. Şu an elinde kala kala, 'sansür edilemeyen dijital altın' söylemi kaldı sadece. Bu nedenle Bitcoin'in kullanıcılara farklı değer önerileri ile gelmesi geniş kesimlerce kullanılabilmesinin tek yolu gibi görünüyor.

Öte yandan, Bitcoin'in bu satırlar yazıldığı sırada 2 trilyon ABD Doları civarında dolaşan bir piyasa değeri var. Kullanıcılar için büyük bir değer ama finansal olarak verimli kullanıldığını söylemek zor. Finansal piyasalarda ya da Ethereum gibi akıllı kontrat platformlarında, elinizde bir değer varsa bunu başkalarına kullandırarak (ya da teminat olarak koyup borç alarak) ekstra bir kazanç elde etmeniz, bir başka deyişle kapitalinizin verimini artırmanız mümkün. Bitcoin sistemi için aynısını söylemek mümkün değil. Dolayısıyla, büyük bir değer sistem içinde atıl olarak duruyor.

Geliştiriciler

Bitcoin'in sadece bir 'değer saklama aracı' olarak kalması yerine geniş kesimlerce farklı şekillerde kullanılmasını hayal eden bir grup geliştirici Bitcoin sistemi üzerine aynı Ethereum'da olduğu gibi ikinci seviye çözümler üretmek için kolları sıvadılar. Bu geliştiriciler için bu tip çözümlerin üretilmesi hem Bitcoin üzerindeki işlem gelirini artırarak madencilere ek gelir kapısı yaratacak, hem de kullanıcılar için ellerindeki kapitali daha verimli kullanma fırsatı sunacak. Bütün bunların sonunda da geniş kesimler tarafından daha çok kullanılan Bitcoin sistemi değer kazanacak.

"Çok güzelmiş, neden daha önce düşünülmedi bu çözümler?"

Aslına bakarsanız Bitcoin üzerine farklı çözüm bulma serüveni bir hayli eskilere dayanıyor. Bu alandaki ilk örneklerden biri, halen süregelmekte olan 'Lightning Network'.

Lightning Network

Lightning Network (LN), kişiler arası para transferini daha hızlı ve ucuz yapmaya çalışan bir protokol. Temeli, iki partinin Bitcoin üzerinde bir kanal açarak ortak bir adrese para kilitlemeleri ve sonrasında kullanıcıların bu kanal üzerinden birbirine para göndermeleri esasına dayanıyor. Yapılan işlemler, pahalı olmaları nedeniyle Bitcoin üzerine yazılmıyor ve LN'de tutuluyor. Eğer partiler bir süre sonra bu kanalı kapatmak isterlerse, işte o zaman taraflar geçmiş işlemleri bir araya toplayarak sadece son bakiyelerini Bitcoin ağı üzerine kaydedip ayrılıyorlar.

Bitcoin'i bir ödeme sistemi olarak ölçeklemek için oldukça fonksiyonel olan LN, istenen ölçeğe bir türlü ulaşamadı. Bunun temel nedenleri arasında kanalların içinde yeterince likidite olmadığını ya da kanal açıp kapamanın çok teknik ve karmaşık olduğunu öne sürenler var. Bir dereceye kadar makul olsa da, bana sorarsanız LN'in yeterince yaygınlaşmamasının temel nedeni yine Bitcoin. BTC'nin inişli-çıkışlı değeri, para değişim aracı olarak kullanılmasının önündeki en büyük engel. İnsanların gözünde BTC'nin en büyük değer önerisi, sayıca sınırlı olması ve uzun vadede sürekli yükseliş göstermesi nedeniyle bir 'değer saklama aracı' olarak görülmesi. Bir diğer neden ise salt 'para transferi' işleminin ölçeklenmesinin yeterli olmaması. Çok daha farklı işlevlere sahip ölçeklenme sistemlerinin geliştirilmesi gerekli.

Peki nasıl yapılacak bu çözümler?

Bitcoin'in daha geniş kesimlerce kullanılması için üzerinde sadece para transferi değil her tür işlemin yapılabilmesi gerekiyor. Ancak yukarıda da belirttiğimiz gibi Bitcoin'in üzerinde akıllı kontrat çalıştırabilmek mümkün değil, daha doğrusu çok çok sınırlı.

Peki ya Ethereum'da olduğu gibi ikinci seviye çözümler ile Bitcoin'i ölçeklendirsek? Onda da en büyük problem, Bitcoin'in kendi üzerinde çalışacak herhangi bir çözümü destekleyecek bir ortam sunmuyor olması. Ne demek tam olarak bu? Kısaca açıklayalım:

Ethereum gibi sistemlerde, üzerine kurulu çözümlerin (ki bunlara roll-up çözümler deniyor) yaptığı işlemler toplanıp deste haline getirilerek Ethereum üzerine atılıyor. Ethereum, üzerine atılan bu işlemleri bir akıllı kontrat aracılığıyla kontrol edip onaylıyor. Bu onaylama ile Ethereum, ikinci seviye üzerinde yapılan işlemler sonrası değişen kullanıcı bakiyelerini teyid etmiş oluyor. Teyid edince ne oluyor? Yarın öbür gün ikinci seviye üzerinde bir sorun çıkarsa, Ethereum kullanıcıya "gel yapmak istediğin işlemi benim üzerimden de yapabilirsin" diye bir garanti veriyor.

İşte Bitcoin'de bu yok. Yani Bitcoin kendi üzerine yazılan herhangi bir şeyin sadece 'değiştirilemeyeceği' garantisini veriyor. Yazılan bilginin doğruluğunu kontrol etmiyor, dolayısıyla herhangi bir garanti vermiyor.

Yan-zincirler

Peki Bitcoin üzerindeki çözümler buna karşı nasıl bir strateji izliyorlar? Öncelikle ilk piyasaya çıkan Stacks benzeri zincirler Bitcoin'e 'yan zincir' (ingilizcesi side-chain) olarak çalıştılar. Ne demek bu? Bu zincirler, kendi üzerlerinde yaptıkları işlemleri arada bir Bitcoin üzerine yazıyorlar. Bu sayede "bakın işlemler değişmedi" diyorlar dış dünyaya. Kendi içlerinde ise kullanıcılara aynı Ethereum gibi bir akıllı kontrat platformu olarak her tür işlemi yaptırabiliyorlar.

Yine de yukarıda da belirttiğimiz gibi Bitcoin bu işlemlerin doğruluğunu kontrol etmiyor. Dolayısıyla bu zincirlerin güvenliğinin Bitcoin'in güvenliği ile uzaktan yakından bir alakası yok. Ne demek bu? Bitcoin güvenliğini kendi üzerindeki binlerce madencinin bir protokol dahilinde uzlaşması ile sağlıyor. Bu yan zincirler ise farklı uzlaşma mekanizmaları kullanıyorlar[27]. Bu nedenle Bitcoin'deki binlerce madencinin, kullanıcıların varlıklarının doğru şekilde tutulduğu ve yapılan herhangi bir işlemin kesin ve kati olarak gerçekleşeceği konusunda kullanıcılara verdiği güven bu zincilerde yok.

Bitcoin'deki son dönem geliştirmeler

LN ya da yan-zincirler dışında Bitcoin ölçeklenmesi için çalışan yeni çözümler özellikle Bitcoin üzerinde gerçekleşen son iki güncelleme sonrası giderek daha fazla konuşulmaya başlandı. Taproot ve SegWit isimli bu güncellemeler sayesinde Bitcoin'in algılama (işlem yapabilme) ve depolama kapasitesinde ciddi artışlar meydana geldi. Ne oldu tam olarak?

Taproot ve SegWit

Normalde Bitcoin üzerinde akıllı kontrat yani uygulama çalıştırmak ancak çok sınırlı bir şekilde mümkün. Bitcoin sisteminin temelde yapabildiği 'şey', kendisi üzerinde gerçekleşen para transferlerinin doğruluğu-

27 Yan zincirler (örneğin Stacks) güvenlik için farklı protokoller kullanırken, yapılan işlemlerin mahsuplaşmasını da üzerine kurulu oldukları ana zincirin parası olan bitcoin üzerinden değil, kendi paraları üzerinden yapıyorlar.

nu kontrol edebilmek. Taproot ve SegWit, bu transfer işlemleri üzerine yazılabilecek bilgi miktarını artırma ve sistemin bu bilgileri sınırlı da olsa daha fazla kontrol edebilme (hesaplama yaparak doğrulayabilme) yetisini getirdiler. Bir nevi, sıkı sıkıya kapalı olan Bitcoin sisteminin kapısını ufak bir miktar araladılar.

Ordinals, BRC-20 ve Runes

Aralanan bu kapının içinden önce Ordinals ile NFT'ler girdi. Sonrasında yine aynı mantığı kullanarak değiştirilebilir token üretmek için BRC-20 standardı geliştirildi. Son olarak da Ordinals'i geliştiren Casey Rodarmor değiştirilebilir tokenler için Runes Protocol standardını yarattı.

BitVM

Son zamanlarda ise bu aralanan kapıyı zorlayan yeni teknolojiler sahneye çıkmaya başladı. Bunların içinde en popüler olanı BitVM çözümü. BitVM'in temel olarak yaptığı, Ethereum'un üzerine kurulu ikinci seviye çözümler için verdiği hizmeti Bitcoin'e getirmek. Peki nasıl yapıyor bunu?

Yukarıda yazdığımızı tekrar edelim. Ethereum, üzerine kurulu rollup çözümlerin kendisine gönderdiği hesaplamaları tekrar yaparak kontrol ediyordu. Nasıl yapıyor? Ethereum üzerine koyduğunuz bir akıllı kontrat ile ona "bu zincirden gelen bilgileri kontrol et" diyorsunuz, sistem de akıllı kontrat çalıştırarak bunu yapıyor. Bitcoin üzerinde ise bu hesaplamaları yapmanın imkânı yok. BitVM, ikinci seviye çözümlerin kendisine gönderdiği hesaplamaları küçük parçalara ayırarak kendi içinde (bitcoin üzerinde değil) tutuyor. Bir başka deyişle Bitcoin sisteminin yapamayacağı kompleks işlemleri basit küçük parçalara bölüp Bitcoin sisteminin algılayabileceği ve kontrol edebileceği hale getiriyor.

Peki ya BitVM'e gönderilen işlemlerde ya da BitVM'in yaptığı kayıtlarda bir sorun varsa o zaman ne olacak? Normalde bir itiraz olmaz ise kayıtlar doğru kabul ediliyor. Eğer bu işlemleri kontrol edenlerden bir tanesi bile bir hata olduğunu iddia ederse, o zaman yeni bir süreç başlıyor.

İşlemlerin BitVM tarafından ayrılmış parçalarından hatalı olduğu düşünülenler Bitcoin üzerinde çalıştırılarak doğru olup olmadıkları kontrol ediliyor[28].

Bu teknolojinin en önemli kullanım noktası, Bitcoin üzerindeki bir değeri ikinci seviye çözüme taşırken ortaya çıkıyor. Örneğin; normalde elinizde tuttuğunuz bir BTC'yi Ethereum zincirine geçirmek isterseniz, bunu yapmanın tek yolu, paranızı bir hesaba kilitlemek, sonrasında bu paranın bir türevini (örneğin WBTC) Ethereum üzerinde yaratmak. Gayet güzel ama bunu yaparken bir 'aracı' kullanıyorsunuz. BTC'nizi bir aracıya gönderiyorsunuz. Ya aracıya bir şey olursa[29]? Ayrıca unutmayın bu aracının işlemlerinin hepsi Bitcoin zinciri dışında gerçekleşiyor. BitVM, bu aracıya olan güven ihtiyacını azaltıyor. Bunu da, para transferinin doğruluğunun kontrolünü Bitcoin sisteminin yapabileceği bir ortam yaratarak yapıyor. Bu da size daha güvenli işlem yapma imkânı veriyor. Burada en mükemmeli aracıyı toptan ortadan kaldırmak olur ama bu şu an için mümkün değil[30].

BitVM teknolojisinin henüz yeni gelişen bir teknoloji olduğunu ve tam olarak kullanıma hazır olması için beklenen tarihin (yazı hazırlandığı sırada) 2024 yılı sonu olduğunu belirtelim. BitVM'in en büyük avantajı, Bitcoin üzerinde herhangi bir yeni geliştirmeye ihtiyaç duymadan çalışabilmesi.

---

28 Yukarıda Bitcoin'in akıllı kontrat çalıştırma kapasitesinin çok sınırlı olduğundan bahsetmiştik. O zaman aklınıza "Nasıl oluyor da bu işlemleri Bitcoin üzerinde yapabiliyoruz?" sorusu gelebilir. Taproot güncellemesi sınırlı da olsa işlem yapabilme kapasitesi getirdi, o sayede yapılabiliyor. Bir diğer soru "O zaman bütün işlemleri Bitcoin üzerinde yapalım" olabilir - o zaman da aynı Ethereum'un yaşadığı sorunla karşılaşıyorsunuz. Bütün işlemleri Bitcoin üzerinde yapmak oldukça pahalı!

29 Aracının Ethereum üzerindeki akıllı kontratında bir sorun çıkarsa; köprü işlemi dediğimiz bu transferi gerçekleştirenler, merkezileşmenin önüne geçmek için genelde bir grup aracıyı kullanıp, bu aracıların çoğunluğunun transfer işlemini onaylarlar. O zaman da bu sınırlı sayıdaki aracı topluluğunun çoğunluğunun dürüst davranacağına güvenmeniz gerekiyor.

30 Aracıya olan ihtiyaç ancak Bitcoin kendi içinde daha geniş bir sorgulama yeteneğine sahip olursa gelir. Bu da örneğin bir sonraki kısımda bahsettiğimiz opCAT ile mümkün. opCAT'in gelmesi için de Bitcoin üzerinde bir güncelleme yapılması gerekiyor (bir diğer deyişle 'Godot'u beklemek').

BitVM'i kullanan çözümler teknik olarak Ethereum üzerinde zk (İngilizce 'zero-knowledge', Türkçesi 'sıfır-bilgi kanıtı') teknolojisi kullanan çözümlere benziyorlar[31]. Bitcoin üzerinde bu teknolojiyi kullanan Alpen Labs projesinin yanında ülkemizden çıkmış olan Citrea projesi dikkat çekiyor. Burada Citrea'ya kısaca değinmek istiyorum:

Daha önce Ethereum üzerinde proof-of-innocence (masumiyet kanıtı) kavramı ile Ethereum kurucusu Vitalik Buterin'in de dikkatini çekmiş olan Chainway ekibinin bir ürünü Citrea. Şu an Bitcoin dünyasının ikinci seviye çözümleri içinde cephede en önde savaşan ekip diyebiliriz kendileri için. 2024 yılı sonunda canlıya geçirmeye çalıştıkları sistemleri sayesinde, hem akıllı kontrat platformlarının getirdiği esnekliğe hem de Bitcoin'in sağladığı güvenliğe olabildiğince sahip yeni bir zincir sunacaklar piyasaya. Yaptıkları geliştirmeleri heyecanla takip ediyoruz.

opCAT

Yukarıda saydığımız çözümler dışında, gündemde bir de Taproot ile başlayan geliştirmeleri bir adım daha öteye götürüp Bitcoin'in işlem yapma kabiliyetini daha da yukarı çıkaracak güncellemeler var. Bu geliştirmelerin hayata geçmesi, ikinci seviye çözümlerin Bitcoin'in güvenliğini daha da sağlam bir şekilde kullanmasını sağlayacak[32].

Buradaki tek sorun, Bitcoin üzerindeki geliştirmelerin topluluk tarafından benimsenmesinin çok yavaş olması. Son iki güncellemeden SegWit'in 2017, Taproot'un ise 2021 yılında olduğunu söylersek, ne dediğimiz daha iyi anlaşılacaktır herhalde. Yine de, Ordinals ile başlayan ve Runes Protokol ile devam eden Bitcoin üzerindeki işlem artışı, bu güncellemelerin ilerletilmesi sürecine ivme kazandırdı. Rüzgarı arkasına alan opCAT gibi geliştirmeler eğer hızlı bir şekilde adapte edilirse, o zaman

31 Ethereum üzerindeki Starknet, zkSync, Scroll ve Taiko benzeri roll-up çözümler zk-proof teknolojisini kullanıyorlar.

32 Örneğin bu geliştirmelerden opCAT, yukarıda bahsettiğimiz ikinci seviye zincir ile Bitcoin arasındaki köprü bağlantılarını 'aracısız' hale getirerek, ikinci seviyede kullanılan BTC'lerin güvenliğinin tamamen Bitcoin sistemi tarafından korunmasını sağlayacak.

Bitcoin'in geniş kesimlerce daha fazla kullanılması için önemli bir eşik atlanmış olacak[33].

Sonuç

Bitcoin 'sansürlenemez bir değer saklama aracı' değer önerisi içine sıkışmış durumda. Ödemeler için kullanılması zaman içinde yaygınlaşmadı, hatta tam tersine gerilemeye başladı. Lightning Network benzeri üzerine kurulu ödeme odaklı ölçeklenme çözümleri ise güdük kaldı.

Bitcoin'in kullanımının ödemeler ile sınırlı kalması, sistemin güvenliğini sağlayan madencilere gelir kapısı olarak sadece blok yaratmada kazanılan ödülleri bırakıyor. Ödüllerin dört yılda bir yarılanması ise ileride madencilerin yavaş yavaş devre dışı kalması ve sistemin sürdürülebilirliğinin uzun vadede sıkıntıya girmesi ihtimalini doğuruyor.

Bitcoin'in ödemeler dışında kullanımı ise Ordinals ile başladı ve işlem gelirlerini artırarak madenciler için bir çıkış yolu açtı.

Ordinals'ın araladığı kapıdan girmeye çalışan farklı çözümler, Bitcoin üzerinde yeni pek çok senaryonun kurgulanmasını sağlayabilir. Bu senaryolar sayesinde, Bitcoin üzerinde atıl olarak duran kapitalin çok daha verimli olarak kullanılması mümkün olabilir.

Şu an için bu çözümler, Ethereum'un ikinci seviye çözümlerine verdiği desteği Bitcoin'den görmüyorlar, uzun vadede de göremeyecekler. Ancak kriptografik gelişmeler (ve güncellemeler) sayesinde bu çözümlerin önümüzdeki dönemde Bitcoin'in güvenliğinden daha fazla yararlanmaları mümkün. Bunun ne kadar zaman alacağı bir soru işareti ama gerçekleştiği noktada Bitcoin üzerindeki çözümlerin önü çok açık.

33 opCAT aslında Bitcoin üzerinde daha önce olan ama Satoshi'nin kaldırdığı bir özellik. Temel olarak akıllı kontrat gibi işlemleri anlayabilme kabiliyeti getiriyor Bitcoin üzerine. Peki Satoshi neden kaldırmış? opCAT ile işlemlerin içine konacak mantıkların bir sarmala (loop) girerek Bitcoin sistemini 'patlatmasından' korkmuş Satoshi. Halbuki bu sorun, opCAT'a bir limit konarak basitçe çözülebilir.

Bölüm 3

Web3 Ekonomisinin Aktörleri

Bundan önceki iki bölümümüzde önce Web'in kısa bir tarihine baktık, arkasından Web3 ekonomisinin temel taşlarını yani altyapısını oluşturan blokzincir teknolojisine göz attık.

Bu bölümümüzde ise bu ekonominin aktörlerini anlamaya çalışacağız. Web3'ü ekonomik olarak kendinden önceki dönemden ayıran en önemli özellik, oluşan katma değerin paydaşlar tarafından daha adil bir şekilde bölüşümü.

Değerin paylaşımında ön plana çıkan unsur ise topluluklar. Bu dünyada kurucu ekipler eskisi gibi faal olmakla birlikte, girişimi büyütmek için bir topluluk oluşturmaları ve toplulukla birlikte hareket etmeleri gerekiyor.

Bölümümüzün ilk kısmında toplulukların önemine ve iyi bir topluluğun nasıl anlaşılabileceğine değineceğiz. Toplulukların bir girişimin gelişmesine katkı yapması için gerekli ortamı, bize merkeziyetsiz otonom yapılar sağlıyor. Klasik dünyanın şirket yapısının yerini alan bu oluşumlara yani kısaca DAO'ların (Decentralized Autonomous Organization) bu dünyaya olan katkısını detaylıca inceleyeceğiz.

Kurucu ekipler ve yatırımcılar Web 2.0 günlerinden aşina olduğumuz oyuncular. Web3 ekosisteminde bu oyuncuların rollerinin ve büyü-

me sürecine katkılarının zaman içinde evrimleştiğini görüyoruz. İkinci kısımda bu değişimi anlamaya çalışacağız.

Web3'ün kullanıcıya sunduğu ürünler birer yazılım olduğu için, ekibin içindeki ya da ekibe dışarıdan yardımcı olan geliştiriciler oldukça kritik bir öneme sahip. Bölümümüz içinde geliştiricileri anlattığımız kısımda, bu konuda belki de en önemli araştırma olan Electric Capital'ın geliştirici raporundan alıntılar yapacağız. Rapor bize geliştiricilerin eğilimleri, katkı verdikleri ağlar, coğrafi dağılımları gibi pek çok konuda harika bilgiler sunuyor.

Web3 dünyasının özellikle altyapısını oluşturan ağların, herhangi bir dış otoriteden direktif almadan, bağımsız ve tarafsız bir şekilde çalışmaya devam etmesi oldukça kritik. Bunu sağlayan Bitcoin ağındaki madencileri ya da diğer ağlardaki onaylayıcıları ekosistemin ağır işçileri olarak görmek gerek. Bölümümüz içindeki dördüncü kısımda bu oyuncuların kimler olduğuna ve oluşan kazançtan nasıl pay aldığına bakacağız.

Son olarak kısaca girişimlerin hizmet verdiği kullanıcılara da değiniyoruz. Web3 ekosisteminde kullanıcı kavramının eskiye göre nasıl farklılaştığına ve bu dünyanın daha fazla kullanıcıya nasıl ulaşacağına kafa yoruyoruz. Bu dünyada oluşan getiriyi paylaşmayı sağlayacak temel düzenek olan tokenleştirme konusuna ise beşinci bölümde devam edeceğiz.

Topluluk

Bu kısımda Web3'ün en önemli parçalarından biri olan topluluktan bahsedeceğiz.

Geçmişin klasik startup dünyasından kripto dünyasına geçerken yaşanan değişikliklerden biri, eski dünyanın iki ana oyuncusu olan girişimci ve yatırımcıların yanına yeni aktörlerin katılması oldu. Bundan sonraki kısımlarda tek tek bahsedeceğimiz bu aktörler, bir araya geldiklerinde girişimi büyüten ve sürdüren topluluklar haline geliyorlar. Topluluklar bir yandan Web3 dünyasının en büyük gücü, öte yandan yönetmesi en zor parçalarından bir tanesi.

Topluluk neden önemli?

Web3 dünyasında topluluğun öne çıkmasının en önemli nedeni, girişimlerin artık kapalı kapılar ardında ufak bir ekip ile yatırımcılar arasında kurulan şirket yapısından çıkıp daha geniş bir kesim tarafından büyütülen ve sürdürülen ekosistemler haline gelmesi.

Web 2.0 dünyasında katma değeri yaratan girişim, genelde bir şirket yapısı altında hayat buluyor. Girişimi kuran ekip ve ekibi destekleyen erken dönem yatırımcılar (genelde girişim sermayesi - İngilizcesi 'Venture Capital') bu yapının iki ana hissedarı oluyor. Ortaya çıkan bu yapının oluşturduğu katma değer, genel olarak halka arz ya da girişimin başka bir şirkete satılması yoluyla ortaya çıkıyor ve bu iki paydaş tarafından bölüşülüyor.

Yeni dünyada ise girişimin yarattığı bu faydanın artık daha geniş bir kesim tarafından paylaşıldığını görüyoruz. Girişim çevresinde oluşan ekosistemin içinde bu iki paydaşın yanında kullanıcıların, geliştiricilerin ve altyapı projelerinde madencilerin/onaylayıcıların da olduğunu görüyoruz.

İngilizce Decentralized Autonomous Organization kısaca DAO olarak adlandırılan yapı içinde organize olan bu topluluklar, bir yandan girişimin büyümesini sağlıyor, diğer yandan ise bu çabalarının karşılığını girişimin

çıkardığı tokenler aracılığıyla alıyor. Kısacası, bildiğimiz klasik anlamdaki şirket yapısı yerini merkeziyetsiz otonom yapılara bırakmış durumda.

DAO'lar

Nedir DAO'lar?

DAO'ları tek bir cümle ile "Ortak bir amacı gerçekleştirmek için bir araya gelen toplulukların blokzincir üzerinde kurduğu ve yönettiği organizasyonlar" olarak tanımlayabiliriz.

DAO'ları, dünyanın dört bir tarafına dağılmış insanların beraberce çalışabilmelerini sağlayan yapılar olarak da düşünebiliriz. Bu insanların birlikte nasıl çalışacakları ve bu eforları karşılığı nasıl ödüllendirilecekleri, akıllı kontratlar tarafından düzenlenerek blokzincir üzerine işleniyor.

Girişime ne zaman katkı vermeye başlıyorlar?

Girişimler ilk hayata geçtiklerinde ana ekip tarafından geliştirilip büyütülüyor ancak bir noktadan sonra topluluğun yönetimi DAO'lara devrediliyor. Neden? Bunun birkaç temel nedeni var.

Birincisi, proje ilk hayata geçtiğinde hızlı ve atak davranmak gerekiyor. Küçük bir ekip, gelişen olaylara karşı daha hızlı aksiyon alabiliyor.

Zaman içinde proje gelişip serpilmeye başladıkça ona katkı verenler de artıyor. Dışarıdan geliştiriciler projeye destek olmaya başlıyor. Kullanıcılar devreye giriyor ve ürünü kullanmaya başlıyor. Tabii bu sırada proje ekibinin 'eve ekmek götürebilmesi' ya da ekibin yetişemediği durumlarda dışarıdan destek alınabilmesi için bir finansman ihtiyacı doğuyor. O zaman da yatırımcılar devreye giriyor.

Topluluklar bu katkıya karşılık ne elde ediyorlar?

Başlangıç aşamasında projeye destek veren bütün bu aktörler zaman ve çaba gerektiren bu işleri 'babalarının hayrına' değil ileride bir getiri elde etmek için yapıyor. İşte 'token yaratılması', projeye o noktaya kadar destek vermiş olanları ödüllendirmenin en temel yolu oluyor.

İyi de verilen token ne işe yarayacak?

Tokenler, sahibine projenin stratejik olarak hangi yöne gideceği konusunda söz hakkı veriyor. Yapılacak oylamalarda token sahipleri ellerindeki token kadar oy kullanıyor. (Tokenlerin diğer faydalarına 'tokenizasyon' bölümünde değineceğiz).

Elbette token sahiplerinin projenin yarattığı katma değerden de pay alması düşünülebilir. Projenin gelirini token sahiplerine dağıtmak, tokeni ABD'deki tanımıyla hisse senedi kategorisine sokacağı için şu aşamada ekipler tarafından tercih edilmiyor[34].

Bunun dışında, token sahiplerine projenin sunduğu ürünleri daha uygun imkânlar ile kullanma ya da projenin diğer projelerle yaptığı işbirliklerinde öncelik verilmesi gibi ayrıcalıklar da sağlanabiliyor.

Topluluklar merkeziyetsizliğe gitmenin belki de tek yolu

Bir başka önemli konu ise, bir projenin Web3'ün en önemli özelliklerinden biri olan merkeziyetsizliğe doğru yol almasında en önemli mihenk taşlarından birinin DAO'lar olması.

Yönetimi ufak bir grubun elinde olan bir projeye 'merkeziyetsiz' demek mümkün değil. Bunu, sadece biz de söylemiyoruz. Denetleyici kurumlar için de önemli bir konu bu.

ABD'nin menkul kıymetler konusundaki otoritesi olan SEC herhangi bir tokenin menkul kıymet sayılmaması için yeterince dağıtık olması gerektiğini söyler.

"Bunun koşulu olarak o tokeni satın alanlar, herhangi bir üçüncü kişi ya da gruptan temel yönetim ya da girişimci eforu beklememelidir. Üçüncü

34 ABD'nin mevcut yasalarında bir tokenin hisse senedi kategorisine sokulması, beraberinde o tokeni çıkaran ekiplerin SEC'ye düzenli raporlama yapması ve daha pek çok prosedür gerektiriyor. Web3 alanındaki projelerin token yapısının hisse senedinden farklı şekilde değerlendirilmesi ve bunun için yeni bir kanuni altyapı kurulması gerektiği savunuluyor. ABD'de 2020-24 yıllarında hükümette bulunan Demokrat Parti yönetimi ise başta SEC Başkanı Gary Gensler olmak üzere, buna gerek olmadığını ve mevcut kanuni altyapının tokenlerin yönetimine uygulanabileceğini düşünüyordu. Her ne kadar Gary Gensler bu görüşünde şimdiye kadar ısrar etse de Beyaz Saray yeni bir yasa çıkarılması konusundaki ayak diremesini yavaş yavaş bırakıyor gibi görünüyor.

bir partinin çabasının girişimin başarısı için temel faktör olmadığı durumda, bilgi asimetrisi ortadan kalkar ve topluma verilecek açıklamalar önemini kaybeder.[35]"

İşte DAO'lar, bu anlamda girişimin kurucu ekibin güdümünden çıkmasının ve merkeziyetsizliğe doğru yol almasının bir göstergesi haline geliyor.

Bir Web3 girişimi nasıl merkeziyetsiz hale geliyor?

Web3'de pek çok girişim anonim. Buna rağmen, belirli bir büyüklüğe gelen projeler özellikle dış finansman aramaya başladıklarında şirket yapısı altına giriyorlar (bu, genelde isminde 'Labs' ibaresi geçen bir şirket oluyor). Proje büyüyüp sıra token çıkarmaya gelince işler değişiyor. Token çıkarımı off-shore bir ülkede (genelde Cayman adaları ya da Panama) bir vakıf (İngilizcesi foundation) üzerinden yapılıyor. Şirketin kendisinin ya da kurucularının bu vakıfta görev almaması gerekiyor. Vakıf bağımsız direktörler tarafından, vakfın kuruluş amacına uygun olarak yönetiliyor ve basılan tokenleri dağıtıyor[36].

Kaç çeşit DAO var?

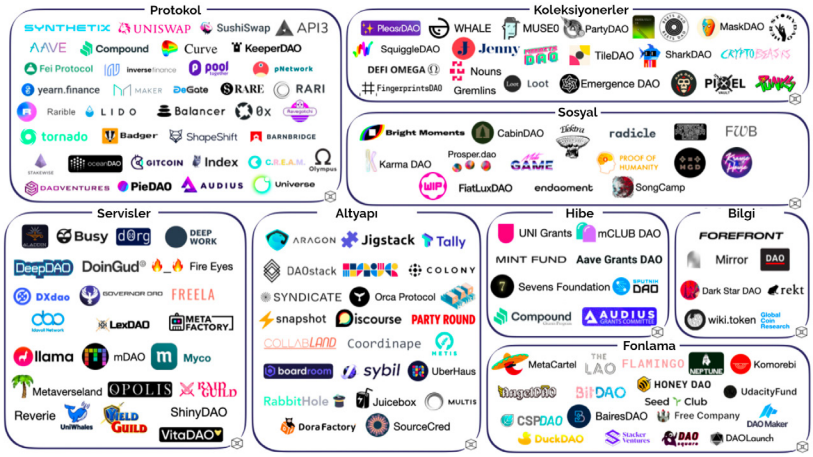
DAO'ların kaç çeşit olduğunu söylemek oldukça güç. 2021 yılında yayınlanmış olan aşağıdaki tablo, her ne kadar üzerinden bir hayli zaman geçmiş olsa da, DAO'ların ekosistemi konusunda bize bir miktar ışık tutuyor:

---

35 SEC'nin Kurumsal Finansman direktörü William Hinman'ın 2018 yılında yaptığı bir konuşmadan alıntı: "But this also points the way to when a digital asset transaction may no longer represent a security offering. If the network on which the token or coin is to function is sufficiently decentralized – where purchasers would no longer reasonably expect a person or group to carry out essential managerial or entrepreneurial efforts – the assets may not represent an investment contract. Moreover, when the efforts of the third party are no longer a key factor for determining the enterprise's success, material information asymmetries recede. As a network becomes truly decentralized, the ability to identify an issuer or promoter to make the requisite disclosures becomes difficult, and less meaningful."

36 Bu konuda daha detaylı bilgi için şu tweet seline bakabilirsiniz: https://x.com/wassielawyer/status/1850551931393151123

DAO Ekosistemi



Kaynak: TheBlock- Mapping out the DAO ecosystem raporu

Grafiğin üst kısmında gördüğünüz her kutucuk, belirli bir amaç etrafında bir araya gelmiş farklı DAO çeşitlerini gösteriyor. Gelin birer cümle ile ne olduklarını açıklayalım:

Protokol DAO'ları:

Önceki sayfada bahsettiğimiz tipik DAO örneği bu grubun üyeleri. Bir ekip tarafından çıkarılan herhangi bir hizmet ya da ürünün belirli bir aşamadan sonra topluluğa devredildiği DAO'lar bunlar. Uniswap, Compound, Aave, MakerDAO gibi özellikle Web3'ün en gelişmiş alanı olan merkeziyetsiz finansın büyük oyuncuları bu kategoriye giriyor.

Koleksiyon DAO'ları:

Başta sanat olmak üzere farklı alanlarda ortaya çıkmış eserleri toplayan toplulukların oluşturduğu DAO'lar. 2021-22 yıllarında NFT'nin en 'hype' olduğu zamanlarda oldukça popüler olan bu grup sonrasında gelen ayı piyasası ile birlikte eski albenisinden oldukça uzaklaştı.

Sosyal DAO'lar:

Genelde topluluk bir araya geldiğinde temel misyon 'para kazanmak' oluyor. Sosyal DAO'lar ise bundan daha farklı olarak, 'kulüp üyeliği' şeklinde çalışan, üyelerine farklı ayrıcalıklar sağlayan, online ya da farklı şe-

hirlerde değişik fiziki organizasyonlar yapan topluluklara verilen genel ad. Bu grubun içinde sosyal yardım amaçlı bir araya gelen topluluklar da mevcut.

Servis DAO'ları:

Bu topluluklar, temel olarak diğer DAO ya da projelere insan gücü ve servis hizmeti vermek amacıyla kuruluyor. Bu hizmetler, freelance web dizaynından dijital güvenliğe, DAO'lar için ekonomik ve yönetim yapısı kurgulamaktan hukuki danışmanlık vermeye kadar geniş bir yelpaze içerebiliyor.

Altyapı DAO'ları:

Bu alandaki girişimler daha çok diğer DAO'lara altyapı hizmeti veriyor. Bir DAO'nun operasyonel ve yönetimsel faaliyetlerini sürdürmesi için pek çok araca ihtiyacı var. Bu araçların hemen hemen hepsi için 'outsourcing' hizmeti almak mümkün. DAO'nun yönetim oylamalarını nasıl yapacaksınız? Yapılan toplantıların tutanaklarını nasıl ve nerede tutacaksınız? İletişim için hangi araçları kullanacaksınız? İhtiyaç duyduğunuz her alanda size yardımcı olacak araçların tümüne bu kategoriden ulaşmak mümkün.

Hibe DAO'ları:

İlk kategoride bahsettiğimiz platform DAO'larının kurucu ekipleri, topluluğa dağıtılan tokenlerin yanında bir miktarı da ayrı bir DAO'da tutuyorlar. Burada amaç bu tokenleri kendi ekosistemlerinin gelişimine katkı sağlayacak dış girişimlere emeklerinin karşılığı olarak dağıtmak. Hibeler girişimlere, sırf bu amaçla kurulan özel DAO'lar aracılığıyla baştan belirlenmiş kriterler doğrultusunda belirli bir dönem için veriliyor. Bu DAO'lar her ne kadar iyi niyetle kuruluyor olsa da, verilen hibelerin amacına uygun kullanılıp kullanılmadığı konusunda ciddi tartışmaların yaşandığını söylemeliyiz.

Bilgi (enformasyon) DAO'ları:

Bu grup altında toplanan DAO'lar, diğer DAO'lara dışarıdan ihtiyaç duydukları bilgileri alma ya da dışarıya bilgi aktarmaları konusunda

onlara yardımcı olan araçları sağlıyor. DAO'nun sunduğu ürün ve hizmetleri gösteren wiki web siteleri, topluluk ve dış dünya ile iletişim için kullandıkları bloglar bu kategorinin örneklerinden sayılabilir.

Fonlama DAO'ları:

Web3 alanındaki girişimlerin ilk finansman ihtiyacı, genelde girişim sermayesi aracılığıyla karşılanıyor. Bu alanda kurulan DAO'lar girişim sermayelerine rakip olarak ortaya çıktılar. Fonlama DAO'larının üyeleri dış dünya ile kurmuş oldukları güçlü bağlantıları sayesinde buldukları potansiyelli girişimleri topluluk ile paylaşıyorlar. DAO'nun diğer üyeleri de ilginç buldukları girişimlere birlikte ortak yatırım yapıyor. DAOMaker bu alanda ilk ortaya çıkmış DAO'lardan biri olarak bir dönem oldukça başarı sağlamıştı.

Bir ağın topluluğu nasıl anlaşılır?

"İyi de bir topluluğun iyi ya da kötü, az ya da çok olduğunu nasıl anlarız? Zor değil mi bu?" Haklısınız, ancak bize bu konuda yardımcı olabilecek birkaç ipucu var.

Herhangi bir topluluğu incelemek için ilk bakmanız gereken yer ürün ya da hizmetin websitesi. Burası hem projeyi anlamak hem de topluluğa ulaşmak için gerekli kanalları sunan bir giriş kapısı.

Öncelikle hemen hemen her kripto girişimin bir discord kanalı bulunmakta. Bu kanal, topluluğun buluşma alanı sayılıyor. Discord, daha önce kullanmamış olanlar için oldukça karışık ve 'anarşik' gelebilecek bir sosyal iletişim platformu. Kurumsal hayatta olanların genelde kullandıkları Slack uygulamasının topluluklar için kullanılan bir benzeri. Discord üzerinden girişimin profesyonel destek ekibiyle iletişim kurabileceğiniz gibi, ekibin topluluk üyeleri ile ilişkisini inceleyebilir ve genel olarak topluluğun eğilimleri ya da öne çıkan trendler konusunda fikir sahibi olabilirsiniz.

Benzer şekilde girişimin kendi sitesindeki forumlar ya da girişim hakkındaki reddit alt forumları (subreddit'ler) de topluluğu anlamak açısından faydalı olabilir. Girişimin discord ya da reddit üye sayılarını ra-

kipleri ile karşılaştırmayı büyüklüklerini anlamak için bir yöntem olarak kullanabilirsiniz (son dönemde rakamların makyajlandığı yönünde iddialar olduğunu da unutmayın). Elbette, girişimin ve ekip üyelerinin twitter hesapları ve topluluk ile iletişimleri de size ilginç ipuçları verebilir.

Girişimi sadece ekip ve kullanıcılar olarak düşünmemek lazım elbet. Aslında topluluk olarak bahsettiğimiz bütün bir ekosistem. Burada yazılımcı/geliştiricilere de büyük bir pay düşünüyor. Girişimin geliştiricilere sağladığı altyapı (örneğin onların kod yazmasını kolaylaştırıcı araçlar) oldukça önemli.

Token çıkarma aşamasına gelmiş daha olgun girişimler, token dağılım tablolarında ekosistemin gelişmesi için ciddi bir pay ayırıyor. Bu pay, genel olarak girişimin çıkardığı hizmetleri kullanan, bu hizmetlere ekstra özellikler katacak yan ürünler çıkaran ve kendi ürünlerini girişime entegre eden geliştiricileri fonlamak için kullanılıyor. Tabii ki bütün bu çabanın temel amacını, tüm ekosistemin büyümesi ve girişimin bu büyümeden aslan payını alması olarak özetleyebiliriz.

Sonuç

Aslına bakarsanız, topluluk bir girişimi 'rezil de vezir de' edebilir. Bu nedenle kripto dünyasındaki girişimlerin bağlı oldukları topluluklara gözlerinin içi gibi bakması, onlar ile iletişimde olması ve onlarden gelen geribildirimleri ciddiye alması, oturup kod yazmaları kadar önemli. Yatırımcıların da projenin başarısı için topluluk etkileşiminin kullanıcılara sunulan ürün kadar önemli olduğu gerçeğini ekibe sürekli olarak hatırlatması gerekiyor.

Kurucu ekipler

Web3 girişimleri ve girişimcileri, mevcut teknoloji dünyasındaki rakiplerine göre farklı özelliklere sahip. Bu kısımda iki grup arasındaki farklara değineceğiz.

Yeni nesil girişimcilik ve ekipler

Yeni çıkan Web3 protokolleriyle birlikte teknoloji dünyasında girişimcilik ciddi bir şekilde kabuk değiştirdi.

Girişimciler artık ofiste sabahlayan ekipler yerine, esnek ve birbirine gevşek şekilde bağlı bireylerden oluşuyor. Çoğu, gerçek hayatta birbirini hiç görmemiş. Web3 çok yeni bir sektör olduğu için geçmiş tecrübeleri oldukça az. Bir zamanların Silikon Vadisi yatırımcılarında olduğu gibi, artık projeye %100 bağlılık da söz konusu değil. Girişimciler mevcut projelerini sürdürürken yeni projelere de yönelebiliyor, aynı anda birden fazla ekip içinde çalışabiliyorlar.

Projelerin ekip üyeleri kimliklerini dış dünyaya açıklayıp açıklamamak konusunda oldukça özgür bırakılmışlar. Kimsenin onlardan böyle bir beklentisi yok. Hatta tamamen anonim kişilerden oluşan projeler bile var. Neden anonimler? Bunun birkaç nedeni olabilir.

Birinci ve temel neden, ekip üyelerinin dijital dünyanın tehlikelerinden ve dış saldırılarından korunmak için gizli kalmayı tercih etmesi. İkinci önemli neden ise, teknoloji projelerinin kimi durumlarda denetleyici otoriteler tarafından belirlenmiş sınırları zorluyor olması. Proje ekipleri kendilerini bu sınırlar ile bağlamamak ve özgür hareket edebilmek adına anonim kalmayı tercih edebiliyor.

Belki de bu özgürlüğün bir yansıması olarak, bu dünyanın kurucularının merkeziyetsizlik felsefesine derinden bir bağlılığı olduğunu görüyorsunuz. Gerçi projeler büyümeye başlayıp, işini içine dışarıdan alınan yatırımlar ve hedefler girdikçe bu felsefeye bağlı kalmak oldukça zorlaşabiliyor. Projeler içinde liderlik ve 'benmerkezci' davranışların artmaya başladığını görebiliyorsunuz. Bu tip eğilimler gösteren projelerden uzak

durmakta fayda var. Gerçekten büyüyen ve belirli bir ağırlığa ulaşan projeler her tür dış etmene rağmen bu felsefeye bağlı kalıyor ve topluluk yönetimini yavaş yavaş DAO'lara bırakıyorlar.

'Açık kaynak' etkisi

Peki anonim ekiplerin yaptığı projelere nasıl güveneceğiz? Aslına bakarsanız, Web3 alanının temel prensiplerinden biri 'kimseye güven duymak' zorunda olmamak. Biz kullanıcılar olarak projenin ekibine güvenmek zorunda değiliz. Bunun yerine projenin ortaya çıkardığı yazılımın doğru çalıştığına güvenmek daha önemli. Bunun yolu da projenin sunduğu yazılımın herkes tarafından görülebilir ve denetlenebilir olmasından geçiyor.

İşte 'açık kaynak' denilen çalışma şekli bu prensibe dayanıyor. Açık kaynak ile yaratılan projelerde, sunulan ürünün yazılım sürecinin orijinal halini ve sonradan yapılan değişiklikleri şeffaf bir şekilde görebilmek mümkün. Projenin gelişim sürecini takip edebilmek için genellikle GitHub isimli websitesi kullanılıyor.

Web3 ekosisteminin kurucu ekipleri eskiye oranla artık daha küçük oluşumlar. Zira, projelerin 'açık kaynak' olması nedeniyle artık katkı veren dış bir gönüllüler ordusu da var. Bu gönüllerin bunu 'amme hizmeti' olarak yaptıklarını düşünmeyin sakın. Onlar daha çok yaptıkları katkılar karşılığı, girişimin ileride çıkaracağı tokenlerin bir kısmından almaya hak kazanmak için bu işe giriyorlar. Bir kısmı da, projenin gelişmesi kendi üzerinde çalıştıkları işleri etkileyeceği için projeye katkı veriyorlar.

Açık kaynak prensibinin bir başka avantajı da projelerin çok hızlı bir şekilde kullanıma hazır hale gelebilmesi. Klasik dünyada, her tür bilgi ve geliştirme, ticari sır olarak değerlendirilir, telif ve patentler ile korunur. Siz eğer yeni bir girişim iseniz, yapacağınız her tür geliştirmeyi sıfırdan gerçekleştirmek durumunda kalırsınız. Bu hem zaman hem de bu geliştirmeyi yapabilmek için emek harcamak anlamına gelir. Bu kadar fazla insan kaynağı bulabilmek için de ekip kurmanız ve bu ekibe hayatlarını sürdürecek bir geçim kaynağı sunmanız gerekir. Bunu yapabilmek için de girişim sermayelerinin kapısını aşındırırsınız.

Yeni dönemde girişimler bu alanda çalışan başka girişimlerin yaptıklarını rahatça kopyalayabiliyorlar. Neden? Bütün yapılan işler açık kaynak olduğu için herkes tarafından görülebiliyor. Dolayısıyla, yeni girişimin yapması gereken en önemli iş, bu kopyaladığı kaynak üzerine sadece kendi orijinal fikrinin gerektirdiği kadar geliştirme yapmak[37].

Bu da, fazla bir insan kaynağına ihtiyaç duymadan, çok hızlı bir şekilde ürün çıkarabilmek anlamına geliyor. Örneğin, 2021 yılı Ocak ayında, o zamanlar yaklaşık 3 milyar ABD Doları piyasa değerine sahip olan DeFi devi Uniswap'ın sadece 11 çalışanı olması kulağa oldukça şaşırtıcı geliyor değil mi?

Bu dünyanın girişimcilerinin yatırımcılar ile olan ilişkileri de oldukça farklı. Buna bir sonraki kısımda değineceğiz.

37 Başlangıçta 'herkese açık' olarak başlayan Web3 projelerinin kimilerinin son yıllarda bu prensibi bozmaya başladığını ve çıkarılan ürünlerin kopyalanmasını önlemek için belirli lisanslar altına soktuğunu görmeye başladık. Özellikle en büyük girişim sermayesi olan a16z destekli projelerde bu tip ticari kaygıların ön plana çıktığını görüyoruz (örneğin Uniswap v3 ve v4'de).

Yatırımcılar

Web3 girişimcilerinin eskiye oranla ne kadar farklı olduklarına bundan önceki sayfalarda değindik. Bu girişimci kitlesi ile muhatap olan bu dünyanın yatırımcıları da benzer şekilde felsefe olarak Web 2.0 yatırımcılarından daha farklılar. Nedir bu farklılıklar?

Yatırımcıların eli daha zayıf…

Web 2.0 dünyasının teknoloji projelerine yatırım yapan girişim sermayelerinin, projenin başarısı için dans etmesi gereken tek aktör kurucu ekip oluyor.

Eskiden beri süreç şu şekilde işliyor: Kurucu ekip kapı kapı dolaşıp projesini girişim sermayesi şirketlerine 'pazarlıyor'. Bunu yaparken ekipten proje ile ilgili bir iş planı hazırlaması bekleniyor. Bu plan doğrultusunda ve projenin yatırım ihtiyacına göre yeni yatırım turları yapılıyor. Yatırımcının öncelikli amacı gerek para gerekse diğer bağlantılarını kullanarak projenin başarıya ulaşmasına çalışmak oluyor. Bunun dışında, bir de eğer yatırım turlarına birden fazla yatırımcı katılmışsa diğer yatırımcılar ile muhatap olmak zorunda kalıyor. En sonunda da şirketin satılması ya da halka açılması durumunda ellerindeki hisseleri satarak yatırımcılarına güzel bir getiri elde etmeyi hedefliyorlar.

Web3 ekosistemindeki girişim sermayelerinin eli yukarıda bahsettiğimiz eski dünyadaki meslektaşlarına göre daha zayıf. Öncelikle masada artık sadece kurucu ekip yok. Bu ekibin yanında, oluşan katma değerden pay almaya çalışan diğer Web3 aktörleri de var. Bu satırlarda tek tek bahsettiğimiz dışarıdan projeye katkı veren geliştiriciler, projenin ekosistemine çekmek istediği diğer girişimler, kullanıcılar da pastadan pay kapma yarışındalar.

Masada daha fazla oyuncu olunca girişim sermayesinin aldığı pay da eski dünyaya göre daha az oluyor. Eski dünyada girişim sermayeleri bir projeye yatırım yaptıklarında ya hisse ya da henüz hisse yok ise SAFE denen 'hisse çıktığında alım yapma' sözleşmesi imzalarlar (ingilizce Simple Agreement for Future Equity teriminin kısaltması). Web3 dünyasında

hisse senetlerinin yerini token alıyor ve token dağıtımı projenin daha olgun bir aşamasında gerçekleşiyor. Bu nedenle Web3 alanındaki yatırımcılar proje ekipleri ile genelde SAFT sözleşmesi imzalıyorlar (ingilizce Simple Agreement for Future Token teriminin kısaltması).

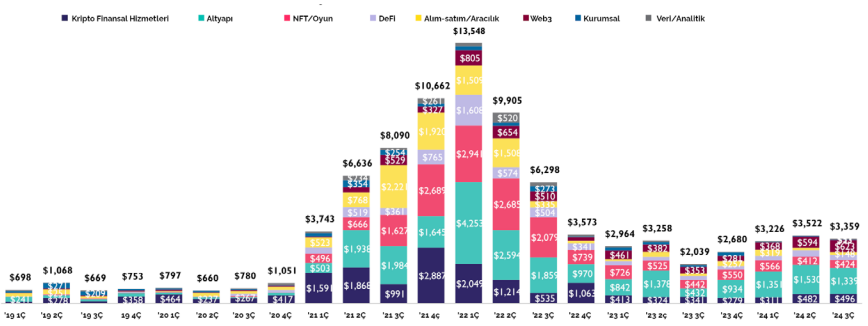
… ama zamanla güçleniyorlar…

Aslına bakarsanız 2020 yılı öncesinde Web3 dünyasındaki girişim sermayelerinin işi daha da zordu. Zira o zamanlar proje ekipleri yatırımcıların yüzüne bile bakmıyor ve gerekli finansmanı ICO dediğimiz token ihraçları ile karşılıyorlardı. Ne var ki, projeler konusunda detaylı araştırma yapmayan ve o zamanlar ortaya çıkan 'hype' ile projelere balıklama para yatıran bireysel yatırımcı, daha sonra pek çok proje 'kof' çıkınca ya da batınca ICO pazarından elini ayağını çekti.

2020 yılı sonrası girişimler token satma yerine token dağıtma stratejisine doğru yöneldiler. Erken aşamada ihtiyaç duydukları finansmanı ise projeleri daha derinden inceleyen girişim sermayelerinden karşıladılar.

Şimdilerde ekipler ile yatırımcılar arasındaki güç dengesinin piyasanın ayı ya da boğa, hangi dönemde olduğuna göre değiştiğini görmeye başlıyoruz. 2020-21 yıllarında projeler girişim sermayesi şirketlerine "işte bu bizim planımızı gösteren bir excel dosyası ile, "bana önümüzdeki haftaya kadar yatırım yapıp yapmayacağını söyle, çabuk davranmazsan dışarıda kalırsın" şeklinde üstü kapalı tehditler yaparak para topluyorlardı. Rüzgar tersine döndüğünde ise yatırımcıya gönderdikleri mesajlara hiçbir şekilde geri dönüş olmadığını fark ettiler.

Çeyrek bazında blokzincir yatırımları



Çeyrek başına blokzincir alanında yapılan yatırımların alana göre dağılımı. Yatırımların 200 milyondan az olduğu bloklar görsel netlik amacıyla gösterilmemiş. (**Kaynak:** TheBlockPro Research. Q3'24 & March Blockchain Venture Funding/M&A Recap)

Kurucu ekiplerdeki yatırımcıyı tamamen yok sayan 2020 öncesi anlayıştan, onları çok daha dikkate alan 2020 yılı sonrası değişim trendinin artarak devam edeceğini düşünüyorum. Girişim sermayeleri artık bu dünyada tecrübe sahibi oldular. Öyle her projeye balıklama atlamıyorlar. Ayrıca, büyük fonlar artık ciddi bir yatırım portföyüne sahipler ve portföy girişimleri arasında da sinerji yaratmak için çaba sarfediyorlar.

…ve uzmanlaşıyorlar

Öte yandan, girişim sermayesi şirketlerinin ciddi araştırma ekipleri kurarak teknik konularda çok daha deneyimli hale geldiğini söylemek mümkün. Bu teknik donanımlarını kullanarak farklı konularda uzmanlaşmaya da başladılar. Örneğin en büyük ekiplerden a16z özellikle zk (zero-knowledge) alanında araştırmalara büyük önem veriyor[38] ve yatırımlarında bu alana odaklanıyor. Bir diğer büyük fon olan Paradigm ise tokenizasyon ve game theory alanında yaptığı deneyler ile ciddi bir bilgi birikimine ulaşmış durumda ve bunu projelerin token yaratma sürecinde aktif olarak kullanıyor (ne kadar başarılı olup olmadığı tartışma konusu olsa da).

38 Bu alana ilgi duyanlara a16z'nin konuya özel zk knowledge cannon sayfasına göz atmalarını hararetle tavsiye ederim:
https://a16zcrypto.com/posts/article/zero-knowledge-canon/

Geliştiriciler

Bu kısımda Web3 dünyasının lokomotifi olan geliştiriciler tarafında yaşanan değişimlere göz atacağız.

Blokzincir bazlı teknolojilerin uygulama alanı olarak adlandırılan Web3 halen gelişmekte olan bir sektör. Bu sektörün gelecekte nasıl şekil alacağını gösteren en önemli göstergelerden biri de, bu dünyanın yapı taşlarını kurmak ile uğraşan geliştiriciler. Geliştirici dünyasında yaşanan hareketler bize gelecek ile ilgili önemli ipuçları verebiliyor.

Geliştirici dünyasını en yakından takip eden çalışma ise Electric Capital tarafından yıllık olarak hazırlanmakta olan Developer Report. Anlık olarak kendine has web sitesinde canlı olarak da takip edebildiğimiz bu veriler, toplu bir özet olarak her yıl biz meraklıların beğenisine sunuluyor.

Gelin raporun 2024 yılına ait son çıkan son baskısından seçtiğimiz verileri hep birlikte inceleyelim:

Rapordan önemli başlıklar

Raporun hemen başında yer alan yönetici özeti, dokümanı hazırlayanların önemli bulduğu çıkarımları özetlemesi bakımından ilgi çekici. Neymiş bu noktalar önce ona bakalım:

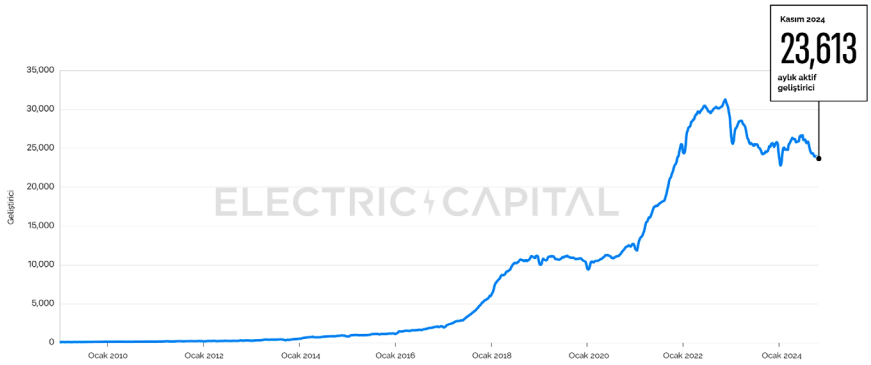
- Kripto dünyasında geliştirici sayıları Ethereum'un ortaya çıktığı 2015 yılından bu yana yılda ortalama %39 bir artış göstermiş.
- 2024 yılı içinde kripto dünyasındaki geliştirici sayısında %7 oranında bir azalma var.
- 'Tecrübeli geliştirici' olarak adlandırılan iki yıldan fazla süredir sektöre katkı yapan geliştirici sayısı ise tüm zamanların en yükseğinde. Bu geliştiriciler 2024 yılında %27 oranında artarken toplam katkının da %70'ini veriyorlar.
- Geliştiricilerin coğrafi dağılımına baktığımızda Asya'nın 2024 yılında atak yaparak Kuzey Amerika'yı geçip birinci sıraya yükseldiğini görüyoruz. ABD %19 ile ülke olarak birincinciliğini korusa da, bu 2015 yılındaki %38'lik payının oldukça uzağında.
- Yazılımcıların yavaş yavaş, birden çok ağ için geliştirme yaptıkları da bir başka önemli gözlem. 2015 yılında %10'dan az olan birden fazla ağa katkı veren geliştirici sayısı aradan geçen dokuz yılda ciddi bir artış gösterdi. Artık her üç geliştiriciden biri, birden fazla ağda aktif.
- Ethereum geliştirici sayısı olarak açık ara birinciliğini korurken, Solana bu alanda en çok artış gösteren ağ. Bitcoin geliştiricilerinin %42'si Bitcoin ölçeklenme çözümleri üzerine çalışırken, Ethereum ekosistemi içindeki geliştiricilerin %42'sinin Base üzerinde olması dikkat çekici bir başka nokta.

İlgi çekici noktalar

Geliştirici sayılarında yıllar itibariyle yükselen trend

Web3 dünyasında aktif geliştirici sayısı Ethereum'un ilk ortaya çıktığı 2015 yılından bu yana her yıl ortalama %39 artış göstermiş.

Web3 alanında çalışan geliştirici gelişim trendi



Kripto geliştiricilerinin yıllar itibariyle gelişimi. Yıllık ortalama büyüme %39 oranında. (**Kaynak:** Electric Capital Developer Report 2024 Sayfa 9)

Her ne kadar genel olarak bir artış olsa da 2023 ve 2024 yıllarında geliştirici sayısında bir azalma olduğu görülüyor. Kripto için alarm zilleri mi çalıyor?

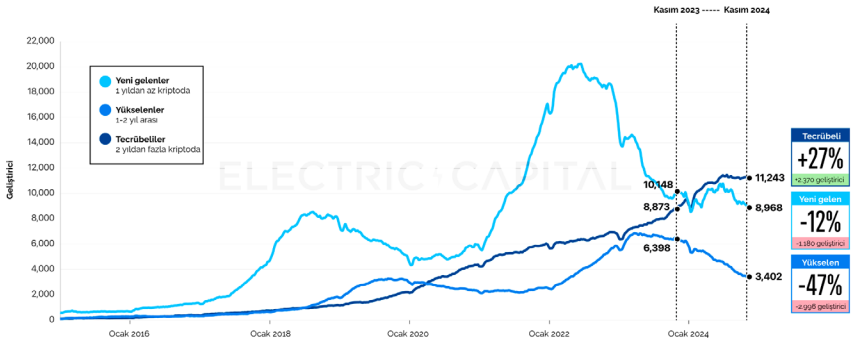
Bu azalmanın temel nedeni, sektöre yeni katkı yapan geliştirici sayısında 2022 yılında görülen patlamanın 2023'de 'sönmüş' olması. Bu da çok normal aslına bakarsanız: 2020 ve 2021 yılında ciddi yatırım alan kripto girişimleri, ürünlerini pazara hazır hale getirebilmek için piyasadaki geliştiricileri adeta havada kapıyordu. Bu ortamda, Web3 dışı teknoloji tarafındaki pek çok geliştiricinin (alana çok inanmasalar da) verilen yüksek ücretlerin cazibesi ile bu alana giriş yaptığını gördük. 2022 yılının ikinci yarısı yaşanan büyük krizler (Terra Luna, 3AC ve FTX) sektöre akan girişim sermayesinin bir anda kesilmesine yol açtı. Projeler, piyasadaki kış mevsiminin de etkisiyle ayakta kalabilmek için 'ayaklarını yorganlarına göre uzatmaya' başladılar. Bu da 2023 yılı için geliştirici sayısında ciddi bir azalmaya yol açtı.

2024 yılındaki azalış (Kasım 2023'den Kasım 2024'e) ise yaklaşık %7 civarında. Rapora göre %5 ile %10 arasındaki dalgalanmalar geçmişte de sık görüldüğü için istatiksel olarak büyük bir anlam yüklemek gerekmiyor.

Tecrübeli geliştiriciler sektörde aktif olmaya devam ediyor

Burada asıl önemli nokta, sektörde uzun süredir olan geliştiricilerin katkı vermeye devam ediyor olması. Tecrübeli (2 yıldan uzun süredir sektörde olan) geliştirici sayısının 2023-24 yıllarını kapsayan iki yıllık dönemde yaklaşık %27 artış gösterdiğini görüyoruz.

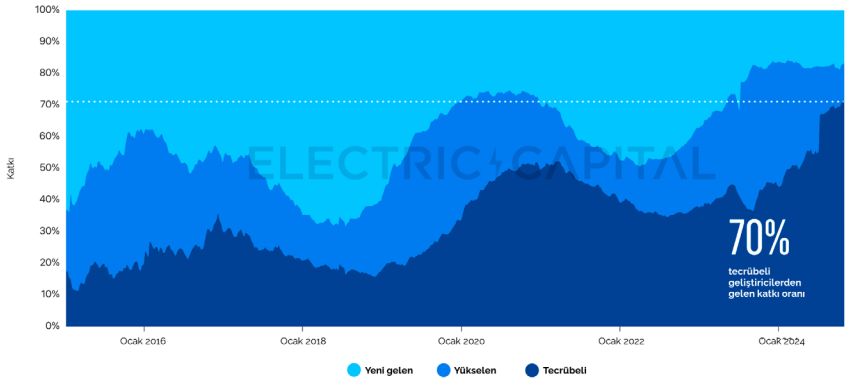
Tecrübe olarak aylık aktif geliştiricilerin gelişimi



Tecrübe bakımından aylık aktif geliştirici sayıları gelişimi. (**Kaynak:** Electric Capital Developer Report 2024 Sayfa 12)

Zira, bulundukları süre ve verdikleri katkıya bakıldığında, yazılan kodların %70'i iki yıldan uzun süredir bu alanda üretim yapan geliştiricilerden geliyor.

Farklı tecrübedeki geliştiriciler tarafından yapılan katkı

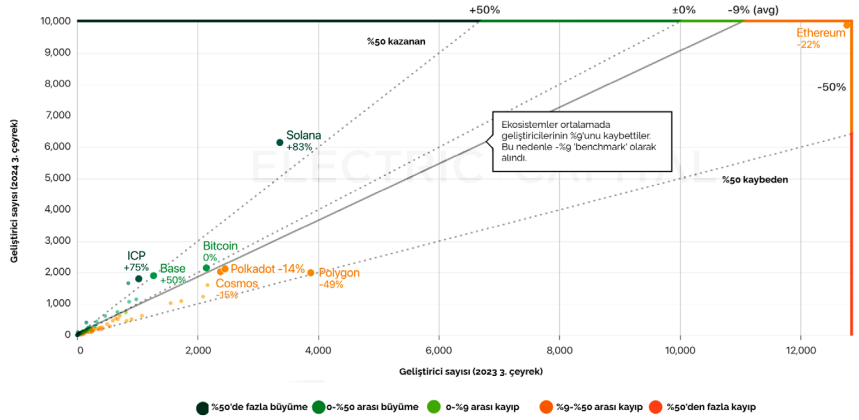


Tecrübesine göre geliştiricilerin yaptığı katkılar.(**Kaynak:** Electric Capital Developer Report 2024 Sayfa 13)

Geliştirici sayısı olarak en büyük ağlar hangisi?

Raporun her yıl en ilgi çeken kısmı, farklı ağların kaç adet geliştirici çektiği ve bu sayının bir önceki yıla göre nasıl değiştiği oluyor. 2024 yılında büyük olarak nitelendirilebilecek ağlara katkı yapan geliştirici sayıları şu şekilde gerçekleşti:

Geliştirici sayısı gelişimi (2000 üzeri geliştirici)



Zirvedeki (2000'den fazla geliştiricinin katkı verdiği) ağların 2023-24 arası geliştirici sayısı gelişimi. (**Kaynak:** Electric Capital Developer Report 2024 Sayfa 104)

Raporu ilk göz görenler için ufak bir açıklama yapalım. Öncelikle tabloda ismini gördükleriniz, 'büyük ağlar' olarak adlandırabileceğimiz 2000'in üzerinde geliştiriciye sahip ağlar. Yatay eksen, ağların 2023 yılı üçüncü çeyreğinde, dikey eksen ise 2024 yılı üçüncü çeyreğindeki geliştirici sayısını gösteriyor. Eğer bir ağ, yukarıda gördüğünüz 0% çizgisinin (grafiği kesen dört çizgiden soldan ikinci sırada yer alan kesik çizgi) solunda yer alırsa bu, bir yıl içinde geliştirici sayısını artırmış anlamına geliyor. Altında ise, geliştirici sayısında azalma var demek.

Tablodan genel olarak yapabileceğimiz çıkarımlar şu şekilde:

- Genel olarak baktığımızda toplam geliştirici sayısında bir azalma var. Bu nedenle, ağların performansını sektör ortalaması olan -%9'un altında ve üstünde olmalarına bağlı olarak göreceli olarak değerlendirmek daha mantıklı.
- Buna göre, büyük ağlar içinde Solana (%83), ICP (%75), Base

(%50) sırasıyla en çok geliştirici çekenler. Bitcoin ise tutarlı bir geliştirici sayısına sahip.

- Polygon (-%49), Ethereum (-%22), Cosmos (-%15) ve Polkadot (-%14) ise geliştirici sayılarında bir azalış görmüşler.

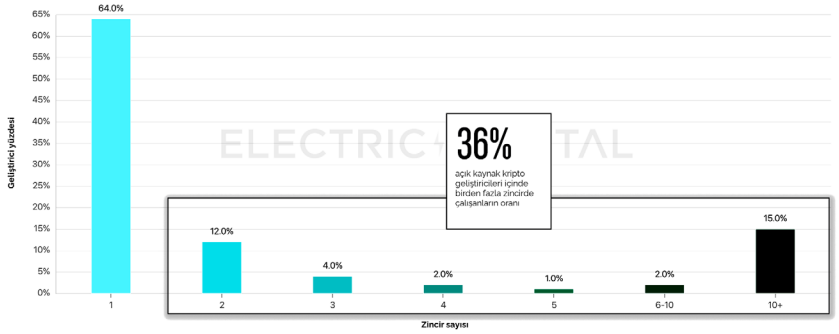
Tek tek ağlara baktığımızda, Ethereum'un liderliğini koruduğunu görüyoruz. Aslına bakarsanız, Ethereum üzerinde katkı yapan geliştirici sayısı o kadar fazla ki, önümüzdeki senelerde de bu durumun devam edeceğini öngörmek kâhinlik sayılmaz.

Ethereum'un bu kadar ön planda olmasının temel nedenlerinden biri elbette ekosisteminin çok geniş olması. Bunun yanında, Ethereum üzerine geliştirme yapılan programlama aracının (Ethereum Virtual Machine kısaca EVM) yeni çıkan pek çok zincir tarafından da kullanıldığını görüyoruz. Pek çok zincir, programcıları kendisine çekebilmek için onların alışık olduğu EVM'i tercih ediyor. Bu da EVM'in sektör için bir standart haline gelmesine yol açıyor.

Geliştiriciler artık farklı ağlara hizmet veriyor

Nitekim, EVM'in sektör standardı haline gelmesiyle birlikte, birden fazla ağ üzerinde geliştirme yapan yazılımcıların sayılarının da arttığını görüyoruz. Geliştiricilerin %36'sı birden fazla ağ üzerinde aktif.

Geliştiricilerin destek verdiği blokzincir adedi dağılımı

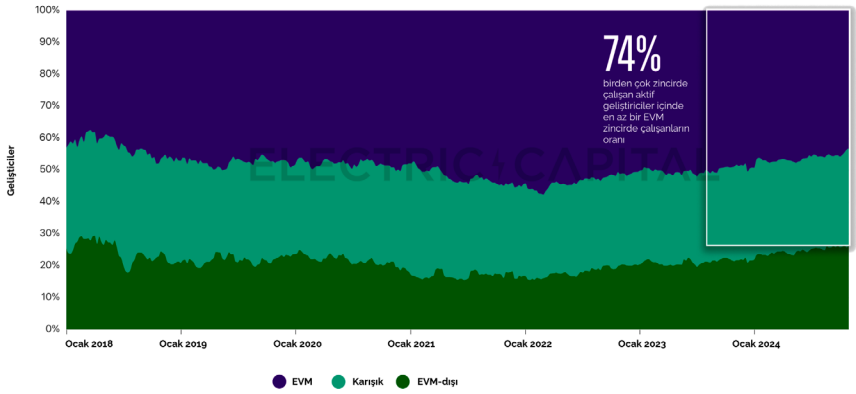


Geliştiricilerin geliştirme yaptığı farklı ağ sayısı. (**Kaynak:** Electric Capital Developer Report 2024 Sayfa 48)

Burada da EVM'in ağırlığı olduğunu görmek mümkün. Aşağıdaki grafikte, birden fazla ağa geliştirme yapanların içinde EVM, karışık ve

EVM dışı şeklinde yapılmış ayrımı yıllar bazında görebilirsiniz. Birden fazla ağ için akıllı kontrat geliştirenlerin %74'ü en az bir EVM ağ için geliştirme yapıyor.

Çoklu zincirde çalışan geliştiricilerin çalıştıkları ağ cinsinden dağılımı

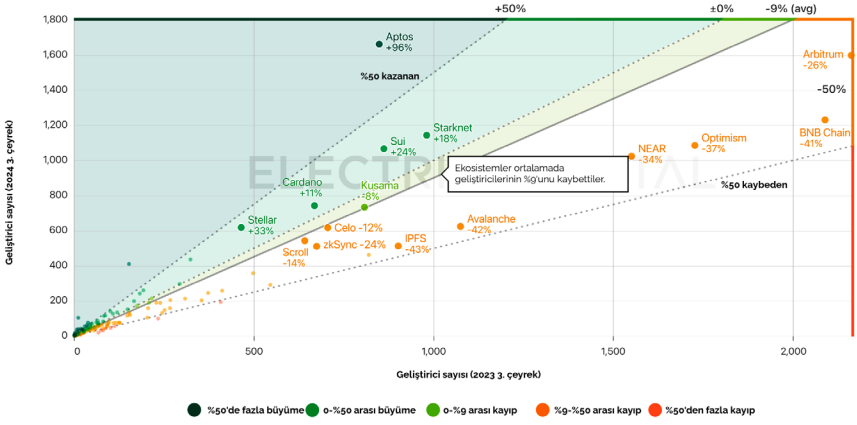


Birden çok zincirde çalışan geliştiricilerin EVM ya da EVM dışı çalıştıkları ağa göre dağılımı. (**Kaynak:** Electric Capital Developer Report 2024 Sayfa 57)

Diğer ağlarda durum nasıl?

Büyük ağları geçip daha da küçük ağlara baktığımızda ise şimdiye kadar gördüğümüz düşüş tablosunun bir parça kırıldığını görüyoruz.

Geliştirici sayısı gelişimi (500-2000 geliştirici)



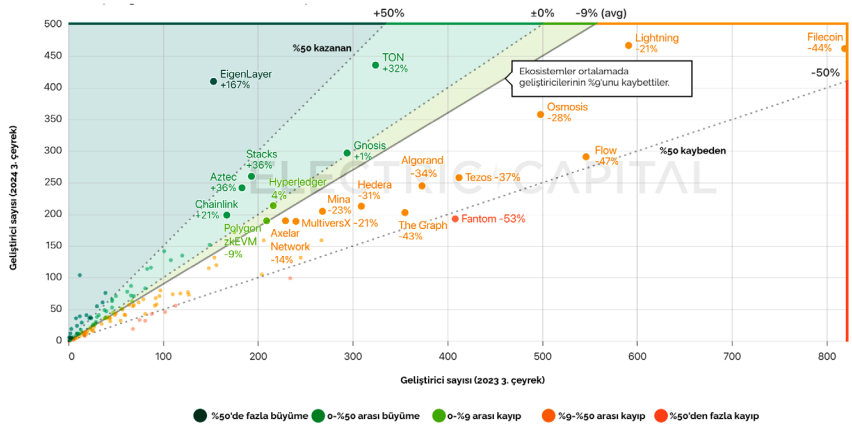
500 ile 2000 arası geliştiriciye sahip göreceli 'küçük' ağların 2023-24 üçüncü çeyreğindeki geliştirici sayısı değişimi. (**Kaynak:** Electric Capital Developer Report 2024 Sayfa 106)

Grafikte ilgi çekici noktalar şu şekilde:

- Move sistemine ait iki ağın parladığını görüyoruz. Aptos %95 geliştirici sayısı artışı ile tüm tabloda birinciliğe sahip. SUI de %24 artış ile üçüncü sırada.
- Bunlar dışında gelişim gösterenler ise Stellar (%33), Starknet (%18) ve Cardano (%11) olarak sıranıyor.
- Diğer bütün ağların ise ortalama geliştirici sayılarında bir azalma var.

Son olarak daha küçük sistemlerin grafiğini vererek bu konuyu kapatalım:

Geliştirici sayısı gelişimi (200-500 geliştirici)

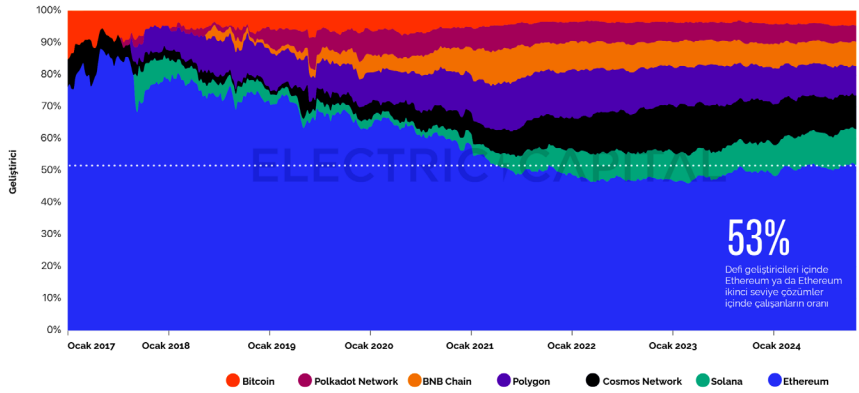


200 ile 500 arası geliştiriciye sahip göreceli 'küçük' ağların 2024-24 arası geliştirici sayısı gelişimi. (**Kaynak:** Electric Capital Developer Report 2024 Sayfa 107)

Merkeziyetsiz finans alanındaki geliştiriciler hangi ağlarda yoğunlaşıyorlar?

Kullanılan ağlara baktığımızda, en çok geliştiricinin konumlandığı merkeziyesiz finans alanındaki geliştiricilerin yarısından fazlası Ethereum ağında konumlanmış.

Merkeziyetsiz finans alanındaki geliştiricilerin dağılımı

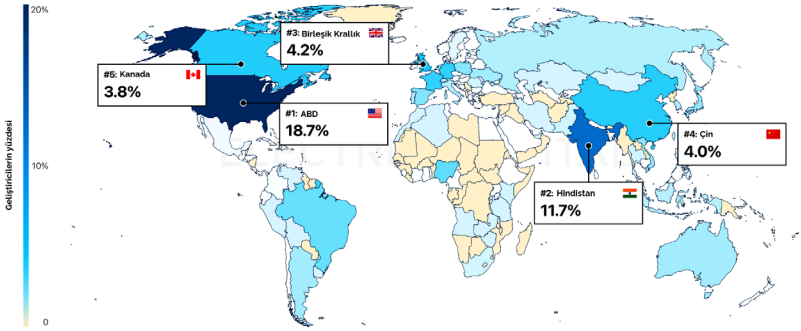


En yüksek trafiğe sahip Ethereum akıllı kontratları. (**Kaynak:** Electric Capital Developer Report 2024 Sayfa 147)

Geliştiriciler nerelerde konumlanıyor?

Son olarak, geliştiricilerin hangi bölgelerde yoğunlaştığına baktığımızda, her ne kadar ABD'nin liderliği sürse de, Web3 alanındaki geliştiricilerin %81'inin ABD dışında olması dikkat çekiyor.

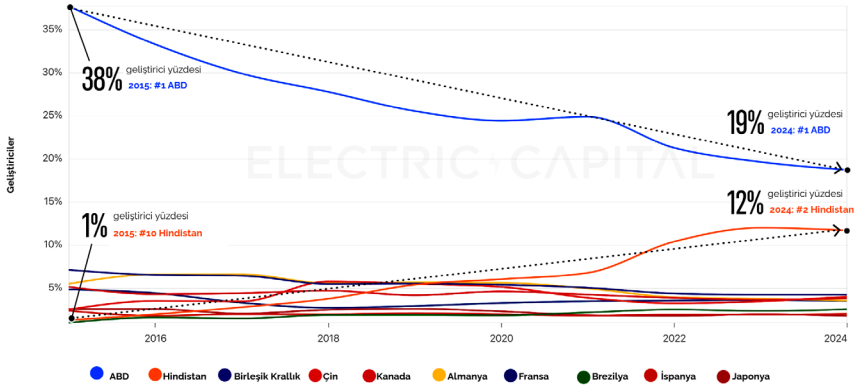
Ülkelerin geliştirici sayılarının toplam içindeki payı



Ülkelere göre geliştiricilerin dağılımı. Ülkemiz için rakam tam olarak verilmese de, renk skalasından yaklaşık %3 civarı olduğu görülüyor. (**Kaynak:** Electric Capital Developer Report 2024 Sayfa 29)

Geliştiricilerin ülke olarak dağılımına baktığımızda ise Asya kıtasının özellikle Hindistan ile atak yaptığını görüyoruz.

En çok geliştiriciye sahip on ülkenin değişimi



Bölgelere göre geliştiricilerin paylarının yıllar içinde değişimi. (**Kaynak:** Electric Capital Developer Report 2024 Sayfa 30)

Sonuç

Geliştiriciler kripto ekosisteminin can damarı ve geliştirici sayılarındaki değişimler Web3 için geleceğin bir öncü göstergesi. 2022 yılında yaşanan krizlerin arkasından gelen kripto kışının geliştirici sayılarında uzun süredir devam eden yükseliş trendine bir darbe vurduğu kesin. Yine de, ekosisteme daha çok katkı veren tecrübeli geliştiricilerin üretime devam etmesi, gelecek için hâlâ umutlarını sürdürdüklerini gösteriyor. Gelecekte hangi ağların biz kullanıcılara ne çeşit gelişmiş uygulamalar sunacağı konusunda ilginç ipuçları veren geliştirici raporunu yakından takip etmekte fayda var.

Madenciler/onaylayıcılar

Web 2.0 dünyasında görmediğimiz, Web3 ile birlikte karşımıza çıkan bir diğer oyuncu grubu da madenciler ya da değişen rolleri ile onaylayıcılar.

Ne işe yarar madenci ya da onaylayıcılar?

Web3 dünyası projeleri bir şirket olmaktan öte bir ekosistem olarak var oluyorlar. Bu ekosistemin üzerinde yaşadığı altyapı ise blokzincir teknolojisine dayanıyor.

Blokzincir dijital dünyada kurulu bir yazılım ve bu dijital dünya isteyen herkesin istediği şekilde girebildiği bir 'vahşi batı'. Bu nedenle bu dünya içinde kötü niyetli aktörlerin olduğunu da kabul etmek gerekiyor.

Normalde şirketler kendilerini dijital dünyanın tehlikelerinden ciddi güvenlik yatırımları yaparak koruyor. Web3 ekosisteminde kurulu ağlar ise böyle bir yatırım yapmak yerine, çareyi yazılımlarını binlerce makineye dağıtarak dış tehlikelerin karşısında tek bir hedef tahtası haline gelmekten kaçınmakta buluyor.

Yine de bu durum onları tüm tehlikelerden korumuyor. Bu ağlar üzerinde yapılan işlemlerin doğru bir şekilde ağa işlendiğine ve ileride değiştirilemeyeceğine emin olmak gerekiyor. Blokzincirin özünde 'kimseye güven ihtiyacı duymamak' var. Peki o zaman bu teknolojinin 'doğru' çalıştığına nasıl emin olacağız? Öncelikle, yazılım açık kaynak olduğu için isteyen herkes kimseye sormadan bu yazılımı denetleyebilir. Bu güzel ama yeterli değil.

Sistem doğru kurulmuş olsa da yapılan işlemlerin doğru bir şekilde makinelere kaydedildiğine emin olmak gerekiyor. Burada iki konu kritik: Birincisi, makinelerin sistemi sürekli olarak devam ettirmesini sağlamak gerek. İkincisi ise, makinelerin bunu yaparken dürüst ve bağımsız davrandığına yani herhangi bir yerin güdümünde olmadığına emin olmalıyız.

Altyapı ağlarında madenci ve onaylayıcılar

Blokzincir teknolojisinin altyapısının doğru çalışmasını sağlayan makinelere Bitcoin ağında madenci[39], diğer ağlarda ise onaylayıcı diyoruz. Bu makineler Bitcoin kurucusu Satoshi Nakamoto'nun dahiyane buluşu olan teşvik mekanizması sayesinde onbeş yıldır tıkır tıkır çalışıyorlar.

Bitcoin madencileri

Bitcoin üzerine madencilik başlı başına bir sektör olmuş durumda. Bir ara büyük oranda Çin'in hegemonyasında ilerleyen sektör, 2020'nin başından beri yavaş yavaş ABD'nin liderliğine geçti. Bu alanda ABD'de bulunan madencilik devleri özellikle halka açılma sayesinde elde ettikleri ciddi finansmanı ekipmana yatırarak paylarını daha da artırıyorlar.

Madencilerin temel olarak iki gelir kalemi var. Bunlardan birincisi her on dakikada bir yeni blok oluşturma karşılığında kazandıkları ödüller. İkincisi ise kullanıcıların birbirine yaptıkları Bitcoin transferleri karşılığında ödedikleri işlem ücretleri. Toplam gelirin büyük bir kısmı ödüllerden geliyor.

Toplam Bitcoin arzının %95'inin çıkarılmış olması ve verilen ödüllerin dört yılda bir azalması nedeniyle madenciliğin geleceği konusunda ciddi soru işaretleri var. Bütün bu soruları ortadan kaldırmanın yolu Bitcoin üzerindeki işlemleri artırarak madencilerin işlem ücretinden kazandıkları geliri artırmaktan geçiyor.

İşte Bitcoin üzerinde 2023 yılından beri aktif olan Ordinals protokolü, BRC-20 token standardı ile 2024 yılında ortaya çıkan Runes protokolü ve Bitcoin üzerine geliştirilmeye çalışılan ikinci seviye ağlar madenciler için kurtuluş yolu olabilir (bu konuda daha detaylı bilgiye ikinci bölümün sonundaki 'Örnek: Bitcoin Üzerine İkinci Seviye Çözümler' ulaşabilirsiniz).

39 Bitcoin ağı benzeri madenciler ile çalışan BCH, Dogecoin, LTC gibi daha küçük ağlar da mevcut.

Ethereum'un onaylayıcıları

Ethereum sistemi de Bitcoin gibi madencilik sistemi ile başladı ancak madencilerin enerji harcaması büyük bir sorun olarak görüldüğü için bir sistem değişikliğine gidildi. Ethereum sonrası ağların kullandığı teknolojiye geçerek madencilerin yerini onaylayıcılara bıraktılar (bu değişime ikinci bölümümüzde detaylı olarak değinmiştik).

Madenci ya da onaylayıcılar, sistemi devam ettirmeleri karşılığında bir ödül kazanıyorlar. Bu ödül, ağların yeni yarattıkları tokenler oluyor. Bu da piyasadaki token adedini artırdığı için bu ağların token ekonomisinin enflasyonu olarak kabul ediliyor.

Onaylayıcı ve madenci karşılaştırması

	Onaylayıcılar	Madenciler
Uzlaşma Modeli	Hisse kanıtı (PoS)	İş kanıtı (PoW)
Rol	İşlemleri onaylamak ve ağın güvenliğini sağlamak	Yeni bloklar yaratmak ve zincirin güvenliğini sağlamak
Seçim kriteri	Rehin edilen hisse ve reputasyona bağlı	Hesaplama gücüne bağlı
Ödül	Rehin (staking) ve işlem ücretleri üzerinden ödül kazanma	Blok ödülleri ve işlem ücretleri üzerinden ödül kazanma
Enerji Tüketimi	Düşük	Yüksek
Çevreye Etkisi	Düşük	Yüksek

İkinci seviye çözümlerde onaylayıcılara ihtiyaç var mı?

Madenci ve onaylayıcılar her tür altyapı projesinin merkeziyetsizliği için oldukça kritik bir öneme sahipler. Burada 2024 yılı ile birlikte en çok konuşulan konulardan biri, özellikle Ethereum üzerine kurulu ağların bu dağıtık yapıyı nasıl sağlayacakları ve bunun için kendi ağ tokenlerini ne kadar kullanacakları oldu.

İkinci seviye ağlar merkeziyetsizleşme yolunda çıktıkları olgunlaşma serüveninde ilk aşama olarak kendi sistemlerinin tokenlerini çıkararak ekosistem oyuncularına dağıttılar. Peki ne işe yarayacak bu tokenler? Temel görev olarak, ağın hangi yönde ilerleyeceğine dair stratejik kararları

token sahipleri veriyor. Peki bu bir token için yeterli bir değer önerisi mi? Başka değerler eklenebilir mi?

Normal olarak Ethereum üzerine kurulu 'roll-up' denilen çözümler[40] güvenliklerini Ethereum üzerindeki onaylayıcılar üzerinden alıyorlar. Bu hizmet için ödemeyi Ethereum sisteminin parası olan ETH üzerinden yapıyorlar[41]. Bunun için kendi tokenlerini kullanamazlar mı? Ethereum sistemi bunu kabul etmiyor. Kimi ağlar, kullanıcılardan işlem ücretlerini kendi tokenleri ile alıp Ethereum sistemine ETH olarak ödeme yapabiliyorlar. Bu durum ağ için bir açık pozisyon yaratsa da ağlar bunu kendi tokenlerinin büyümesi adına sineye çekebiliyorlar.

Tokene biçilebilecek bir başka değer önerisi, ağın kendi üzerinde yaptığı işlemleri sıralaması sırasında token kullanmak olabilir. Ne demek tam olarak bu? Ethereum'un ekonomisi kısmında ağa gelen işlemlerin bloklar haline getirilirken sıraya dizilmesi ve bu sıraya dizilme sırasında işlemlerini öne geçirmeye çalışanların ödedikleri ciddi paralardan (MEV gelirleri) bahsetmiştik. İkinci seviye çözümler şu anda kendi üzerlerinde yapılan işlemleri merkezi olarak sıralıyorlar (bu ingilizcede 'sequencer' olarak geçiyor). Bu onlara, MEV dediğimiz geliri ceplerine atma imkânı veriyor. Ağlar, ileride merkeziyetsizlik gereği bu sıralama işlemini farklı farklı bağımsız işlemcilere vermek zorunda kalacaklar. Bunu ne şekilde yapacakları bu satırlar yazılırken belirsizliğini koruyordu. Bir kısım ağ (örneğin Scroll) bunu bağımsız bir sıralayıcı topluluğu ile yapmayı planlıyor. Öte yandan sıralama işini farklı ağlara bir hizmet olarak sunmayı planlayan Espresso benzeri çözümler de mevcut. Önümüzdeki dönemde bu alanda ne gelişmeler olacağını hep birlikte göreceğiz.

---

40 Burada başka bölümlerde de bahsettiğimiz roll-up çözümler ile ikinci seviye ağların farkını bir kez daha hatırlatmakta fayda var: İkinci seviye ağlar, birinci seviye ağlar üzerine kurulu her tür çözüme verilen genel ad. Roll-up çözümler ise ikinci seviye çözümlerin bir alt kümesi. Roll-up çözümleri güvenliklerini direkt olarak Ethereum üzerinden alıyorlar. İkinci seviye olarak adlandırılan kimi çözümler ise roll-up çözümlerin aksine Ethereum'a bilgi aktarıyor ama güvenlik olarak onu kullanmıyorlar.

41 Güvenlik almaktan kastedilen, kendi ağları üzerinde yaptıkları işlemleri toplu halde Ethereum üzerine gönderiyorlar. Bu işlemler Ethereum üzerinde tekrar kontrol edilerek doğru oldukları teyit ediliyor.

Kullanıcılar

Bu kısımda Web3 ekosisteminin olmazsa olmazı olan kullanıcılardan bahsedeceğiz.

Şimdiye kadar üzerinde durduğumuz Web3 oyuncularının elbette en önemli hedefi, içinde bulundukları ağın olabildiğince çok kullanılıyor olması. Peki bunu gerçekleştirebildiler mi? Bu sorunun cevabı henüz 'hayır'. Gelin önce Web3'ün kullanıcı kavramının Web 2.0'a göre nasıl farklılık gösterdiğine bakalım, sonra da yukarıda sorduğumuz sorunun cevabının 'evet' olması için gelecekte neler yapılması gerekir, ona kafa yoralım.

Web3'de kullanıcı kavramı

Web3'ün kaç 'kişi' tarafından kullanıldığını bilebilmek oldukça zor. Bu dünyada kullanıcıların fiziki dünyada olduğu gibi 'tek' bir kişi olması gerekmiyor. Bunun yerine kullanıcılar anonim kalmayı tercih ediyor. Bunun da temel bir nedeni var aslında. Neden?

Finans dünyasından bir örnek ile bu soruya cevap verebiliriz: Bankacılık sektörünü kullanan kişiler gerçek kimlikleri ile işlem yapmak zorundalar. Bu, sistemin güvenliği için önem taşıyor. Bu her ne kadar kritik olsa da kişiler için önemli bir başka kriter daha var: O da gizlilik, bir başka deyişle mahremiyet.

İnsanlar maddi varlıklarının ya da yaptıkları finansal işlemlerin herkes tarafından görülmesini istemezler. Bu çok doğal bir hak. Finans sistemi, bu mahremiyeti kişilerin yaptıkları finansal işlemleri ya da mevcut bakiyelerini gizli tutarak sağlar. Burada müşteriler bankalara kişisel bilgilerini saklı tutacakları konusunda güvenir. Öyle ya koskoca banka onlarca yıldır bu güvenliği sağlıyor, üstelik gerek devlet gerekse bağımsız dış denetim tarafından denetleniyor. Güvenmekte bir sakınca yok.

Blokzincir tabanlı Web3 alanında ise kullanıcıların mal varlıkları apaçık meydanda. Bütün bakiyeler ve yapılan işlemler (örneğin para transferleri) herkes tarafından görülebiliyor. Sistemin bu şekilde kurulmuş olmasının temel nedeni, ağ üzerindeki varlıkların doğru ve tam

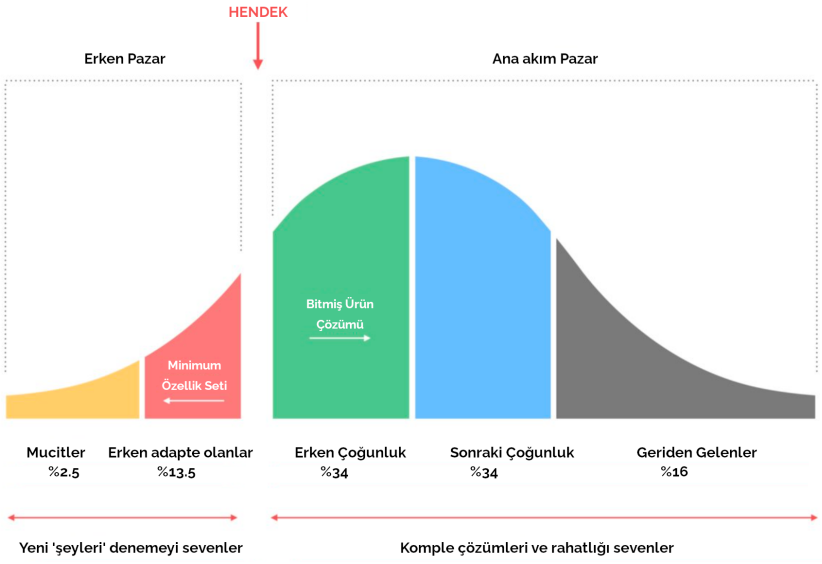
olduğunu anlamak ve bunu kanıtlamak için üçüncü bir partiye (burada finans kurumuna) olan ihtiyacı ortadan kaldırmak.

Peki o zaman gizlilik yani mahremiyet nasıl sağlanacak? Kullanıcının her tür varlığı ayan beyan göz önünde olursa, fiziki dünyada kötü niyetli kişilerin uygunsuz davranışlarına maruz kalabilir. Bu nedenle, bu dünyada kullanıcıların kimlikleri gizli tutulur. Bunun yerine kullanıcı kişisel cüzdanları aracılığıyla blokzincir üzerindeki adreslere sahip olur[42].

Web3 kullanıcı kazanımında nerede?

Web3 geçmişi henüz sadece son on yıla dayanan bir teknoloji. Her yeni teknolojinin büyüme sırasında geçtiği evreleri sırasıyla geçiriyor. Şu an hangi aşamada dersek, Geoffery Moore'un aşağıdaki grafiği bize ipucu verebilir.

Hendeği atlamak



Geoffery Moore'un ünlü Crossing the Chasm grafiği. (**Kaynak:** Wikipedia)

42 Bu adresler, yarı-anonim olarak kime ait olduğu kolaylıkla bulunamayan sayı ve harflerin bir araya getirilmesi ile oluşturulurlar. Adresleri e-posta gibi düşünebilirsiniz. Gerek bu adreslerin herkese açık kısmına gerekse adrese ulaşmayı sağlayan şifreye, 12 ya da 24 kelimelik kümeler üzerinden ulaşabilirsiniz.

Web3'ün şu an için altyapısını yavaş yavaş tamamlamak üzere olduğunu, üzerine Web 2.0 ile yarışacak ürün ve hizmetlerin sunulmaya başladığını söyleyebiliriz.

Buna paralel olarak Web3 dünyası bundan birkaç yıl öncesine kadar 'early adopters' denilen erken dönem kullanıcı kitlesi tarafından işgal edilmişti. Bu kitlenin içinde iki temel grup olduğunu söyleyebiliriz.

Kimler şu anda Web3'ü kullanıyor?

Erken dönem kullanıcı içinde ilk grubu, bu teknolojinin ve altında yatan merkeziyetsizlik felsefesinin potansiyelini görenler olarak tanımlayabiliriz. Bu grup içinde bu alanda ürün geliştirenler ve bu ürünleri kullananlar bulunuyor. Web3 eğer bir gün geniş kitlelerce kullanılacak ise, bu grubun yeniliklere karşı olan merak ve hevesi bu yolda itici güç olacak.

İkinci grubun ise bu alandaki potansiyeli gören ve bu potansiyelden kazanç elde etmek isteyenlerden oluştuğunu söyleyebiliriz. Bu grup da kendi içinde üç alt parçaya ayrılıyor.

İkinci grup içindeki ilk parça, buraya uzun vadeli inanarak yatırım yapanlar. Bunların yatırımcı kitlesinin içinde ufak bir kısım olduğunu söylemeliyiz.

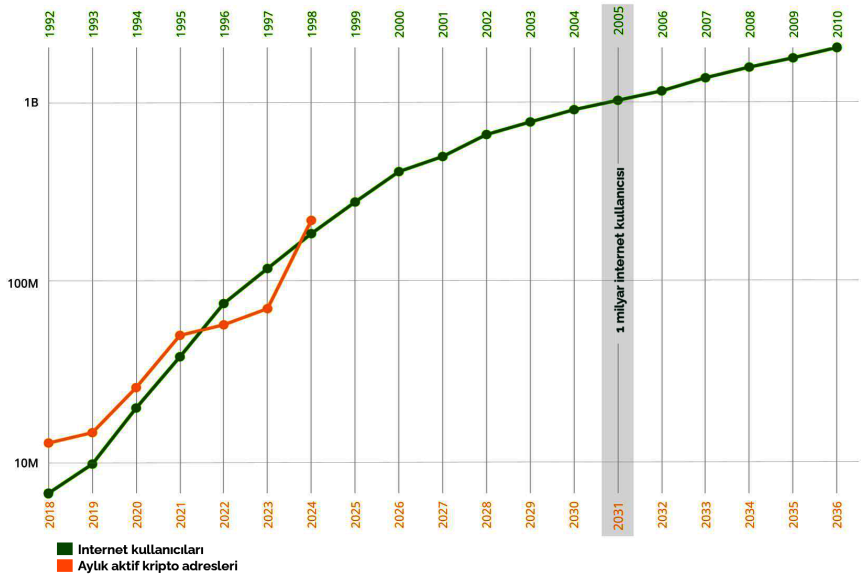
İkinci grup içindeki ikinci parça, Web3 bazlı girişimlerin projelerinin finansmanı için çıkardıkları ekosistem tokenlerini alan, kısacası 'kriptopara oynayan kesim'. Web3 girişimlerinin ağırlıklı bir bölümü henüz token sahiplerine değer sağlayacak olgunluğa erişemediği için bu kesim daha çok spekülasyona 'oynuyor'. Finansal ve teknolojik okuryazarlığın oldukça yetersiz olması, bu grup için en büyük sorunlardan bir tanesi.

İkinci grup içindeki üçüncü ve son parça ise, projelerin büyümelerine katkı verenlere token dağıtmasından faydalanmak isteyen ve 'airdropçu tayfa' olarak adlandırılan bir kesim. 'Tokenizasyon' bölümümüzde airdrop konusuna ağırlıklı olarak değineceğiz. Bu kesim, kimileri tarafından projelere 'hormonlu' katkı sağladığı için hor görülüyor. Kimileri ise henüz emekleme aşamasında projeleri kullanan bu kesimin, ekiplere açıkları bulma, yoğun talebi karşılama konusunda 'stress testing' yapma gibi alanlarda büyük faydası olduğuna inanıyor.

Kullanıcıların Web3'e ilgisi nasıl gelişiyor?

Yukarıda saydığımız nedenlerden dolayı, sadece rakamlara bakmak bize Web3 kullanıcılarının sayısı bakımından doğru sonuçlar vermeyebilir. Yine de ilginin ne şekilde geliştiğini anlamak için birkaç farklı metriğe bakmak faydalı olabilir. Gelin şimdi onlara bakalım birlikte:

İnternet kullanıcıları ile aylık aktif kripto adreslerinin karşılaştırması

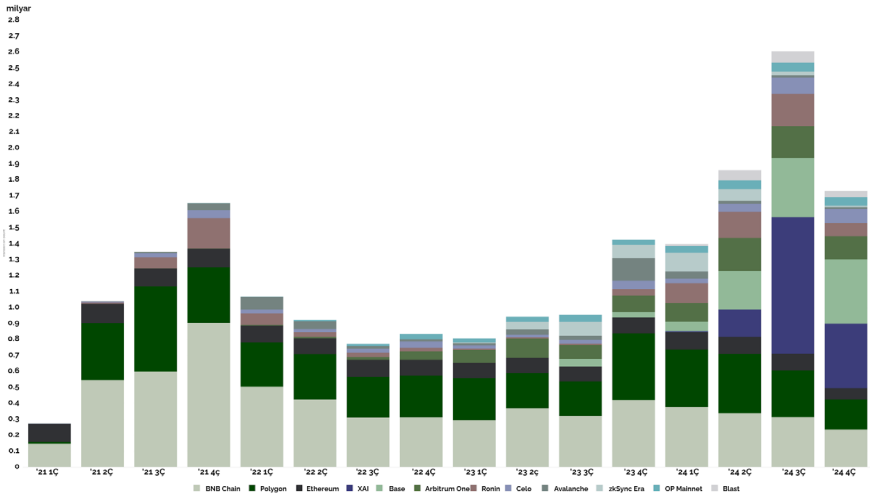


Logaritmik ölçekte internet kullanıcı sayısı ile aktif kripto cüzdan sayısının karşılaştırması. (**Kaynak:** Dünya Bankası, Artemis ve Dune (@Daren Matsuoka))

Yukarıdaki a16z'nin 2024 Ekim ayında yayınladığı State of Crypto raporundan alınan grafik bize internet üzerindeki kullanıcı sayıları ile aylık aktif kripto işlemi yapan cüzdan sayılarının karşılaştırmasını veriyor. İnternet kullanıcıları için ilk yıl 1992, kripto adresleri için ise 2018 yılı alınıyor.

Grafiğe baktığımızda internet kullanıcı sayısının bir milyar kişiye ulaşması yaklaşık 13 yıl almış. Büyüme eğrilerinde geçmişten bugüne süregelen paralelliğin bundan sonra da devam etmesi durumda aylık aktif kripto cüzdan adresi sayısının 2031 yılında bir milyara ulaşması bekleniyor. Tam olarak elma-elma karşılaştırması olmasa da kullanıcı sayısının gelişimini tahmin eden ilginç bir metodoloji.

Ethereum (EVM) uyumlu zincirlerde çeyrek bazlı işlem adetleri



Ethereum uyumlu zincirlerde çeyreklik kullanıcı işlem sayıları. 2024 yılı son çeyrek sadece Ekim ve Kasım aylarını içermekte, dolayısıyla son ay eklendiğinde bir önceki çeyrekten daha yüksek olacak. (**Kaynak:** Token Terminal)

İkinci grafiğimiz ise kullanıcı sayılarına değil işlem adetlerine bakıyor ve Ethereum zincirini çalıştıran makineler ile uyumlu akıllı kontrat platformlarını inceliyor. Burada özellikle 2021 yılı ile birlikte bir artış olduğunu görüyoruz. 2022 ve 2023 yıllarında piyasadaki durgunluk işlem sayılarını da ciddi bir şekilde etkiledi. Yine de 2023 yılının son çeyreğinden itibaren sayıların hızla artmakta olduğunu görüyoruz.

Web3 nasıl daha fazla kullanıcıya ulaşır?

Şu aşamada kullanıcıların Web3 uygulamalarını gerçekten günlük hayatlarında kullanmak istediklerini söylemek oldukça zor. Kullanıcıların ufak bir kısmı yeni teknolojileri denemek daha büyük bir kısmı ise gelecekteki büyümesinden şimdiden 'nemalanmak' için bu dünyada.

Peki Web3 dünyasının daha geniş bir kitleye ulaşabilmesi için neler yapması gerekiyor? Bu konuya son bölümümüzde ayrıntılı olarak değiniyoruz. Burada kısa bir değerlendirme yaparsak:

Daha iyi bir kullanıcı deneyimi

Öncelikle Web3 uygulamalarının daha kullanıcı dostu olması gerekiyor. Blokzincir teknolojisinin ilk yıllarında, bu alanda çalışan gelişti-

riciler için en önemli konu sağlam ve güvenilir bir altyapı oluşturmaktı. Tamamen bir mühendislik çalışması olan bu konuda ciddi bir ilerleme sağlandı. Şimdi ise sıra Web3 projelerinin kullanıcı deneyimi alanında kendilerinden oldukça ileri bir seviyede olan Web 2.0'da yaptıklarından ders çıkarmasına geldi.

Yeni nesil cüzdanlar

Kullanıcı deneyimi alanında belki de en önemli engel bireylerin bu dünyaya ilk adım attıklarında kullandıkları cüzdanlarda başlıyor. Bireylerin Web3 ekosisteminde bulunan varlıklarının tek sahibi olmaları onlara aynı zamanda ciddi bir sorumluluk yüklüyor. Bu sahiplik kullanıcıya özellikle cüzdanlarına erişimini kaybettiği durumda ciddi zarar verebiliyor. Neyse ki, bu alanda son yıllarda ortaya çıkan yeni teknoloji cüzdanlar bu sorunu ortadan kaldırmaya aday. Bana sorarsanız bu sayede, geniş kesimlerin Web3 uygulamalarını kullanımında çağ atlanacak.

Ürün-pazar uyumu

Yine de Web3 alanındaki uygulamaların büyük kısmı, Web 2.0'da çok konuşulan pazar-ürün uyumunu yakalayabilmiş değiller. Kullanıcı için herhangi bir uygulamayı neden kullanması gerektiği hâlâ çok net değil. Burada adaptasyonun zaman içinde, kullanıcı Web 2.0 uygulamalarında sıkıntı çektikçe geleceğini söyleyebiliriz.

Bunun yakın zamanda örneğini Instagram'ın ülkemizde yasaklanması sırasında gördük. Instagram'ın kendi kafasına göre kimi içerikleri kaldırması, bunun üzerine devlet otoritesinin uygulamaya olan erişimi kesmesi hem kullanıcıları hem de uygulamayı kullanarak para kazanan insanları oldukça sıkıntıya soktu.

Web3 uygulamalarında ise böyle bir durum söz konusu değil. Kullanıcının ürettiği/paylaştığı içerikler blokzincir üzerinde tutuluyor. Eğer herhangi bir uygulama içeriğe erişimi engellerse, kullanıcılar bir başka uygulama ile aynı içeriğe ulaşma imkânına sahipler. 'Zaman her şeyin ilacı' derler. Belki de kullanıcı adaptasyonunu da zamana bırakmak en iyisi.

Merkezi kurumlar ile merkeziyetsiz çözümlerin iş birliği

Bunun dışında özellikle Web 2.0 dünyası oyuncularının, başta finans kurumları olmak üzere özellike kriptopara yatırımı ile ilgili hizmetleri müşterilerine sunması bu alanda kullanıcı sayısının artmasına ciddi bir katkı sağlayacak. Bunun gerçekleşebilmesi için kanuni altyapıların hazır olması gerekiyordu. Ülkemizde 2024 yılı ortasında çıkan yasa, bu anlamda belirsizliği ortadan kaldırması ve finans kurumlarının önünü açması açısından oldukça önemli bir mihenk taşı olarak kabul edilebilir.

Sonuç

Web3 dünyasının daha fazla kullanıcıya ulaşmak için daha 'kırk fırın ekmek yemesi' gerekiyor. Alınacak yol belki uzun ancak bu dünyanın içinde genç ve dinamik bir girişimci kitlesi gece gündüz demeden çalışıyorlar. Web 2.0 ile aradaki fark hızla kapanıyor. Önümüzdeki yıllar, ürün-pazar uyumunu yakalayan ekip ve toplulukların parladığı dönem olarak anılacak.

Bölüm 4
Web3'ün Uygulama Alanları

Kitabımızın buraya kadar geçen bölümlerinde ilk olarak Web 1.0'dan Web3'e uzanan tarihçeye ve Web3'ü oluşturan temel felsefeye baktık. Sonrasında ise bu dünyanın ekonomisin temel taşlarını inceledik. Üçüncü bölümümüzde ise bu ekonomiyi oluşturan aktörleri yakından tanımaya çalıştık.

Dördüncü bölümümüzde artık bu dünyanın bize dokunmaya başladığı uygulama alanlarına doğru nokta atışları yapmaya başlıyoruz. Bunu yaparken bu teknolojinin hayatımıza en çok girdiği alanlara öncelik veriyoruz. Sonrasında ise, sırasıyla yavaş yavaş görmeye başladığımız alanlara ve oradan da henüz yeni yeni filizlenmeye başlayan ve uzun vadede olgunlaşacak alanlara doğru bir yolculuğa çıkıyoruz.

Bölümümüzde ilk olarak Web3'ün belki de tartışmasız en çok kullanılan ürünü olan stabil paralara bakacağız. Kurulduğu ilk günden itibaren uzunca bir süre kriptopara alım-satımının ağırlıkta olduğu dünyada, işlemler ağırlıklı olarak Bitcoin üzerinden dönmekteydi. 2020'li yılların başlarından itibaren yavaş yavaş bu alanda liderlik stabil paralara kaydı. Her ne kadar Web3 dünyasının temel felsefesi olan merkeziyetsizliğin aksine merkezi kurumlar tarafından domine edilse de, bu alanda önümüzdeki dönemde merkeziyetsizliği temeline alan çözümlerin ne kadar yayılacağını bize zaman gösterecek.

Web3'ün üzerine kurulduğu blokzincir teknolojinin herhangi bir sektöre uygulanabilmesinin temel koşulu, o sektörün tamamen dijitalleşmiş olması.. Bu anlamda 2000'li yılların başlarından itibaren kendisini tamamen dijitalleştirmiş olan finans sektörü bu teknolojinin en çok kullanılabileceği alan olarak görülüyordu. 2020'li yılların ortasında patlama yapan merkeziyetsiz finans alanındaki uygulamalar bu beklentileri boşa çıkarmadı. İkinci kısımda bugün hâlâ Web3'ün en gelişmiş sektörü olmaya devam eden finans alanını ele alıyoruz.

Finans sektörünün ardından yine 2020 ile birlikte büyük bir çıkışa geçen ancak sonrasında Web3 dünyasında o ilk zamanlardaki rüzgarını devam ettiremeyen NFT alanını inceliyoruz. Üçüncü kısım NFT'ler ile kriptoparalar arasındaki farklara baktıktan sonra bir NFT'nin herhangi bir esere katabileceği farklı değerleri anlamaya çalışıyor.

Sonraki iki konu birbiri ile oldukça bağlantılı. Finans sektörü gibi dijitalleşme yaşamamış, tam tersine dijital dünyaya doğmuş olan sosyal medyadaki Web3 çözümlerine bakıyoruz önce. Sonraki bölümümüzde de bu dünyada biz kullanıcılar için hayati öneme sahip olan dijital kimlik konusunu irdelemeye çalışıyoruz hep birlikte.

Altıncı kısmımız uzun süredir Web3 dünyasının gündemindeki bir konu olan merkeziyetsiz fiziksel altyapılara değiniyor. Merkeziyetsizliğin genelde göz ardı edilen ama oldukça kritik bir parçası olan bu alanda yüksek kapital ihtiyacı ve yatırımların dönüş sürelerinin uzunluğu nedeniyle daha alınacak çok yol var. O nedenle daha uzunca bir süre gündemimizde olacak bir konu gibi duruyor kısaca DePIN olarak adlandırılan bu alan.

Bölümümüzün sonraki iki kısmında daha henüz yeni yeni filizlenen iki alana değiniyoruz. Merkeziyetsiz bilim ve onarıcı finans. Daha çok deneysel olarak görülebilecek bu alanlardan özellikle bilimsel projelerin fonlanmasına odaklanan merkeziyetsiz bilim şu an için en çok öne çıkan konu gibi görünüyor. Bunların hemen ardından belki de en ilgi çekecek kısımlarımızdan biri olan yapay zekâ ile Web3'ün kesişim noktalarına bakıyoruz.

Bölümümüzün en sonunda ise, yukarıda bahsettiğimiz alanlarda yer alan farklı projeleri daha derinden inceliyoruz.

Stabil paralar

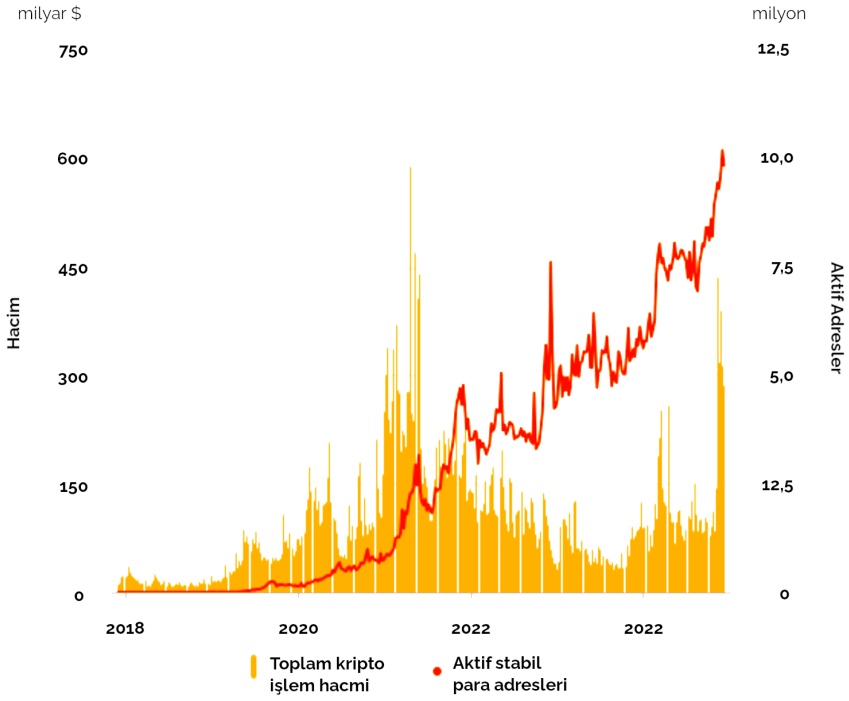
Stabil paralar, kripto dünyası içinde en çok kullanım alanı bulan ürün oldu. Teknoloji alanındaki girişimlerin hep arayıp durduğu ürün/pazar uyumunu (ingilizcesi 'product market fit') belki de şu ana kadar en net şekilde yakalayan ürün olan stabil paralar, her ne kadar bir ara toplam piyasa büyüklüğü olarak bir parça düşüş yaşamış olsa da, 2024 yılı içinde tekrar yükselişe geçerek 2022'de yaşadığı zirveyi tekrar yakaladılar.

Nedir stabil para?

Stabil para deyince ne anlamamız gerektiğini artık üç aşağı beş yukarı herkes biliyor: Değeri itibari bir para birimine bağlı olan paralar bunlar. Pazarın neredeyse tamamına yakını ise ABD dolarına bağlı stabil paralardan oluşmakta. Dolayısıyla, hani bir zamanlar "kriptoparalar ABD dolarının hegemonyasına son verecek" deniyordu ya, işte onun artık gerçekleşmeyeceğinin ilanı oldu stabil paralar.

Örneğin, kriptoparaların en önde geleni olan Bitcoin'i ilk çıkaran Satoshi onun kişiden kişiye ödemelerde kullanılacak bir araç olmasını düşlemişti. Bu hedef henüz gerçekleşmedi ama özellikle kriptonun ilk zamanlarında, kripto alım-satım platformlarında yapılan işlemlerde işlem çifti olarak hep BTC kullanılırdı. Yani bir kriptopara satın alacaksanız, işlem yapmak istediğiniz tahta genelde BTC üzerinden dönerdi. BTC verip o kriptoparayı satın alabilirdiniz. Ne var ki, zamanla BTC işlem çiftlerinin giderek azaldığını ve yerini başta USDT (yani Tether) olmak üzere stabil paralara bıraktığını gördük. Dolayısıyla şu anda Bitcoin'in elinde değer önerisi olarak sadece ve sadece değer saklama aracı (ingilizcesi store-of-value) özelliği kaldı.

Stabil para adaptasyonu



Kriptopara işlem hacimleri ile stabil para tutan adres sayılarındaki değişim. Hacimler büyük bir dalgalanma gösterse bile stabil para adaptasyonunda durdurulamaz bir ilerleme görülmekte. (**Kaynak:** Delphi Digital)

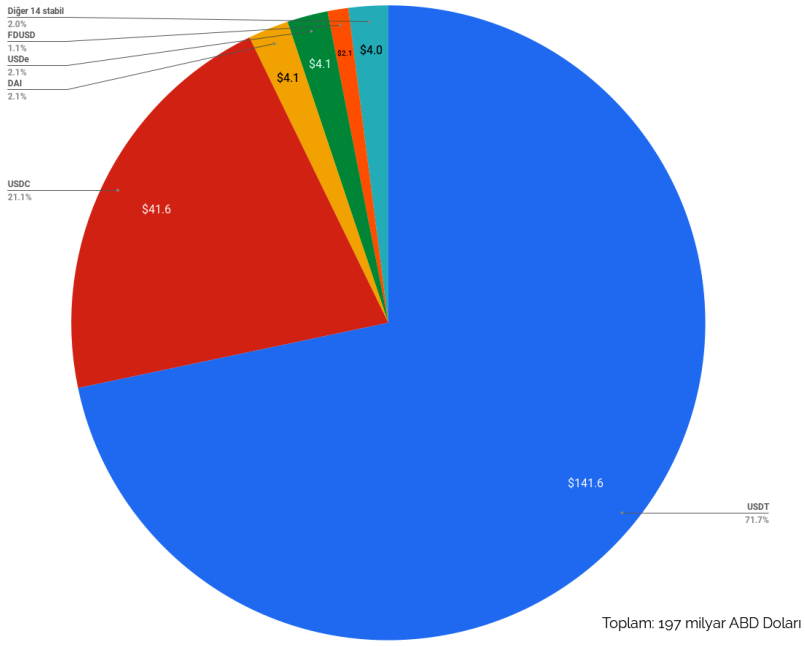
Piyasanın hakimi kim?

Neyse, stabil paralara geri dönecek olursak, bu alanda liderliği açık ara USDT (Tether) ve USDC'nin aldığını görüyoruz. Bu iki stabil paranın ortak özellikleri, merkezi yapılar tarafından çıkarılmış olmaları ve arkasında (en azından teorik olarak) basıldığı miktar kadar itibari paranın banka hesaplarında tutuluyor olması.

Bu paraların yanında merkezi olarak küçük pek çok oyuncu olsa da, bu oyunculardan biri son zamanlarda yaptığı atak ile dikkat çekiyor. Ülkemizde yasal zorunlulukları yerine getirmek istemediği için faaliyette bulunmayan ama dünyanın ödeme sistemi olarak en büyüklerinden olan PayPal da stabil para sektörüne el atmış durumda. Hem Ethereum hem

de Solana zincirleri üzerinde piyasaya sürülen bu stabil para ile ilgili detaylı bilgiye bu bölümün sonunda bulunan "Örnek: PayPal'ın Stabil Parası PYUSD" kısmından erişebilirsiniz.

Stabil para pazar payları



Dolara çıpalanmış stabil paraların pazar payları. (**Kaynak:** TheBlock)

Merkezi stabil paraların riskleri

Bu özellik, kullanıcıya bir gün parasını geri almak istediğinde bire bir değerden geri alabileceği konusunda güvence veriyor olsa da bu alanda hâlâ bazı sıkıntılar olduğunu söylememiz gerek. Örneğin, bu stabil paraların arkasında gerçekten o kadar itibari para var mı? Çıkardıkları raporların doğru olduğuna güvenmek zorundasınız. Sonra, USDC'nin 2023 yılı Mart ayında yaşadığı gibi, paraların tutulduğu bankanın batma riski var. Dolayısıyla bu alanda şeffaflık konusunda sorunlar ve potansiyel riskler halen mevcut.

Öte yandan kullanıcılar için bu stabil paraların, kriptonun vaat ettiği 'dijital dünyada varlıklar üzerinde tam olarak hak sahibi olma' özelliği-

ni taşımadığını net olarak söyleyebiliriz. Siz, kendi cüzdanınızda USDT tuttuğunuzu düşünebilirsiniz ama bir gün Tether uzaktan kumanda ile cüzdanındaki USDT'yi dondurup kullanılmaz hale getirebilir. Bu durumda yapabileceğiniz hiçbir şey yok açıkcası. Bu paraları basan Tether ya da Circle'ın da merkezi şirketler olmaları nedeniyle bu tip baskılara karşı koymaları oldukça zor.

Ya merkeziyetsiz alternatifler?

Bu iki büyük stabil paranın dışında, kendini merkeziyetsiz dolayısıyla sansüre karşı daha dayanıklı olarak konumlandıran küçük bir üçüncü oyuncu var, o da MakerDAO tarafından çıkarılan DAI.

DAI'nin temel özelliği herhangi bir kurum tarafından değil kullanıcılar tarafından basılıyor olması. Arkasındaki teminat ise başta ETH olmak üzere kriptoparalar ve gerçek dünya varlıklarından oluşuyor (USDC de var).

DAI gerçekten merkeziyetsiz olması nedeniyle belli avantajlara sahip olsa da kripto dünyasında bir türlü istediği büyüklüğe ulaşamıyor. Bunun da temel nedeni, arkasında duran teminatların değerinin sürekli değişkenlik gösteriyor olması. Sistem, teminatların olası değer düşüşlerine karşı DAI'nin arkasının sağlam durabilmesi için yüksek teminat istiyor. Örneğin şu anda piyasada olan DAI'nin yaklaşık 2.5 katı bir miktar, teminat olarak sisteme kilitlenmiş durumda. Böyle olunca, DAI'nin sermaye verimliliği çok düşük kalıyor. Yani kullanım alanlarına baktığınızda elde edeceğiniz potansiyel gelir, bağladığınız paranın yanında yetersiz kalıyor.

Öte yandan 2024 yılının yaz aylarında DAI'yi çıkaran merkeziyetsiz yapı MakerDAO ismini Sky olarak değiştirdi ve DAI'nin yeni versiyonu olan USDS'i piyasaya süreceğini açıkladı. Bu açıklama kripto dünyasında ciddi bir tepki çekti. Tepkinin temel nedeni, USDS'in aynı USDT ya da USDC gibi uzaktan kontrolle dondurulabiliyor olması. Sky bunu ileride otoriteler ile başının derde girmemesi için yapıyor. Her ne kadar DAI

mevcut hali ile devam edecek olsa da[43], işin tadının kaçtığını belirtmek gerekiyor.

DAI dışında 2021 yılında popüler olan bir başka merkeziyetsiz para ise UST idi. Terra blokzinciri içinden çıkan ve ağın kendi para birimi olan Luna ile desteklenen UST, kullanıcılara verdiği yıllık %20 faiz ile pek çok Web3 kullanıcısını kendine çekmişti. Ne var ki, bu tip inanılmaz getiri vaat eden ürünlerde ilk sorulması gereken soru "değirmenin suyu nereden geliyor?" olmalı. Belirli bir büyüklüğe kadar 'pazarlama masrafı' olarak Terra sistemini kuranlar tarafından ödenen bu faiz, sisteme konan paranın 18 milyar ABD Doları'na kadar yükselmesi sonrası sürdürülemez hale geldi. Sonrasında büyük bir patırtı ile çöken UST'nin hikayesini, bölümümüzün sonundaki "Örnek: UST" kısmında daha detaylı olarak okuyabilirsiniz.

Merkez Bankası Dijital Paraları

Stabil paraların bu kadar popüler olması, itibari paraları çıkaran merkez bankalarının gözünden kaçmadı elbette. İtibari paralara alternatif olarak çıkan bu merkeziyetsiz ürünlere çok da sıcak bakmayan merkez bankaları, kendi dijital paralarını çıkarmak için uzun süredir çalışmalar yapıyorlar.

Merkez bankalarının kendi perspektiflerinden bir Merkez Bankası Dijital Parası (ingilizce Central Bank Digital Currency kısaca CBDC) çıkarması kadar doğal bir gelişme olamaz. Zira, teknoloji size artık bastığınız parayı programlanabilir yapma olanağı veriyor. Bu sayede çok daha efektif bir para politikası güdebilirsiniz.

Örneğin, herhangi bir bölgede afet mi oldu, o bölgede bundan zarar gören vatandaşlara direkt para yardımı yapabilirsiniz. Bunu şu anda itibari paralar ile de yapabilirsiniz ama CDBC'nin güzelliği bundan sonra başlıyor. Gönderdiğiniz paranın nasıl ve nerede kullanılacağına önceden

43 DAI stabil parası, bir akıllı kontrat olarak revize edilemiyor (ingilizcesi non-upgradable contract). Bir kez bu akıllı kontratı Ethereum sistemine yüklediğinizde artık sizin kontrolünüzden çıkıyor. İsteyen istediği gibi kullanabilir. Blokzincirin en önemli özelliklerinden biri bu.

karar verebilirsiniz. Yani yaptığınız yardımı hane halkı için temel ihtiyaç maddeleri ya da çiftçi için dizel yakıt alımı ile sınırlı tutabilirsiniz. Öte yandan süreli olarak da yapabilirsiniz bu yardımı. Belirli bir süre içinde kullanılmayan paraları otomatik olarak geri çekebilirsiniz.

Merkez bankaları açısından oldukça verimli bir araç olan CBDC'lerin, kullanıcılar için etkileri ise pek çok soru işareti ile dolu. Öncelikle, parayı harcamanın bu kadar şeffaf bir şekilde takip ediliyor olması, özellikle mahremiyet konusunda ciddi endişeler barındıyor. Hele bir de CBDC'ler konusunda en ileri ülke olan Çin'in 'sosyal repütasyon' adı altında yaptığı uygulamalar, Web3 yanlıları arasında tam bir distopya olarak değerlendiriliyor.

Finans dünyasının lideri olan ABD'de ise CBDC'ler konusunda şu an için hakim görüş bu konudan uzak durmak yönünde. Özellikle kişisel özgürlüklerin çok hassas bir konu olduğu ülkede, halkı CBDC'ye ikna etmek oldukça zor iş. Zaten Cumhuriyetçiler açık açık karşı olduklarını ilan ettiler bile. Öte yandan, Web3 dünyasının stabil para piyasası zaten ABD Doları üzerinden dönüyor. Bu pazarın oyuncuları arasında olan USDC, baştan itibaren hükümet ile iyi ilişkiler içinde. USDT de yavaş yavaş hükümetin suyuna girmiş durumda. Her iki kurum da kendilerine gelen 'şu hesaptaki şu parayı dondur' taleplerini çok hızlı bir şekilde yerine getiriyorlar. Dolayısıyla ABD'nin şu aşamada kamu eliyle bir dijital merkez bankası parası basmasına gerek yok gibi görünüyor.

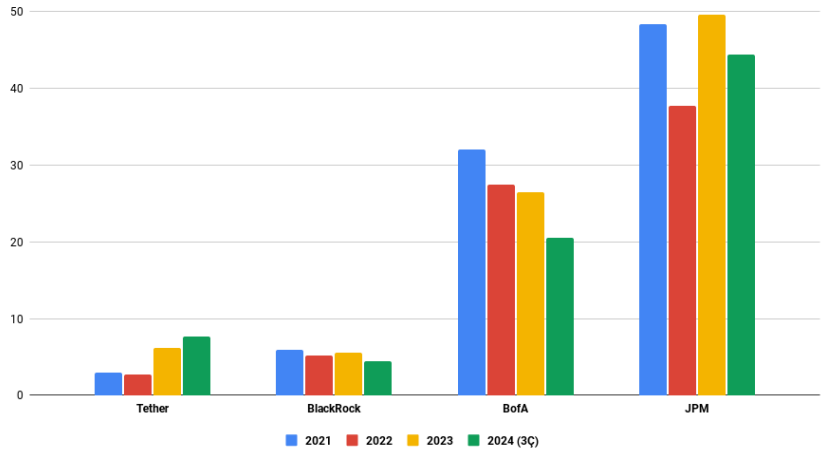
Ülkemizde ise CBDC konusunun geliştirilmesi TCMB'ye bırakılmış durumda. Merkez Bankası bu konuda TÜBİTAK ile yakın çalışarak bir prototip geliştirdiğini açıkladı. 2023 yılı sonunda tamamlanan ilk faz çalışmalar sonrası 2025 yılında ikinci faz çalışmalar ile birlikte geniş çaplı testler yapılması öngörülüyor. Genelde bankalar aracılığıyla yürütülecek bir sistem olacak gibi görünüyor. İlerleyen aşamaları hep birlikte takip edeceğiz.

Kullanıcı stabil para kullandığı için ne kazanıyor?

Stabil paralar ile ilgili bir başka önemli nokta da kullanıcının elde ettiği kazanç. Ne Tether ne de USDC'yi çıkaran Circle, paralarını elin-

de tutan kullanıcılara herhangi bir getiri vaat etmiyor44. Elinizde USDT tuttuğunuzda efektif olarak Tether şirketine faizsiz borç vermiş oluyorsunuz. Zaten, Tether'in en büyük gelir kalemi kendisine verilen bu paralar üzerinden kazandığı faiz geliri. Baksanıza, içinde yaklaşık 110 kişinin çalıştığı Tether'in 2023 yılı gelirleri, o şanlı Wall Street'in en büyük para yöneticisi olan BlackRock'tan bile daha fazla:

Tether, BlackRock, Bank of America ve JP Morgan net kârları



JPMorgan, Bank of America, BlackRock ve Tether'in son üç yıl net kazançları. (**Kaynak:** Delphi Digital, Tether, Yahoo Finance)

Bir diğer para olan DAI ise, kullanıcılara ellerindeki DAI'yi sisteme kilitlemeleri durumunda protokol tarafından belirlenen oranda bir faiz veriyor[45].

2024 yılında ortaya çıkan yeni bir stabil para olan Ethena, hem USDT ve USDC'nin merkezi olma, hem de DAI'nin sermaye verimliliği problemlerini çözdüğünü iddia ediyor. Bölümümüzün sonunda yer alan "Örnek: Ethena" kısmında hem bu parayı tanıtıyor, hem de potansiyeli ve risklerine göz atıyoruz.

44 Circle'in eski ortağı olan Coinbase USDC'yi kendisine kilitleyenlere belirli bir oranda getiri veriyor.

45 Yazının hazırlandığı sırada bu oran %6,5 seviyesinde idi.

Sonuç

Stabil paralar kriptoparaların inişli çıkışlı dünyası içinde yatırımcılara sığınabilecekleri güvenli bir liman sunuyor. Her ne kadar bankada tutulan paraya göre farklı riskler taşıyor olsalar da, stabil paralar Web3 dünyasının gelişmesi ve özellikle yeni kullanıcıların bu alana girmesi için oldukça etkili bir araç.

Merkezi stabil paraların Web3 dünyasının merkeziyetsiz ruhu ile ciddi şekilde çelişiyor olduğunu da unutmamak gerekiyor. Önümüzdeki dönemde gelmesi beklenen merkez bankaları tarafından çıkarılacak paralar da benzer şekilde merkeziliği körüklüyor olacaklar. Uzun vadede Web3'ün ilk baştaki hedeflerine ulaşabilmesi için merkeziyetsiz alternatiflerin piyasada daha etkin olması gerekiyor.

Şu ana kadar özellikle gelişmekte olan ülkelerde, kullanıcıları ülkenin çalkantılı ekonomik politikalarından koruma gibi bir değer önerisi ile popüler olan stabil paraların, bundan sonra da gelişen Web3 alanları ile birlikte daha da yaygınlaşması beklenebilir. Büyümesi beklenen alanlar için en önde gelen merkeziyetsiz finans ise bir sonraki kısmın konusu.

Merkeziyetsiz Finans (DeFi)

Bu kısımda Web3'ün en geliştiği alan olan finans sektörüne ve bu alandaki uygulamalara verilen genel isim olan merkeziyetsiz finans (ingilizce Decentralized Finance ya da kısaca DeFi) alanına bakacağız.

Önce kısa bir tarihçe ile başlayalım:

Yazımızın başında da bahsettiğimiz gibi merkeziyetsiz finans ya da DeFi, Web3'ün finans alanındaki uygulamalarına verilen genel isim.

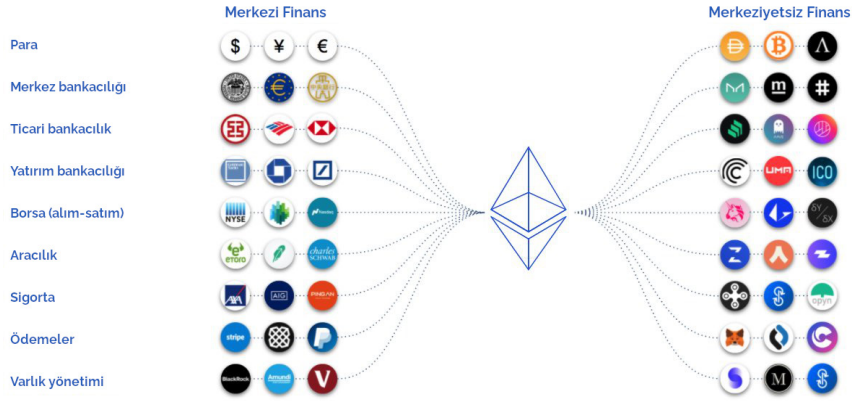
2009 yılında hayata geçen ilk merkeziyetsiz uygulama olan Bitcoin, kendisini 'kişiden kişiye para transferlerinde kullanılacak, sansür edilemeyen bir para' olarak konumlandırmıştı. Sonrasında bu ürünün altında yatan teknoloji olan blokzincirin aslında başka uygulamalarda da kullanılabileceğini savunan bir grup, Bitcoin topluluğundan koparak 2015 yılında Ethereum'u hayata geçirdiler.

Bir altyapı olarak dileyen herkesin istediği her programı yükleyebileceği bir ağ olan Ethereum üzerinde, bu tarihten itibaren değişik uygulamalar geliştirilmeye başlandı. Bunlar içinde en çabuk hayata geçen uygulamalar finans alanında gerçekleşti.

Nedir DeFi?

Merkeziyetsiz finans, geleneksel anlamda finans sektörü tarafından sunulan hemen her hizmetin merkeziyetsiz olarak kurulmuş uygulamalar aracılığıyla blokzincir üzerinde verilmesi olarak adlandırılabilir.

Geleneksel finans ile merkeziyetsiz finans



Merkeziyetsiz finans klasik finans tarafından verilen her tür hizmeti bizlere sunmaya aday. (**Kaynak:** Consensys)

Merkeziyetsiz finans yukarıda sıralanan hizmetleri sunan bir altyapı aslında. Temel özelliği ise herkesin erişimine açık olması ve içindeki uygulamaların beraberce şeffaf bir şekilde çalışabilmesi.

Bu saydığımız hizmetler kullanıcılara bir deste halinde sunuluyor. Ne demek tam olarak bu? Hizmeti oluşturan her parçayı sunan birden fazla hizmet sağlayıcı var. Kullanıcı adeta bir lego yapar gibi, istediği parçayı istediği sağlayıcıdan alıp birleştirebiliyor. İstediği anda da parçalardan birini çıkarıp yerine bir başkasını takabiliyor. Bu, kullanıcıya hizmet sağlayıcı karşısında müthiş bir güç kazandırıyor.

Neden finans alanı öne çıktı?

Web3 uygulamalarının finans alanında büyümesinin iki temel nedeni var. Birincisi, potansiyelin büyük olması. İkincisi ise bu potansiyelin değerlendirilebileceği uygun koşulların var olması. Gelin biraz daha açalım bu iki maddeyi:

Potansiyelin büyüklüğü

Blokzincirin temel felsefesi dijital dünyada kişilerin birbirleri ile güvenli bir şekilde ilişkiye girmesini sağlamak. Dijital dünyanın anonim yapısı gereği kullanıcıların diğer kişilere direkt olarak güven duyması

imkânsız. O nedenle, yaptıkları her işte onlara birilerinin yardımcı olması gerekiyor. Yani kişilerin güven ihtiyacını bu aracı kurumlar karşılıyor. Blokzincir işte bu güveni kullanıcılara şeffaf bir şekilde verebiliyor, dolayısıyla kişilerin bu aracılara olan ihtiyacı ortadan kalkıyor. Böyle bir ihtiyacın en çok hissedildiği alan ise aslına bakarsanız finans.

Finans kurumlarının müşterilere sunduğu en önemli değer önerisi 'güven ihtiyacını karşılamak'. Bunu layıkıyla yapabilmek için ciddi bir operasyonel yük altına giriyorlar. Üstelik bağlı bulundukları yasalara uyum sağlamak için gösterdikleri çaba ve masraf da işin cabası. Bu nedenle müşterilerine bu maliyeti bir şekilde yansıtmak zorundalar. Öte yandan mevcut yasalar müşteri kabul ederken belirli kriterlere uyma zorunluluğu getiriyor; bu nedenle her bireyi müşteri olarak kabul edemiyorlar. Dolayısıyla günümüz dünyasında hâlâ finans kurumlarına erişimi olmayan ciddi bir kesim bulunuyor.

İşte merkeziyetsiz finans 'herkesin erişimine açık olması' ve operasyonel yükünün azlığı sayesinde kullanıcılara 'ucuz' ürünler sunarak geleneksel finans ile rekabet edebilir hale geliyor. Kullanıcının merkeziyetsiz finansı kullanabilmesi için tek ihtiyacı olan cep telefonu ya da bilgisayar üzerinden ulaşabileceği bir elektronik cüzdan. Evrak, izin gibi herhangi bir kısıtlama yok.

Potansiyelin değerlendirilebilmesi:

Yukarıda gördüğünüz gibi ortada ciddi bir potansiyel var ama bu illa bu fırsatı değerlendirebileceğiniz anlamına gelmiyor. Bunun için belli ön koşullar var. Bunlar içinde en önemlisi blokzincirin yeşerebileceği alanın tamamen dijital olması. İşin içine fiziki dünyanın gereklikleri girdiğinde blokzincir tökezlemeye başlıyor.

Finans dünyası da, özellikle 1990'lı yıllardan başlayarak kendini dijitalleşmeye en çabuk adapte eden sektörlerin başında geliyor. Farkında mısınız bilmiyorum ama artık finans kurumları ile fiziki ilişkimiz gitgide azalıyor. Nakit yerine kart kullanıyoruz, işlerimizi cep telefonundaki uygulamalardan hallediyoruz. Finans kurumları da bizi buna teşvik ediyorlar. Hatta yavaş yavaş şubelerin bile ortadan kalktığını görüyoruz.

Sektör, dijitalleşmenin maliyet avantajlarını tüm benliğiyle kucaklamış durumda.

İşte bu dijitalleşme dönüşümü, blokzincirin kendini gösterebilmesi için en kritik konu. Bitcoin ve sonrasında gelen kriptoparalar ile bir önceki bölümde bahsettiğimiz stabil paralar, kişilerin dijital dünyada ekonominin temeli olan 'değeri' kurumlara ihtiyaç duymadan tutmasını sağlıyor. Merkeziyetsiz finans da, benzer şekilde elinde fazla kapitali bulunan kişilerin bunu kapital ihtiyacı olanlara direkt olarak aktarabilmesinin yolunu açıyor.

DeFi'nin avantajları neler?

Gelin şimdi de hızlıca DeFi'nin biz kullanıcılar için avantajlarını sıralayalım:

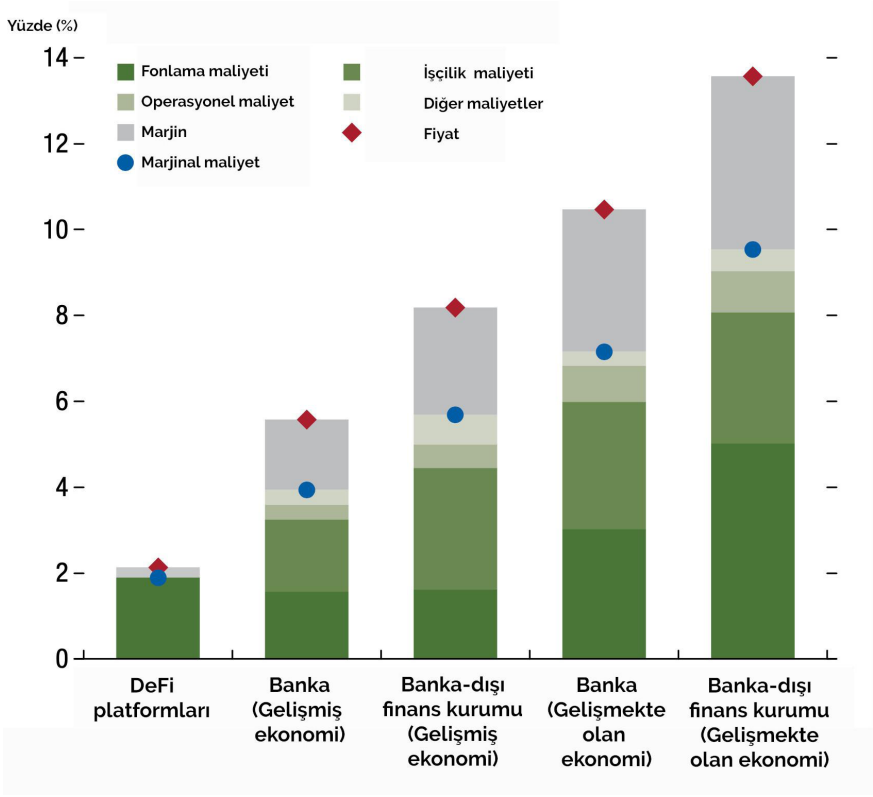
Verimlilik

DeFi ürünü dediğimiz aslına bakarsanız blokzincir üzerinde çalışan uygulamalar (blokzincir jargonuyla 'akıllı kontratlar'). DeFi'nin klasik finansa göre en büyük avantajlarından biri, nihayetinde birer yazılım olmalarından ötürü, kurulma ve operasyon maliyetlerinin çok düşük olması. Bu temel bir özellik.

DeFi'nin belirli standartlar üzerine kurulmuş olması, bu alandaki uygulamaların birbirleri ile uyumlu bir şekilde çalışabilmesini sağlıyor. Bu sayede, uygulamalar son kullanıcıya sunulacak ürünün her bir parçasını bir araya getirmeye çalışmak yerine sadece kendi uzman oldukları alan içinde çalışıyorlar. Aynı alan üzerinde çalışan onlarca uygulamanın olması inovasyonu, bu da verimliliği ciddi şekilde artırıyor.

Nisan 2022 yılında IMF tarafından yayınlanan Global Stability Report bu avantajı açık bir şekilde ortaya koyuyor:

Geleneksel finans ve DeFi - maliyet ve kâr marjı karşılaştırması



Gelişmiş, gelişmekte olan ülkelerdeki finans kurumları ile DeFi platformlarının maliyet ve fiyat karşılaştırması. (**Kaynak:** IMF Global Study Report, April 2022, Sayfa 80)

DeFi platformlarının gerek banka gerekse banka dışı finans kurumlarına göre ciddi bir işçillik ve operasyonel maliyet avantajı bulunmakta (yukarıdaki grafikte en alttaki fonlama maliyeti ve en üstteki kâr marjı dışında ortadaki diğer maliyetler). Bu avantaj gelişmiş ülkelerden gelişmekte olan ülkelere geçerken daha da belirgin hale geliyor. Yoğun rekabet nedeniyle de DeFi'deki kâr marjlarının da düşük olması, tüketici için en uygun fiyatın DeFi'de olmasına yol açıyor.

Şeffaflık

DeFi üzerindeki uygulamaları geliştiren ekiplerin kimi zaman anonim olduğunu görüyoruz. Bu durum gerçek hayattaki bir hizmet için

anormal olsa da Web3 dünyasında çok da garip karşılanmıyor. Zira, burada uygulamayı kimin yaptığının bir önemi yok. Önemli olan programın düzgün çalışması. Bu da, 'açık kaynak' felsefesi gereği, uygulamayı oluşturan akıllı kontratın kodlarının herkesin görebileceği ve denetleyebileceği şekilde paylaşılması sayesinde oluyor. Uygulamanın 'içini' bildikten sonra kimin yazdığının bir önemi kalmıyor.

Sadece bununla da sınırlı değil şeffaflık. Blokzincir sayesinde, uygulamaların ne yaptığını, kullanıcıların bu uygulamaları nasıl kullandığını çok net olarak görebiliyorsunuz. Hatırlayanlarınız olacaktır, 2008 yılında ABD'de yaşanan 'ipotek krizi', finans dünyasında büyüyerek bir balon haline gelen türev enstrümanlarının büyüklüğünü kimsenin ölçemiyor olmasından kaynaklanmıştı. DeFi için böyle bir durum söz konusu değil, zira bütün yapılan işlemler ve alınan riskler apaçık blokzincir üzerine yazılıyor.

Herkesin erişimine açık

Bundan önceki sayfada da yazdığımız gibi, kamuya açık blokzincirlerin en temel özelliği herkesin erişimine açık olmaları. Cep telefonuna yüklenen bir elektronik cüzdan uygulaması ya da bilgisayarın tarayıcısına kurulan bir eklenti ile isteyen herkes hesap sahibi olabilir; hesabında kriptopara olduğu sürece DeFi ürünlerinin web sitelerine girip cüzdanını bağlayarak uygulamaları kullanabilir.

Bu arada biraz teknik kalacak ama kimilerinin aklına takılabilecek bir soruya da buradan açıklık getirelim. Kimi zaman kimi web sitelerinin belirli ülkelerden gelen kişilerin kullanımına kapalı olduğunu görüyoruz. Bu web site sahiplerinin kurulu oldukları ülke yasalarına uymak amacıyla koydukları bir engel. DeFi ürünleri birer uygulama (akıllı kontrat) olarak blokzincir üzerinde yaşıyorlar. Büyük ve olgunlaşmış DeFi uygulamalarının hemen hepsi blokzincire konduktan sonra artık değiştirilemez hale geliyorlar, yani kurucu ekibin kontrolünden çıkıyorlar. Bir web sitesi uygulamaya erişime kısıt getirse bile, kullanıcılar başka web siteleri aracılığıyla bu akıllı kontratlara istedikleri yerden bağlanabilirler. Bunu kimse engelleyemez.

Tam sahiplik sağlama

Web3 dünyasının kullanıcılara sunduğu en önemli değer önerilerinden biri dijital varlığa tam olarak sahip olma olanağı. Ne demek tam olarak bu? Klasik anlamda, bir müşteri parasını bankada tuttuğunda aslında parasını bankaya emanet etmiş olur. Genelde müşteriler parayı istedikleri zaman ATM'ler üzerinden ya da şubeden çekebildikleri için bu durumu çok düşünmezler. Peki ya bir gün banka parayı vermezse? "Yok canım olmaz öyle şey" demeyin, Lübnan'da karısının kanser tedavisi için bankada bulunan mevduatını çekmek isteyen ama nakit sıkıntısı nedeniyle bu isteği reddedildiği için banka şubesini basan adamın hikayesini duyanlar vardır elbet.

Kullanıcı blokzincir üzerindeki parasına sadece kendisi erişebilir. Bunu da kendisine ait elektronik cüzdan ile yapar. Parasını istediği şekilde değerlendirir ya da istediği hesaba istediği zaman gönderebilir.

Tabii bu özellik büyük bir lüks olduğu gibi kullanıcıya büyük bir sorumluluk da getiriyor. Cüzdanı oluştururken kendisine verilen kelimeleri kaybederse blokzincir üzerindeki para ulaşılamaz hale gelir. Neyse ki bu alanda çıkan yenilikler kullanıcıları bu dertten kurtaracak gibi görünüyor. Bu konuda daha detaylı bilgiye ikinci bölümümüzün içindeki 'Cüzdanlar' kısmından ulaşabilirsiniz.

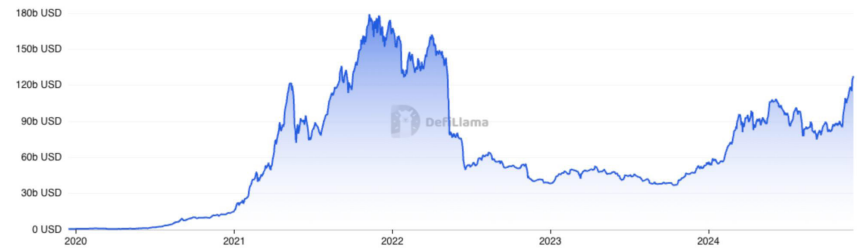
Öte yandan tam sahiplik özelliği sayesinde finansal piyasalarda en büyük risklerden biri olarak kabul edilen karşı taraf riski (İngilizcesi counterparty risk) de elimine edilmiş oluyor.

DeFi nasıl büyüdü?

DeFi'nin gerçek bir patlama yaşadığı 'yaz dönemi', 2021 yılında protokollerin kendilerine ait yönetim tokenlerini teşvik olarak kullanıcılara dağıtmaları ile başladı. DeFi protokolleri, çıkardıkları yönetim tokenleri sayesinde kurdukları havuzlara likidite sağlayan yatırımcıları ve bu havuzların kullanıcılarını kendilerine çekmeyi başardılar. Bu sayede büyümek için ihtiyaç duydukları likidite ve işlem hacmine ulaşmış oldular. Bir yandan da, bu tokenler aracılığıyla protokollerinin yönetimini daha geniş bir kesime yayarak merkeziyetsizlik yolunda önemli bir yol katettiler.

Burada ufak bir parantez açalım: Kimi merkezi yapıların, yüksek miktarda ve hesap kitap yapmadan kullandıkları kaldıraçlı işlemler ile bu büyümeye hormonlu bir şekilde katkı sağladığını da gördük. 2022 yılında yaşanan 'krizlerin' temel nedeni, merkeziyetsiz sistemler değil, aslında bu fütursuz merkezi yapılar olduğunu belirtmek gerek. Piyasalarda 2022 yılı sonrası yaşanan kış dönemi, merkeziyetsiz finans protokollerinin kullanımını ciddi şekilde etkiledi. 2023 yılında yaşanan dip sonrası kriptopara değerlerinin de artması ile birlikte bu alanda faaliyet gösteren protokollere ilginin tekrar tırmanışa geçtiğini gördük.

Merkeziyetsiz finans sistemine kayıtlı toplam para



Merkeziyetsiz Finans protokollerine kilitlenen para (bir nevi mevduat gibi düşünebilirsiniz) miktarının yıllar içinde değişimi (milyar ABD Doları). (**Kaynak:** DefiLlama)

Yönetim tokenlerini dağıtmak, likidite ve işlem hacmini DeFi'ye doğru çekse de, bunun sürdürülebilir bir strateji olmadığı açıktı. Zira, verilecek tokenlerin bir sınırı var. Önemli olan, insanların bu sistemleri sürekli olarak kullanmaları. Milyon dolarlık soru işte bu.

Daha da büyümesi için önünde hangi engeller var?

DeFi'nin sürdürülebilir bir şekilde büyümesi için çok daha geniş kesimlerce kullanılması yani benimsenmesi gerekiyor. Peki bu nasıl olacak? Orada da iki temel sorunun çözülmesi gerektiğini düşünüyorum. Bunlar kullanım zorluğu ve kullanıcıların aldığı risklerin minimize edilmesi.

Kullanıcı deneyimini artırma

DeFi'nin önündeki birinci sorun kullanım kolaylığı. DeFi, yapı itibari ile klasik finanstan temelden ayrışıyor: Klasik finans, finans kurumlarının müşterilerin sahip olduğu paraları emanet alarak işletmesi üzeri-

ne dönen bir sistem. DeFi ise kullanıcıların sahip olduğu kriptoparaları, DeFi protokollerini kullanarak ama kendileri tarafından yönetmeleri esasına dayanıyor.

DeFi dünyası göreceli yeni bir alan. Bu alandaki en kıdemli oyuncuların bile geçmişi en fazla beş sene. Bu beş sene içinde protokollerin uğraştıkları temel konu, yukarıda bahsedilen temeli baz alıp klasik finansı taklit etmeye çalışmak oldu.

Bunu başardıktan sonra ise, yine aynı avantajları kullanarak bu sefer klasik finansın çıkaramayacağı yeni ürünleri kullanıcılarına sunmakla uğraştılar.

Burada temel bir konuyu unutmamak gerek; altyapı alanındaki bu gelişmeleri yürüten programcılar, daha çok mühendis kökenli ve işin tekniğine yoğunlaşan bir kitle. Onlar için 'sağlam ürün' çıkarmak daha öncelikli bir hedef. Bunda da oldukça başarılılar.

Halbuki bu, son kullanıcı için yeterli değil. Ortaya çıkarılan başarılı ürünlerin geniş kesimlerce kullanımı için artık bir sonraki aşamaya geçmek gerekiyor. Bu da, bu ürünlerin kullanıcı için 'cilalanması' ve rahat kullanılır hale getirilmesi.

Son kullanıcı, onlarca blokzincir, ikinci seviye çözüm, cüzdan, anahtar benzeri konular ile uğraşmak istemiyor, bunları bilmek zorunda da değil. Onun için önemli olan elindeki telefondan her tür ürüne zahmetsizce ulaşabilmek. DeFi bu anlamda kullanıcıya istediğini henüz veremese de, son zamanlarda bu alanda çalışmaların arttığını söylemek gerek. Özellikle Solana zincirinin kullanıcı rahatlığını ön plana çıkaran ürünler konusunda rakiplerinden daha önde olduğunu belirtmeliyiz.

Daha net örnek için son dönemde ortaya çıkan kripto debit kartlarına bakabiliriz. Bu kartlar, kullanıcılara kendi cüzdanlarında tuttukları kriptoparaları harcama, DeFi uygulamaları ile entegrasyon ve fiat (yani itibari) paradan kriptoparaya geçiş (on-ramp) ya da kriptoparadan fiat paraya geçiş (off-ramp) konularında büyük ilerleme sağladılar. Sıra, harcama dışında bu kartlar ile fatura ödeyebilmeye gelmiş görünüyor[46].

46 Delphi Digital'in "The Year Ahead for DeFi 2025" raporunda bu konuyla ilgili daha detaylı bilgiye ulaşabilirsiniz.

Kullanıcının aldığı riskleri azaltma

Merkeziyetsiz finansın temel özelliklerinden biri, kişiye dijital dünyadaki varlıkları üzerinde tam sahiplik vermesi. Ne demek 'tam sahiplik'? Sahip olunan varlığa ulaşmanın sadece kişinin elinde olması, dolayısıyla varlık üzerindeki her tür aksiyona (örneğin varlığı değerlendirme ya da bir başkasına devretme) haiz olması. Bu büyük bir güç.

Öte yandan bu özellik, belki de DeFi'nin geniş kitlelerce kullanımının önündeki en büyük engellerden biri. Zira kullanıcının elindeki bu güç aynı zamanda büyük bir sorumluluk da getiriyor. Kullanıcının, farklı blokzincirlerin ve üzerindeki protokollerin risklerini öğrenmesi, riskini buna göre değerlendirmesi ve dağıtması gerekiyor. Halbuki geniş kitlelerin bu sorumluluğu alabilecek ne finansal ve teknolojik okuryazarlığı ne de bunları öğrenmek için hevesi var. Bunu 2022 yılındaki UST olayında da net olarak gördük. Stabil para olduğu için 'risksiz' olarak değerlendirilen UST'nin temel riskleri pek çok yatırımcı tarafından göz ardı edildi ve sonunda olan maalesef yatırımcıya oldu. UST krizinin tüm detaylarını bu bölümün sonuna doğru yer alan 'Örnek: UST' kısmında görebilirsiniz.

DeFi'nin bu riskleri geniş kitlelere anlatabilmek için daha basit, daha kolay anlaşılır ürünler sunması ve (belki de 'merkeziyetsizlik' ruhuna aykırı olacak şekilde) kullanıcılara bu riskleri anlatıp onlara yol gösterecek aracılar kullanması gerekiyor.

Çare ne?

Yukarıdaki sorunların çözümü ve DeFi'nin geniş kitlelerce adaptasyonunu sağlamak için uzun vadede iki temel yol görünüyor.

Kendi kendine başarabilecekleri

Öncelikle, DeFi ürünlerinin yolun başında olduğunu unutmamak gerekiyor. Dolayısıyla, temel sorunları çözdükten sonraki aşamada odaklanacağı konu kullanıcı deneyimini artırmak olacak. Aslına bakarsanız burada, özellikle son kullanıcıya yönelik ön yüzlerin hızla gelişmeye başladığını görüyoruz (Zerion, Zapper tarzı hizmet veren sunucular, Clave benzeri kullanım kolaylığı sağlayan cüzdanlar, farklı DeFi ürünlerine ula-

şım sağlayan toplayıcılar gibi). Kullanıcı deneyimini parça parça iyileştiren bu girişimlerin daha sonrasında farklı alanlara doğru genişleyerek kullanıcıya geniş bir kapsamda hizmet vermeye başladıkları da görülüyor. Bunlar, kullanıcı deneyimi açısından önemli gelişmeler ve önümüzdeki dönemde hızlanarak devam edecekler.

Kullanıcının maruz kaldığı riskler konusu ise daha çetrefilli. Protokollerin hacklenmesi, kurucu ekiplerin projeleri suistimal etmesi, piyasalardaki ani dalgalanmaların yarattığı likidasyonlar son kullanıcının gözünü korkutan konular. Bu alanda sunulan hedge mekanizmaları son kullanıcıya hitap edemeyecek kadar karmaşık. Merkeziyetsiz sigortacılık ise şu an Nexus Mutual'in sunduğu çok kısıtlı bir ürün yelpazesini aşamamış durumda. Önümüzdeki dönemde bu alanda geliştirilecek (örneğin merkeziyetsiz sigorta protokolü ArmorFi'nin adını ease olarak değiştirip farklı denenmemiş bir ürün gamı sunması gibi) yeni ürünlerin büyük potansiyeli olabilir. Zaten, girişim finansmanı şirketleri DeFi'nin ve Web3'ün potansiyeline canı gönülden inanmış olacaklar ki, 2022 yılında yaşanan kriz sonrası azalmış olsa da bu alana oluk oluk para akıtmaya devam ediyorlar.

Rakipler ile ortak yapabilecekleri

Öte yandan, 'dışarıdan' yardım almak, DeFi'ye önündeki problemleri çözmek konusunda oldukça fayda sağlayabilir. Gelin DeFi'ye yardımcı olabilecek iki adaya hızlıca bakalım:

Adaylardan biri fintech şirketleri. Bu şirketler klasik dünyanın finans kurumlarına dijital dünyaya adaptasyon konusunda hizmet verirken, çok ciddi bir kullanıcı deneyimi tecrübesi kazandılar. Edindikleri bu deneyimleri DeFi'ye sunabilirler. Böylece 'önde Fintech arkada DeFi' diye tanımlayabileceğimiz, müşterinin aşina olduğu fiat para bazlı hizmetleri kriptoparaya dayalı ürünler için de sunabilirler.

Diğer büyük aday ise merkezi kurumlar. Merkezi kurumlardan kastımız, gerek klasik anlamda bankalar da dahil finans kurumları, gerekse merkezi kripto hizmet sağlayıcıları. Bu kurumlar, hem kullanıcı deneyimi tecrübeleri hem de sigorta benzeri müşterilerine sağladıkları gü-

venceler ile DeFi ürünlerinin geniş kesimlerce kullanımında çok ciddi bir pay sahibi olabilirler. Her ne kadar kimileri tarafından 'merkeziyetsizlik ruhuna' aykırı olduğu düşünülse de, bu süreç, kullanıcının önüne farklı alternatifler konabilmesi açısından oldukça önemli olabilir.

Sonuç

DeFi, kullanıcılara klasik finans ile karşılaştırıldığında oldukça farklı bir dünya sunuyor. Yaşadığı hızlı büyüme ardından gelen soluklanma dönemi sonrası 2024 yılıyla birlikte tekrar ivme kazanmış gibi görünüyor. Umarım bu alandaki girişimlerden gelecek yenilikler ve merkezi kurumlar ile yapılacak işbirlikleri, DeFi'nin geniş kesimlerce adaptasyonu konusunda önemli bir katalizör olacak. Gelecek heyecanlı, hep birlikte göreceğiz.

NFT dünyası

Bu kısımda 2020'li yılların başında herkesin dilindeyken yaşanan krizlerin etkisiyle heyecanını kaybeden ama uzun vadede önemli Web3 alanlarından biri olmaya devam edecek olan NFT dünyasının kapılarını aralayacağız.

Nedir bu NFT?

Duymayan kaldı mı NFT'leri gerçekten? "Herkes konuşuyor ama ne demek tam anlamadık!" şeklinde bir sitem almamak için ne olduğunu yine de dilimizin döndüğünce basit bir şekilde anlatmaya çalışalım.

NFT terim olarak Non-Fungible-Token'ın kısaltması. Bu ne demek peki? Tekil (eşsiz) dijital varlık[47]. Çok teşekkürler açıklama için ama biraz daha açsanız iyi olmaz mı? Gelin açalım o zaman.

Non-Fungible-Token kelimesini tek tek açıklayalım önce. Token, Türkçe jeton demek; daha teknik açıklamasıyla dijital dünyadaki herhangi bir varlığı tanımlamak için kullanılan küçük bir yazılım parçası demek. Peki ya bu ne demek tam olarak?

Dijital dünya, esasında fiziki (yani elle tutulur) olmayan, 1 ve 0'lardan oluşan sanal bir dünya. Fiziki ürünler emek ve zaman harcanarak ve dünyamızda bulunan materyaller kullanılarak üretilir. Dolayısıyla sayı ve miktar olarak kısıtlıdırlar. Bir ürün ancak kısıtlı ise değerli olur. Ne kadar fazla ise değeri o kadar azalır. Antalya'da Konyaaltı plajında kum satmaya çalışın bakalım, alacak birini bulabilecek misiniz?

Dijital dünyada ise bu 'kısıtlılık' özelliği bulunmamakta. 1 ve 0'ları rahatça kopyalayabilirsiniz ve çoğaltabilirsiniz. Online dolaşırken gördüğünüz güzel bir resmi, elinizdeki farenin sağ tuşuna basıp 'kopyala-yapıştır' yapabilirsiniz.

Peki dijital dünyada bir varlık sonsuz bir şekilde üretilebiliyorsa o varlık nasıl değerli olabilir? Biz değerli bir varlığa nasıl sahip olabiliriz? İşte burada, dijital dünyada değişen 'sahiplik' tanımına geliyoruz.

47 "Sorularla Blockchain" kitabının editörlüğünü de yapan sevgili Ahmet Usta'nın yorumuyla "belirteç".

Dijital dünyada sahiplik

Dijital ürünlerin rahatça kopyalanabilmesi nedeniyle, ürünleri kilitlemeye ya da şifrelemeye çalışmak işe yaramıyor. Keza, görsellerin arka tarafına 'watermark' yani damga koymak da faydasız.

Bu nedenle, dijital dünyada 'sahiplik' nediri anlamak için bize öğretilen tüm kavramları yeniden oluşturmak gerekiyor. Zira sahiplik, bir ürünün tek kopyasına sahip olmak değil artık. Sahiplik, o ürünün sahibi olduğunuzu tüm dünyaya ilan etmekten geçiyor.

İşte blokzinciri burada devreye giriyor. Blokzincirinin özelliği, herkese açık ve geriye doğru değiştirilemez bir kayıt defteri olması. Herkese açık derken, her isteyenin yazabildiği, her isteyenin de bunu görebildiği bir defter. Üstelik bu kayıt silinemiyor ya da değiştirilmek istenirse orijinali her zaman orada kalıyor.

Blokzinciri sayesinde artık herhangi bir dijital eseri yaratan, eserin kendisini değil ama sahipliğini blokzincire yazabiliyor ve bunu başkasına devredebiliyor.

Sanat eserleri de bu bağlamda kamuya açık ürünler haline geliyorlar. Önemli olan bu eserleri bilgisayarınızda tutmak değil. Bu eserin sahibi olduğunuzu tüm dünyaya kanıtlamak. İşte bunu da blokzinciri sağlıyor.

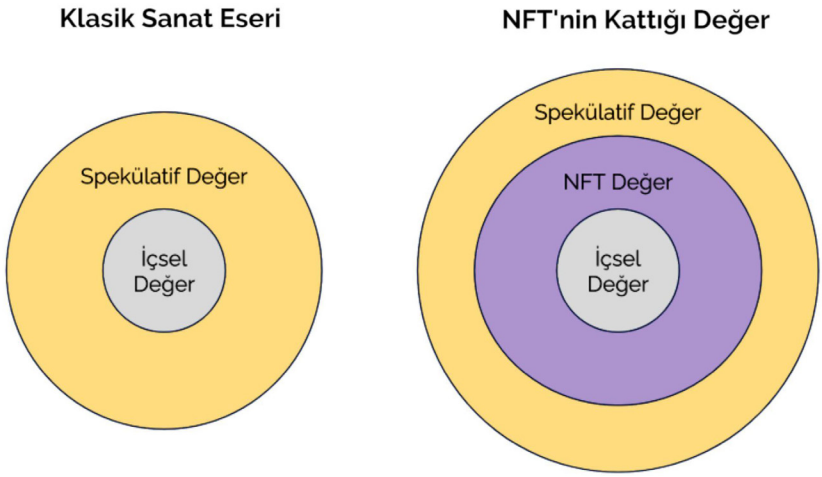
NFT bir varlığa (örneğin sanat eserine) nasıl değer katar?

Bir sanat eserinin değerini kabaca ikiye ayırmak mümkün (burada tamamen subjektif bir değerlendirme yaptığımı belirtmeliyim). Birincisi içsel değer, ikincisi ise spekülatif değer. İçsel değer dediğimiz, sanat eserinin kaba anlamıyla inşaat maliyeti. Bir resim ise kullanılan boya ve kanvas ücreti, üreten sanatçının eser üzerinde çalıştığı süre gibi.

Spekülatif değer ise, eserin pazar değerini belirleyen ekstra tüm değerlerin toplamı olarak adlandırılabilir. Bunların bir kısmı sanatçının ünü, diğer ürünlerinin satış fiyatı, sanatçının daha ne kadar eser üretebileceği (sınırlılık), eserin daha önce hangi koleksiyonlara ait olduğu gibi esere özgü özellikler. Bir diğeri ise pazarın durumu. Örneğin son bir

kaç yıldır yaşadığımız gibi piyasada para bolluğu olması, mevcut yatırım araçlarından istenen getirilerin alınamaması nedeniyle sanat eserlerinin alternatif yatırım aracı olarak görülmesinin getirdiği fiyat şişkinliği bunlardan birkaçı.

NFT bir sanat eserine nasıl değer katar?



NFT bir sanat eserine nasıl değer katar? Tamamen subjektif bir değerlendirme.

NFT'lerin yukarıda bahsettiğimiz spekülatif değerin her bir parçasına artı etki yaptığını söylemek mümkün. Neler bunlar, hızlıca gözden geçirelim:

Eserin orijinal olduğunun teyidi

Öncelikle, maliyet konusunda ciddi bir avantaj getiriyor NFT'ler. Örneğin bir sanat eserinin orijinal olduğunu anlamak hayli zahmetli ve pahalı bir iş. Özellikle fiziki eserlerde müzeler ya da koleksiyonerler konunun uzmanı eksperlere başvurmak zorunda kalıyorlar. Halbuki NFT'de bilmeniz gereken tek konu sanatçının adresi. Sonrasında blokzincir size eserin gerçekten sanatçı tarafından mı çıkarıldığını saniyeler içinde söyleyebilir.

Transfer maliyetini azaltma

Bir başka artı, transfer maliyetleri konusunda. Fiziki eserlerin bulunduğu ortamdan başka bir ortama taşınmaları, hele ülke ve okyanus

ötesine götürülmeleri ciddi bir maliyet. NFT'lerin de içinde olduğu dijital eserlerin ise böyle bir sorunu yok. Bu işin maliyet kısmı. Bu kolay erişim ve transfer, aynı zamanda eserlerin global bir alıcı kitlesine ulaşmasını da sağlıyor.

Daha likit ürünler, daha hızlı alım-satım

NFT'lerin hızlı ve güvenli bir şekilde global bazda el değiştirebiliyor olmasının, bu ürünlerin ticaret hacmini ciddi şekilde artırdığını da söyleyebiliriz. İşlem hacmi artan ürünlerin daha likit olmasının getirdiği pek çok artılar da var. Şimdiden yavaş yavaş örneklerini görmeye başladığımız, NFT'lerin bir varlık olarak kabul edilip kredi alırken teminat olarak kullanılmasının büyük bir potansiyel arz ettiğini söyleyebiliriz.

Eserin geçmiş sahiplerinin takibi

Öte yandan, eserin orijinalliği dışında ona değer katan bir başka unsur ise, hangi koleksiyonlarda bulunduğu. Eğer ürün, geçmişte ünlü bir koleksiyoner tarafından satın alınmış ise bu onun değerine olumlu bir etki yapıyor. NFT'lerin daha önce kimler tarafından ne zaman hangi fiyata satın alındığını ve satıldığını saniyeler içinde görmek mümkün.

Sonraki satışlardan sanatçıya otomatik telif ödemesi

Üreticiler yani sanatçılar için asıl önemli konulardan biri de NFT'lerin programlanabilir kod parçaları olması. Neye yarıyor bu? Sanatçının, eserin sadece ilk satışından değil, daha sonraki satışlarından da pay alabilmesine. Bunun için, sanatçının ortaya çıkardığı eseri NFT'ye dönüştürürken, sonraki satış haklarından %x payın kendisine gönderileceğini belirtmesi yeterli. Sonrasında takibe bile gerek yok. Eser el değiştirdiği anda satılan rakamın önceden belirlenen oranı sanatçının adresine otomatik olarak yatabilir.

Küçük parçalara bölünme: Daha geniş kitlenin erişimi

Fiziki bir sanat eseri, tam ve bütün olarak kalmalı ve sahipleri arasında bu şekilde el değiştirmeli. NFT'lerin ise altı üstü bir kod parçası olması dolayısıyla parçalara bölünebilme ve o şekilde el değiştirebilme

imkânı var. Bir sanat eserinin bütününe para vermek istemeyecek ama bir parçasına sahip olmaktan mutluluk duyabilecek bir kitle mümkün olabilir. Hele bu parçalar, rahatça kişiler arasında alınıp satılıyor ise, yani bir tabloya göre daha likit olarak işlem görebiliyorsa, bu eserleri yatırım ya da spekülasyon amacıyla almak isteyecek oldukça büyük bir kitle karşımıza çıkabilir.

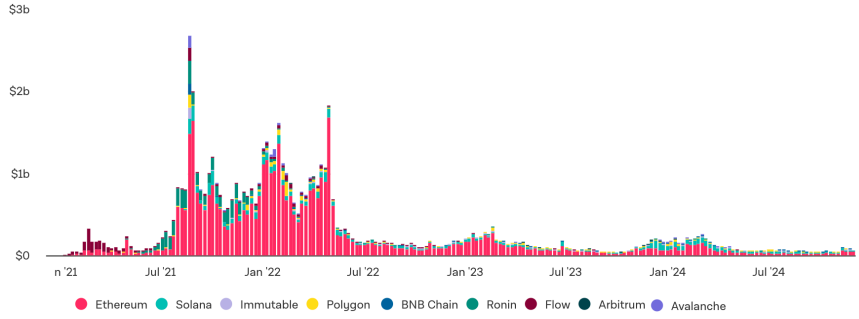
Sanatçı ile hayranlar arasında daha derin etkileşim

NFT'lerin sanatçı ile hayran kitlesi arasındaki iletişimi artırması, bunun da hem sanatçıya hem hayran kitlesine ekonomik artılar getirmesi mümkün. Örneğin müzisyenler NFT'ler sayesinde hayran kitlesini farklı farklı alt gruplara bölerek en sıkı hayran kitlesine özel gösteriler düzenleyebilir. NFT'lerin satılabilir olması bunları elinde tutanların daha sonrasında başkalarına kârlı bir şekilde devretmesine da olanak tanıyor.

NFT dünyasında son durum ne?

NFT dünyası 2021 yılı içinde büyük bir patlama yaşadı. Çıkan onlarca dijital eser, binlerce koleksiyon, ödenen çılgınca rakamlar... Sonrasında ise 2022 yılı içinde ciddi bir yavaşlama görüldü. Zincir üzerindeki NFT hacimlerine baktığımızda hacimlerin değişimi çok ciddi:

Zincir bazında NFT hacimleri



Farklı zincirlerde aylık NFT hacim oranları (milyar ABD Doları). (**Kaynak:** TheBlock)

2021-22 yıllarında pazarın belki de tek hakimi olan Ethereum, sonrasında liderliğini sürdürüyor olsa da diğer zincirlerin de pazardan ciddi pay kaptığını görüyoruz. Özellikle 2023 yılında ortaya çıkan Ordinals NFT'leri sayesinde Bitcoin dünyasında daha önce eşi görülmemiş bir ha-

reketlilik yaşandı. Benzer şekilde, 2022 yılında yakalandığı krizi başarıyla atlatan Solana ekosistemi, özellikle NFT ve memecoin üzerinden ciddi bir yeni kitle kazanmayı başardı.

NFT'lerin alım-satımının yapıldığı pazaryerlerinde de yıllar içinde ciddi değişimler yaşandığını gördük. Ethereum ağında en baştan beri piyasada lider olan OpenSea, 2023'ün başlangıcı ile birlikte işin ticaret tarafına odaklanan Blur'un yaptığı atağa karşı koyamadı ve ikinci sıraya düştü. Solana ağında piyasada lider pazaryeri olan Tensor'un da OpenSea'nin akıbetine uğrayarak Magic Eden tarafından ikinciliğe itildiğini gördük. Magic Eden aynı zamanda Ordinals furyasını erken keşfetmesi sayesinde Bitcoin ağında da liderliği ele almış durumda.

Sonuç

Henüz emekleme aşamasında olan, bu nedenle spekülatif iniş ve çıkışlara maruz kalan, zamanla standartların daha da oturacağı NFT piyasası, önümüzdeki yıllarda kendisini ciddi bir varlık sınıfı olarak kabul ettirecek özelliklere sahip. Bu yol şu an oldukça taşlı, bakalım asfalt yola ne zaman çıkacağız?

Oyun ve Metaverse

Bu kısmımızda, Web3'ün potansiyeli en yüksek alanlarından biri olan ancak istenen seviyeye ulaşmakta zorluk çeken oyun ve metaverse konularına bakacağız.

Oyunlar Web3 dünyasında nasıl ön sıraya geçti?

Web3 dünyasının ilk örneği olan Bitcoin, 2009 yılında bir dijital para uygulaması olarak ortaya çıktı. Bitcoin'in arkasından gelen Ethereum ve benzeri ağlar, blokzincir teknolojisinin sadece para olarak değil; önce finansın diğer alanlarında sonra da finans dışı alanlarda kullanılabileceği iddiasıyla ortaya çıktılar.

Gerçekten tam da tahmin edildiği gibi, Web3 olarak adlandırdığımız blokzincir temelli uygulamalar ilk olarak finans alanında hayatımıza girdiler. 2020 yılının ortasında 'DeFi yazı' ile başlayan bu süreç sonrası yükselişe geçen ikinci alan ise NFT'ler ve oyun piyasası oldu. Örneğin tedarik zincirindeki uygulamalar değil de neden bu iki alan ön plana çıktı?

Birinci neden, gerek NFT'lerin gerekse oyun alanın tamamen dijitalleşmiş olması. Blokzincir temelli merkeziyetsiz uygulamaların en hızlı gelişebileceği yerler fiziksel dünyaya dokunmayan alanlar.

Tabii sadece dijitalleşmek yetmiyor, bir diğer önemli konu da sektörün büyüklüğü. Oyun sektörü son yirmi yılda özellikle kurgu ve grafik kalitesinin gerçek hayata yaklaşması ve internet ile mobil cihazların hayatımızın baş köşesine oturması sayesinde beklenmedik ölçüde büyüdü. Öyle ki, sektörün büyüklüğü eğlence dünyasındaki diğer iki önemli kol olan müzik ve film endüstrisinin toplamının iki katına kadar ulaşarak, 2024 yılı içinde 220 milyar ABD Dolarına dayandı.

Web3'ün oyun için temel değer önerisi neydi?

Web3 içinde bu alanda 'hype' yaşanmasının temel nedeni ise blokzincirin oyun sektörüne sunduğu temel değer önerilerinden geliyordu. Neydi bu öneriler kısaca hatırlayalım:

Varlıklar üzerinde tam kontrol

Uzun süre aynı oyunu oynayanlar bilirler. Oyun içinde tecrübelendikçe seviye atlar, yeni özellikler ya da eşyalar kazanırsınız. Bunların bir kısmını para ödeyerek de elde edersiniz. Sonra bir gün artık o oyunu oynamayı bıraktığınızda kazandığınız bütün varlıkları oyun içinde bırakmak zorunda kalırsınız. "Ne olacak, alt tarafı oyun" diyenleriniz olabilir ancak şöyle bir düşünürseniz, o varlıklar için ne kadar çok zaman ve para harcanıyor!

İşte blokzincir temelli oyunlar, kullanıcılara kendi evrenlerinde kullandıkları kimliği, kazandıkları repütasyonu ve dijital varlıkları genelde NFT'ler yoluyla başka dünyalara aktarma imkânı veriyor. Örneğin bir oyunda kazandığınız bir kılıç, bir başka oyunda bir tişörte çevrilebiliyor.

Varlıkları paraya çevirebilme

Varlıklar üzerinde tam kontrol, bir yandan da oyunculara kazandıkları bu dijital varlıkları başka kullanıcılara satarak para kazanma fırsatı da veriyor. Bu durumu, Web3 oyunların çıkması sonrası Web 2.0 temelli oyunlarda da görmeye başladık ancak ufak bir fark ile: Aynı sosyal medyada olduğu gibi burada da aracılar yani oyun stüdyoları alım-satıma sadece kendi platformları içinde izin veriyorlar ve satışlardan ciddi bir pay alıyorlar.

Oyna-kazan (play-to-earn) modelinin popülaritesi

Web 2.0 dünyasının büyük stüdyoları yıllar içinde ciddi bir know-how ve kapital biriktirdiler. Bu sayede çıkardıkları oyunlar için çok ciddi bir yatırım ve pazarlama kapasitesine ulaştılar.

Web3 girişimleri, cebinde parası bol bu rakipler ile rekabet edebilmenin yolunu bu dünyada oluşan katma değerin ciddi bir kısmını oyuncular ile paylaşmada buldular.

Yukarıda da yazdığımız gibi, kullanıcılara oyun içinde emek sarf ederek elde ettikleri NFT'leri satma imkânı vermek bunun bir yolu. Bir diğeri ise oyunculara oyun içindeki aktiviteleri karşılığında projenin tokenini

vermek. Özellikle Axie Infinity tarafından popülerleştirilen bu yöntem sayesinde pek çok proje pazarlama masrafına girmeden hatırı sayılır bir kullanıcı kitlesine ulaştı.

Bu alandaki hype neden uzun sürmedi?

Kripto dünyasının boğa dönemini yaşadığı 2021-22 yıllarında oyun sektörüne ciddi bir yatırım yapıldı ve oyunların kullanıcı sayıları ciddi şekilde arttı. Ne var ki, sonraki dönemde bu alandaki 'hype'ın söndüğünü gördük. Nedenlerine baktığımızda temel olarak şu noktaların ön plana çıktığını görüyoruz:

Web3 oyunlarının kalitesi

Onlarca neden içinde Web3 oyunlarının yeterince geniş kitleye ulaşamamasının temel nedeni, oyunların kalite olarak Web 2.0'ın dev stüdyolarının yıllar süren yatırımlar sonucu ortaya çıkardığı oyunların yanına yaklaşamamaması oldu.

Burada finansal yetersizlikler dışında bir başka önemli neden, Web3 girişimlerinin 'oyun keyfi' yerine kullanıcıya 'para kazandırma' tarafına odaklanması oldu. Kendilerini Web 2.0 rakiplerinden farklılaştırmak için bu yola sapan yeni nesil stüdyolar kaliteden ödün verdikleri için bir noktadan sonra kullanıcıyı kaybetmeye başladılar.

Oyun topluluklarının play-to-earn modeline verdikleri tepki

Web3 girişimlerin oynadıkça kazan yoluyla kullanıcı çekmeye çalışması bir noktaya kadar başarılı oldu. Uzun vadede sürdürülebilir olmayan bu taktik aynı zamanda mevcut oyun topluluğunun tepkisine de neden oldu. Play-to-earn modellerin kullanıcılara verdiği ödüller özellikle gelişmekte olan ülkelerdeki kullanıcılar için bir geçim yolu haline geldi. Buna karşılık, para kazanma motivasyonunun oyun oynama zevkini yok ettiğini düşünen ve özellikle gelişmiş ülkelerde yaşayan ciddi bir kitle ise Web3 oyunlara karşı cephe aldı.

Oyuna kullanıcı kazandırma (on-boarding) sürecinde yaşanan zorluklar

Aslında genel olarak tüm Web3 dünyasının yaşadığı 'kriptoya uzak kesimi kendine çekme' sorunu oyun sektörü için de geçerli. Kullanıcıya kripto cüzdan açtırmak, kriptopara aldırıp cüzdana transfer ettirmek, sonrasında da bu cüzdanı merkeziyetsiz platformlar içinde kullandırmak başlı başına bir sıkıntı. Sonrasında, oyun içinde varlığa her dokunmak gerektiğinde yine bir onay istenmesi kimi oyunları oynanmaz hale getirdi. Üstelik özellikle başlarda (ve özellikle Ethereum zincirinde) zincir üstünde işlem yapmanın yüksek maliyeti, kullanıcıları Web3 oyunlardan ciddi şekilde soğuttu. Sektörde sadece ilerideki potansiyel airdrop fırsatlarını değerlendirmek isteyenler kaldı.

Varlıkları transfer etme sözlerinin havada kalması

Web3 dünyasının temel değer önerilerinden biri olan varlıkları farklı platformlara taşıyabilme özelliği teoride çok hoş olsa da pratikte hayata geçmedi. Burada sorumluluğu sadece girişimlere yüklememek gerek. Web3 dünyasının altyapısı olan birinci seviye blokzincirler arası değer geçişleri de uzunca bir süre mümkün olmadı.

Yanlış token modelleri

Özellikle play-to-earn sistemi ile kullanıcı toplamaya çalışan platformlar başlangıçta oldukça başarılı olsalar da, sonrasında token dağıtım modellerinde yaşadıkları sıkıntılar nedeniyle kullanıcı tarafında hayal kırıklığı yarattılar. Kuruluş aşamasında yüksek miktarda token verilmesi nedeniyle artan token enflasyonu bir süre sonra token değerlerini negatif şekilde etkiledi.

Kriptodaki genel düşüşün yansımaları

Genelde tüm kripto alanında 2022 krizi sonrası yaşanan durgunluğun oyun alanına da yansıdığını söylemek yanlış olmaz. Özellikle 'altcoin' olarak adlandırılan Bitcoin ve Ethereum dışında kalan diğer tokenlerde 2021-22 yıllarında yaşanan onlarca kat yükseliş yerini ciddi düşüşlere bırakırken, oyun sektörü tokenleri de bu durumdan etkilendi. Token de-

ğerlerinin düşmesi ile birlikte özellikle play-to-earn oyunlara ilginin ciddi şekilde azaldığı gözledik. Azalan ilgi token fiyatlarının düşüşünü hızlandırdı ve oyun tokenlerinde %90-95 oranında değer kayıpları yaşandı.

Oyun sektörü nasıl kurtulur?

Peki bütün bu düşüşlerden sonra oyun sektörünün merkeziyetsiz uygulamalarından umudu kesmeli miyiz? Elbette hayır. Web3 uygulamaları yaşadıkları kış döneminde boş durmadılar ve karşılaştıkları sorunların üstesinden gelebilmek için çeşitli çareler üretmeye çabaladılar. İşte onlardan birkaçı:

Kullanıcı deneyimini artırmak

Kullanıcıları kendinde tutmayı başaramayan oyun girişimleri, özellikle son dönemde önceliği oyunları eğlenceli hale getirmeye verdiler. Açık kaynak olarak paylaşılan oyun mekanizmalarının artması ile Web 2.0 dünyasından sıkılan geliştiricilerin Web3 tarafına kayması, iki dünya arasındaki uçurumun azalmasını sağladı. Genelde masa üstü tarafta ilerleme yaşayan Web3 oyunlarının önümüzdeki dönemde mobil tarafa ağırlık vermesi beklenmekte.

Öte yandan Web3 oyunlarının altyapısını oluşturan blokzincirlerden özellikle Ethereum üzerinde yaşanan yoğunluk, oyun oynamanın maliyetini ciddi şekilde artırmaktaydı. Bu durumun artık sona erdiğini söylemek gerekiyor. Öncelikle Ronin, Immutable X gibi tamamen oyun üzerine uzmanlaşmış blokzincirler var artık. Bunun yanında Ethereum üzerine kurulu Arbitrum Orbit, zkSync Elastic Chain ve Starkware ya da Ethereum rakibi Solana ve Avalanche gibi genele hitap eden zincirler de oyun uygulamalarına yönelik ucuz ve hızlı altyapılar hazırlıyorlar.

Yeni kullanıcı kazanımı için ilk adım deneyimi kolaylaştırmak

Web3 cüzdanlarının kullanımında son zamanlarda yaşanan ilerlemelerin oyun sektörüne de olumlu yansıması kesin gibi. “Nedir bunlar?” diye soracak olursanız: İlk cüzdan oluşturma sırasında verilen 12 kelimenin kaybedilmesinin önüne geçilmesi, cüzdanlara kredi kartı üzerinden

kolayca token satın alınabilmesi, oyun sırasında her adımda blokzincir üzerinde cüzdan ile onay verilmesi yerine toplu işlem yapılabilmesi yeniliklerden sadece birkaçı. Bu geliştirmeler, kullanıcıların geçmesi gereken adımları basitleştirerek Web 2.0 dünyasına benzer bir oyun tecrübesi yaşamasını sağlayacak.

Kullanıcıya platformlar arası varlık transfer ettirebilmek

Blokzincir altyapısında yaşanan geliştirmeler oyun alanında Web3'ün kullanıcıya verdiği en önemli sözlerden birini tutmasına yardımcı olacak: Varlıkları farklı platformlara taşıyabilmek. Bu alanda özellikle LayerZero ya da Hyperlane gibi farklı platformlar arası değer (örneğin NFT) transferine olanak sağlayan çözümler, girişimlerin imdadına yetişecek.

Yeni dağıtım kanalları eklemek

2024 yılının ilk yarısında özellikle TON ağının üzerindeki oyunların büyük sükse yaptığını gördük. Bunun temel nedeni ağın, kurucusunun sahip olduğu bir diğer şirket olan Telegram'ı kullanması oldu. Yaklaşık 900 milyon kullanıcılı Telegram ekosistemini hızlı ve pürüzsüz bir şekilde kendine çeken TON üzerindeki oyun uygulamaları kısa sürede viral hale gelerek büyük bir başarı kazandılar. Diğer yandan, büyük elektronik devlerinden Sony'nin Ethereum üzerine ikinci seviye bir çözüm kurduğunu açıklaması, Web3'e aşina olmayan yeni bir oyuncu kitlesini bu dünyaya çekebilir.

Doğru ekonomik modelleri oturtmak

Girişimlerin, kendi içlerinde yarattıkları ekonomiyi büyütecek ve ona süreklilik kazandıracak doğru token modelini bulduklarını söylemek oldukça zor. Bu alanda deneme yanılmalar tüm hızıyla devam ediyor. "Var olan kullanıcılarımı oyun içinde tutarken, onları küstürmeden yeni kullanıcı çekebilmemi sağlayacak en dengeli model nedir?" sorusu Web3 oyun sektörünü önümüzdeki dönemde de uğraştırmaya devam edecek.

Peki ya metaverse?

Konu başlığımız oyun ve metaverse ama buraya kadar sadece oyunlardan bahsettik. Haklısınız. Bir zamanlar oldukça sükse yapan metaverse konusunun son zamanlarda esamesi okunmamaya başladı. Neden?

2020 yılı başında yaşadığımız Covid salgını nedeniyle eve tıkılan aile fertlerinin imdadına, eğlence için oyunlar, profesyonel yaşam için başta Zoom olmak üzere görüntülü iletişim araçları yetişmişti.. Daha önce bir hayal gibi görünen uzaktan çalışmanın özellikle Zoom aracılığıyla pekâlâ da yapılabildiğini görenler, bu yeni paradigma değişiminden yola çıkıp bir adım ileri giderek bundan bir sonraki devrimin metaverse alanında olacağını düşünüyorlardı. Hele hele Facebook'un patronu Mark Zuckerberg'in şirketin adını Meta olarak değiştirmesi bu alana yeni girişimlerin hücum etmesine neden oldu.

Sonrası? Sonrası çok da istendiği gibi gitmedi. Konuşulan vizyonların gerçek hayata geçtiğini göremedik. Peki o zaman metaverse konusunu rafa mı kaldırmalıyız?

Şahsen öyle düşünmüyorum. Metaverse diğer Web3 alanlarının gerisinde kaldı ama bu başarısız olacağı anlamına gelmiyor. Sadece başarı için gereken süre çok daha uzun. Diğer web3 alanları, örneğin merkeziyetsiz finans tamamen yazılım üzerine kurulu bir dünya. Söz konusu olan yazılım olduğunda anında binlerce geliştirici çıkabiliyor ve masrafsız bir şekilde diğerinin yaptığını kopyalayıp iyileştirerek çok hızlı bir şekilde piyasaya sürebiliyor.

Metaverse'de ise işin içine donanım da giriyor. Donanım derken filmlerde gördüğünüz gözlüklerden bahsetmiyorum sadece. Kullanmakta olduğumuz bilgisayarlardan, bağlantı hızımıza kadar pek çok farklı darboğaz söz konusu. Bunların hiçbiri çözülemeyecek engeller değil, sadece uzun zaman alacak.

Metaverse konusunda dikkat edilmesi gereken konu, Web 2.0 dünyasının devlerinin etrafı çitlerle çevrili korunaklı yapılar oluşturup bu alanı merkezileştirmeleri olacak. Meta, metaverse gözlükler için milyarlarca dolar harcadı. Elbette ticari bir şirket olarak bunun karşılığını almak

isteyecek ancak bunu yaparken aynı oyun sektöründe bahsettiğimiz gibi diğer metaverse dünyalara geçişi kapatır ya da teknik olarak zorlaştırır ise bu alanda teknolojik gelişmelerin önüne set çekmiş olur.

Metaverse konusunda merkeziyetsiz alternatifler olan Sandbox, Decentraland, Otherside, RFOX gibi platformların uzun vadede nefeslerinin nereye kadar yeteceğini hep birlikte göreceğiz.

Merkeziyetsiz sosyal medya (DeSoc)

Bu kısımda gün geçtikçe daha çok gözümüze batmaya başlayan sosyal medya devlerine alternatif olarak ortaya çıkan merkeziyetsiz sosyal medya platformlarından bahsedeceğiz.

Sosyal medyanın sorunları

Bu satırların yazıldığı 2024 yılında, sosyal medya uygulamalarına baktığımızda Instagram, X (eski adıyla Twitter), Tiktok, Facebook ve Snapchat öne çıkıyor. Dijital dünya giderek hayatımızın daha büyük bir kısmını kapsamaya başlarken bu uygulamaların sıkıntıları da gitgide gözümüze daha çok batmaya başlıyor. Gelin hızlıca bu sıkıntıları hatırlayalım.

Giderek artan reklamlar

Sosyal medya devlerinin hemen hepsi halka açık şirketler. Bu şirketler her üç ayda bir Wall Street'e bilanço açıklıyorlar. Hisse değerini yüksek tutabilmek için de sürekli olarak yükselen bir kâr grafiği göstermek zorundalar. Şu anki iş modellerinde bunu yapabilmenin tek yolu, kullanıcının gözüne daha fazla reklam sokmaktan geçiyor maalesef.

Kullanıcı verisi toplama/kullanma

Reklam verenlerin sosyal medyayı tercih etmesinin temel nedeni, onlara hedef kitleye nokta atışı ulaşma imkânı vermesi. Sosyal medya, rakiplerine göre kullanıcısını daha iyi tanıyor. Bunu da kullanıcısının 'dijital ayak izini' çok daha detaylı bir şekilde çıkarması sayesinde başarıyor. Sadece hangi sitelere gitmiş, hangi reklamlara bakmış bunu bilmek yetmiyor, telefonların mikrofonlarına erişim izni alarak kiminle ne konuşmuş öğrenip ona uygun reklamları anında kullanıcının önüne getirebiliyor.

Algoritmaların hükümranlığı

Hatırlar mısınız, ilk başladığında uzunca bir süre Facebook'ta bütün arkadaşlarımızın postlarını zaman sırasıyla görürdük. Sonra Facebook bir gece ansızın bu zaman çizelgesi olayını kaldırıp postları bize kafasına göre göstermeye başladı. Bunu yaparken temel argümanı, 'bizi en çok

ilgilendiren postları bize göstermek' idi. Ne kadar da soylu bir düşünce (!) Biz de çok çabuk kandık açıkçası bu manipülasyona. Kabullenmek bir yana bu algoritmaları nasıl alt edeceğimizi bize gösteren sosyal medya uzmanları bile türedi başımıza.

İçeriğin sahipliği

Peki onlar bizim hakkımızda bu kadar bilgi sahibi iken biz hakkımızda ne kadar bilgi toplandığını biliyor muyuz? Hayır. Onu bırakın, kendi ürettiğimiz içeriklerin ya da takipçilerimizin ne kadar sahibiyiz? Yarın Twitter'ı bırakıp başka bir mecraya geçmek istesek içeriğimizi ve takipçilerimizi oraya taşıyabilecek miyiz? Mümkün değil.

Sansür

Sansürün canlı örneğini hep birlikte 2024 yazında yaşadık. Instagram 'uygun bulmadığı' (neye göre, kime göre?) içerikleri kaldırmak gibi son derece yakışıksız bir harekette bulundu. Bunun üzerine ülkede Instagram'a erişim kapatıldı. Merkezi yapıların bu savaşında 'filler tepişti, çimenler ezildi', olan son kullanıcıya ve sosyal medyada içerik üreterek para kazanmaya çalışan binlerce kişiye oldu. Öte yandan, pek çok merkeziyetsiz platformun temel etkileşim mecrası olan Discord bu satırların yazıldığı sırada hâlâ erişime kapalı.

Benzer bir durum şu anda X (Twitter) üzerinde de yaşanıyor. Twitter üzerinde sansür değil ama atılan postların takipçilere gösteriminde algoritmalar aracılığıyla kısıtlamalar yapılıyor. Örneğin X'in yeni sahibi olan Elon Musk'ın fikirlerine yakın olan ya da ABD'de aşırı sağcı olarak nitelenen hesapların insanların önüne daha fazla çıkarıldığı ile ilgili şikayetler geliyor. Şirketin sahibi tek bir kişi olunca canının istediğini yapar tabii. Beni asıl şaşırtan özellikle yurtdışında çok takipçili bir çok hesabın bu olaylar üzerine X'i bırakıp Meta'nın kurduğu Threads üzerinde aktif olacaklarını açıklamaları. 'Aynısının laciverdi' benzer bir merkezi yapıya nasıl geçiyorlar anlamak gerçekten zor.

Keza yakın zamanda Facebook ve Instagram'ın sahibi olan Meta'nın kurucusu Mark Zuckerberg, ABD Temsilciler Meclisi Adalet Komisyo-

nu'na 2020 yılındaki seçimler öncesi hükümet yetkililerinden gelen sansür isteklerine nasıl boyun eğdiğini itiraf eden bir mektup gönderdi.

Platformsuzlaştırma

Sansürün bir başka formunu ise, sosyal medya devleri istedikleri kişi ya da kurumu zaman zaman platformdan attıklarında görüyoruz. Bunların en ünlüsü Elon Musk öncesi Twitter'ın, o zamanki ABD Başkanı 88 milyon takipçili Donald Trump'un hesabını kapatması olmuştu.

Platformsuzlaştırma örneği



Twitter'da Donald Trump hesabına girenler uzunca bir süre bu ekran ile karşılaştılar.

Platformsuzlaştırmanın bir başka örneğini, bir zamanlar Facebook üzerindeki oyun üreticileri de yaşamıştı. Belki hatırlarsınız, platform üzerinde bir oyunlar sekmesi vardı ve geniş bir kullanıcı kitlesine ulaşan pek çok oyun çıkmıştı. Bu oyunların kazandığı reklam parasını ve kullanıcıların oyunlar için harcadığı zamanı yakından takip eden Facebook bir gece ansızın platformu bu oyunlara kapatarak koca bir sektörün köküne kibrit suyu döktü.

Çare merkeziyetsiz sosyal medya… mı?

Web3 dünyasının son zamanlarda yükselen alanlarından biri olan merkeziyetsiz sosyal medya, kullanıcı ve içerik üreticilerinin yukarıda saydığımız sıkıntılarına çare olmaya çabalıyor.

Bu kısımda sosyal medya alanının hakimi olan merkezi yapılara karşı alternatif olarak ortaya çıkan ve altyapı hizmeti veren platformlara değineceğiz. Merkeziyetsiz bir şekilde yapılanan bu platformların temeli 'kullanıcının dijital dünyada ürettiği içerik ve kurduğu ilişkiler üzerinde tam sahipliğinin olması' prensibine dayanıyor.

İçerik üreticileri, kullanıcıların beğenisine sundukları içerikleri platformlara ait, genelde dağıtık halde bulunan sunuculara yüklüyorlar. Kullanıcılar ise bu içeriklere tek bir uygulamadan değil birbirinden farklı onlarca uygulama aracılığıyla ulaşabiliyorlar. Hatırlayanlarınız vardır; eskiden Twitter'a farklı farklı uygulamalar kullanarak girebiliyordunuz, sonra bir gün Twitter platformunu bütün bu uygulamalara kapattı. İşte merkeziyetsiz platformların bir çoğunda, böyle bir risk söz konusu değil.

Merkeziyetsiz sosyal medya altyapısı veren platformlar genel olarak zincir üstü ve zincir dışı hibrit çözümler sunuyor. Bir benzetme yapacak olursak, bu platformları birinci seviye blokzincirler gibi düşünebiliriz. Kullanıcılar bu platformlara farklı farklı uygulamalar aracılığıyla ulaşıyorlar. Henüz bu alanda piyasaya hakim bir oyuncu ortaya çıkmadı, mevcut oyuncu listesi ise oldukça uzun.

Şimdi gelin bu altyapılardan ön plana çıkan üç tanesine hızlıca göz atalım:

Lens Protocol

Bu alanda ortaya çıkan ilk platformlardan bir tanesi Lens Protocol. Merkeziyetsiz kredi platformu Aave ekibi tarafından kurulan Lens, kullanıcılarına elektronik cüzdanları aracılığıyla profil yaratabilecekleri ve yine bu cüzdanlar aracılığıyla içerik üretebilecekleri bir ortam sağlıyor.

Lens protokolü, kullanıcıların gerek profillerini gerekse diğer kullanıcılar ile kurdukları ilişkileri NFT haline getirmelerine olanak sağlıyor.

Bu sayede bu NFT'ler bir varlık gibi kullanılabiliyor ya da başkalarına devredilebiliyor. Bu özellik, içerik üreticilerine yarattıkları içeriği paraya çevirme konusunda birçok avantaj sağlıyor. Bunun yanında spam konusuna çözüm olarak hesap açma ücretli.

Lens protokolünü kullanan pek çok uygulama var. Bunlar içinde Phaver, hey ve orb en çok talep görenlerin başında geliyor. Bu uygulamalar içinde bir Türk girişim olan Kaira'nın da bulunduğunu belirtelim.

Lens, üzerinde kurulu uygulamalara kullanıcıları ile etkileşime girebileceği araçlar sağlıyor. Örneğin, 'Open Actions' olarak adlandırılan bu özellik sayesinde kullanıcılar beğendikleri post sahiplerine direkt olarak Lens üzerinden 'bahşiş' gönderebiliyorlar. Lens üzerine kurulu uygulamalar genelde protokolün resmi olmayan kriptoparası Bonsai üzerinden alışveriş yapılmasına olanak sağlayarak kendi çaplarında bir ekonomi de oluşturmuş durumdalar.

Kurulduğu günden bu yana Polygon ağı üzerinde çalışan Lens, 2024 yılı içinde zkSync'e geçiyor.

Farcaster

2024 yılı içinde adından daha sık söz ettirmeyi başaran Farcaster, özellikle Twitter'dan sıkılan Ethereum topluluğunun gözdesi olmaya başladı.

Kullanıcı kimliklerini zincir üstünde, kullanıcıların yarattıkları içerikleri zincir dışı tutan Farcaster, özellikle postlar içine kurulabilen ufak programcıklar sayesinde kullanıcılara oyun oynama, anket yapma benzeri etkileşimi artıracak araçlar sunuyor. Frames adı verilen bu programcıklar, Lens protokolün Open Actions özelliğine oldukça benziyor. Farcaster da Lens gibi spam hesapların önüne geçmek için hesap açarken kullanıcılardan ücret alıyor.

Üzerinde Warpcast ve Supercast gibi popüler uygulamalar bulunan Farcaster, zincir olarak Optimism ağını kullanıyor.

Nostr

Özellikle Bitcoin topluluğunun gözdesi olan Nostr tamamen bağımsız düğümlerden oluşan, herhangi bir kurucu ya da lideri olmayan merkeziyetsiz bir oluşum. Diğerlerinden ayrıştığı en önemli nokta, sansüre karşı dayanıklılık. Tamamen anonim bir ekip tarafından kurulan Nostr, sistem geliştirmesi için gerekli finansmanı Bitcoin topluluğundan sağlıyor. Nostr üzerinde en çok kullanılan uygulama olarak Damus ön plana çıkıyor.

OpenSocial

Yukarıdaki üç protokol de Batı dünyasından çıkma oldukları için medya ya da kripto Twitter'da (hayır X demeyeceğim:)) isimlerini sık duyduğumuz protokoller. Halbuki gözümüzü dünyanın başka taraflarına çevirdiğimizde adını hiç duymadığımız başka protokollerin de olduğunu görüyoruz. OpenSocial bunlardan biri. Esas olarak aynı özelliklere sahip olsa da günlük kullanıcı sayısında Farcaster 65 bin, Lens 25 bin seviyesinde iken; ağırlıklı olarak Asya ülkelerinde popüler olan OpenSocial 100 bin kullanıcıya ulaşmış durumda.

…ve diğerleri

Başta da belirttiğimiz gibi merkezi sosyal medya platformlarına rakip olarak ortaya çıkmış pek çok uygulama var. Twitter'in eski CEO'su Jack Dorsey tarafından kurulan BlueSky, bir ara fenomenlerin takipçileri üzerinden para kazandığı friend.tech ya da yine yaygın olarak kullanılan Mastadon bu listedeki isimlerden sadece birkaçı.

Merkeziyetsiz sosyal medyanın sorunları ve çözümler

Merkeziyetsiz sosyal medya henüz büyük medya devlerine kafa tutmanın çok uzağında.

Farklı standartlar, dağınık yapı

Bunun en önemli nedenlerinden biri, alanın hem küçük hem de çok sayıda oyuncu tarafından bölüşülüyor olması. Halbuki, sosyal medya 'ağ

etkisi' sebebiyle ancak büyük topluluklar tarafından kullanıldığında anlamlı hale geliyor.

Farklı altyapı platformlarının farklı şekilde kurulmuş olması bir engel gibi görünse de çözümü o kadar da zor değil aslında. Platformların kendi aralarında anlaşmaları zor ama eğer dışarıdan ulaşıma izin veriyorlarsa sorun üzerine kurulu uygulamalar tarafından çözülebilir. Bunu hem Lens hem de Farcaster platformlarına ulaşım ve post paylaşmaya izin veren Phaver uygulaması ile görmeye başladık bile. Uzun vadede platformlardan ziyade kullanıcıların kullandığı uygulamalar ön plana çıkacak.

Kullanıcı deneyimi

Merkeziyetsiz sosyal medya platformları henüz merkezi rakiplerinin kullanıcı deneyimini yaşatmaktan uzaklar. Bunun temel nedeni, bu platformlar ve üzerine kurulu uygulamaların sosyal medya devlerinin kaynaklarına sahip olmadıkları için onlar kadar araştırma geliştirme yapamıyor olmaları. Yine de aradaki açığın hızla kapandığını belirtmek gerekiyor. Hatta kimi alanlarda merkeziyetsiz sosyal medya platformları öne geçmiş durumdalar. Lens Protocol'un Open Action'ı ya da Farcaster'in Frames'i kullanıcılara sosyal medyada olduğundan daha zengin bir etkileşim içine girme olanağı sağlıyor, içerik üreticilerine ek gelir kapısı sağlamaları da işin cabası. Birkaç örnek vermek gerekirse, Frames ile direkt post üzerinden NFT mintleme, NFT koleksiyonlarını sergileme ya da satranç oynama mümkün. Keza Open Actions ile postlarda içerik üreticilerine bahşiş vermenin yanında, takipçi ya da token sahipliğine göre içeriğe kimin ulaşacağını sınırlama, token airdrop yapma ya da DAO'larda oy kullanma gibi özellikler eklenebiliyor.

İçerik denetimi

Merkeziyetsiz sosyal medya platformları ile ilgili en büyük eleştirilerden biri, isteyen herkesin istediği içeriği paylaşabiliyor olması. Bunlar içinde kişilere fiziksel zarar verebilecek içerikten, toplumu manipüle etmeye kadar farklı çeşitler bulunabiliyor. Bu arada bu durum merkezi

yapılar için de büyük bir sorun ve bunu aşmanın yolunu içerikleri sıkı denetim altında tutmak ve hesapları yasaklamakta buluyorlar.

Merkeziyetsiz dünyada platformlar bu sorunun çözümü için gerekli standartların belirlenmesini topluluğa bırakmış gibi görünüyorlar. Bu nedenle pratikte bu sorunun çözümü platforma değil uygulamalara kalacak gibi görünüyor. Uygulamalar zararlı içeriğin yönetimi ile ifade özgürlüğü arasındaki dengeyi bulmak zorundalar. Muhtemelen içeriğe hiç karışmama ile tüm zararlı görünen içeriği engelleme arasında farklı yerlerde konumlanacaklar, kullanıcı da hangi uygulama ona arzu ettiği kontrolü veriyorsa ona yönelecek.

Sonuç

İçerik üreticileri uzunca bir süredir merkezi sosyal medya devlerinin yarattığı sorunlar ile boğuşuyor. Son zamanlarda bu içerikleri tüketenler de bu sıkıntıları hissetmeye başladı. Merkeziyetsiz sosyal medya platformları henüz daha çok küçük olsalar da uygulama seviyesinde ortaya çıkacak çözümler ile bir anda kendilerinden söz ettirmeye başlayabilirler.

Bu alanda kimi platformlar belli toplulukların himayesinde olmaları sayesinde ön plana çıktı. Bunların hangisi uzun vadede liderliği eline alacak şu an bilinmiyor ama bu çok da önemli olmayabilir. Belki de Phaver'in yaptığı gibi birkaç platforma bağlanabilen uygulamalar daha öne çıkacak. Sonuç ne olursa olsun eğer bir gün merkeziyetsiz sosyal medya hayatımızda ağırlık kazanırsa bu biz kullanıcıların lehine olacak.

Dijital kimlik

Önümüzdeki dönemde daha sık konuşulmaya başlanacak konulardan biri de 'dijital kimlik' olacak. Gelin bu konuda kafa yormaya şimdiden başlayalım:

'Dijital Kimlik' hadisesi

Dijital kimlik, özünde biz kullanıcıların dijital dünyada istediğimiz gibi hareket edebilmesi için ihtiyaç duyduğu temel araç. Şu anda hepimiz farklı farklı dijital kimlikler kullanıyoruz zaten. Kamu otoriteleri tarafından verilen kimlikler ve onların dijital versiyonları; finansal kurumlar tarafından uygulanan müşterini-tanı kuralları gereği verdiğimiz bilgiler sonucu aldığımız finansal kimlikler; ya da sosyal medyada oluşturduğumuz kullanıcı adları gibi farklı farklı versiyonlar mevcut.

Bütün bu dijital kimliklerin ortak özelliği, merkezi kurumlar tarafından verilmiş olmaları. Bunun sakıncalarının da artık yavaş yavaş farkına varıyoruz sanki: Bilgilerin tek bir merkezi veritabanında tutuluyor olması örneğin.

Veriler neden merkezi bir yerde tutuluyor? Bu sayede kurumlar bilgileri daha verimli/hızlı işleyebiliyorlar. Bir yandan da özellikle sosyal medya devleri 'ücretsiz' verdikleri bu hizmet karşılığında, onlara verdiğimiz bilgileri işleyerek başta reklam verenler olmak üzere diğer şirketlere satıyorlar.

Sorunların temeli de buradan başlıyor işte. Bu veritabanlarının güvenliği oldukça zahmetli, hatta neredeyse imkânsız. Sık sık bu veritabanlarının çalındığını ve bilgilerimizin ortaya saçıldığını görüyoruz. Öte yandan, Facebook'un Cambridge Analytica skandalında olduğu gibi bilgilerin reklamların ötesinde, kişilerin politik tercihlerini etkilemek için kullanıldığını duyuyoruz.

Blokzincir deva olur mu bu derde?

Geçmiş kitaplarımızda, blokzincirin her derde deva bir çözüm olarak sunulmasının sakıncalarından bahsetmiştik. Dijital dünyada kimlik me-

selesi ise aslında tam da blokzincirin çözebileceği sorunlardan bir tanesi. Neden?

Öncelikle, bir dijital kimliğin üç parçası olduğunu görüyoruz: Kimliği çıkaran, kimlik sahibi ve hizmet vermek için bu kimliği teyit etmek zorunda olan bir servis sağlayıcı. Blokzincir özünde bu üç gruba da fayda sağlıyor gibi görünüyor.

Blokzincir, kimliği çıkaran kurumları, fiziksel kartların tahrifat ve sahtekarlık olaylarına karşı alınan önlemlerin maliyetinden kurtarıyor. Benzer şekilde yukarıda bahsettiğimiz üçüncü grup olan kimlik teyidine ihtiyaç duyan kurumları ise, kullanıcı bilgilerini saklamaktan dolayı ortaya çıkabilecek risklerden koruyor.

Tabii burada en büyük fayda kullanıcı yani kimlik sahibine. Hep söylediğimiz gibi, blokzincir felsefesinin temel amacı 'gücü kullanıcıya vermek'. Kullanıcı, dijital kimlik sayesinde artık işlemi yapanın kendisi olduğunu kanıtlayabildiği gibi, bunu yaparken karşı tarafa kişisel bilgilerini vermek zorunda kalmayacak ya da çok daha kısıtlı bilgi vererek bunu yapabilecek.

Pratikte nasıl çalışabilir?

Peki dijital kimlik pratikte nasıl çalışacak? Aslına bakarsanız, bu soru merkeziyetsiz finans sayesinde kendiliğinden çözüldü. DeFi'nin temel taşlarından olan kişisel cüzdanlar, kullanıcıların kimliklerini deşifre etmeden farklı DeFi hizmetlerini kullanabilmelerinin yolunu açtı.

Üstelik konu sadece kimlik doğrulaması da değil. Dijital alanda kişiye ait tüm bilgilerin ve örneğin dijital ayak izi dediğimiz kişinin dijital dünyadaki hareketlerinin de artık takip edilebilir olmaktan çıkarılması mümkün.

Şu an için DeFi alanında kullanılan bu çözümü dijital dünyanın diğer alanlarında da görebiliriz. Örneğin sosyal medya alanında: Neden, farklı sosyal medya platformlarına girişte farklı kimlikler kullanıyoruz? Neden ürettiğimiz içerik platformlarda ayrı ayrı duruyor? Ya da neden bir platformdan ayrıldığımızda tüm bilgilerimizi o platformda bırakıyoruz?

Öte yandan, ABD Başkanı bile olsanız 'bu platformlardan atılmama' gibi bir garantiniz var mı?

Yakın bir gelecekte tek bir cüzdan üzerinden farklı sosyal medya platformlarına giriş, platformlara tek tek ya da topluca içerik üretme, ya da istediğimiz platformdan dilediğimiz gibi ayrılma ve ayrıldığımızda da tüm içeriği yanımızda başka platformlara götürme hakkını alabiliriz.

Dijital kimlik alanında çalışan pek çok girişim var. Altyapı seviyesinde bu hizmeti vermek için uzun süredir çalışan Ontology, SelfKey, Civic gibi platformların yanına ileride Ethereum ikinci seviye çözümlerinden zkSync üzerine kurulan QuarkID gibiler de eklenecek. Öte yandan, son kullanıcı tarafında, şifre kullanmadan e-posta üzerinden giriş sağlayan Magic Link çözümünün yavaş yavaş popüler olmaya başladığını görüyoruz.

Sonuç

Dijital kimlik, önümüzdeki dönemde sıkça konuşacağımız bir konu olacak gibi görünüyor. Dijital kimliğin, DeFi gibi belli bir alanda (yani finansta) kalmak yerine, NFT, oyunlar ya da sosyal medya gibi dijital hayatımızın her noktasında bizimle birlikte olacak bir araç olması daha yüksek ihtimal. Potansiyel olarak DeFi ve NFT kadar büyümesini beklemek hayli iddialı olur, ancak yine de küçük ama kritik bir alan olarak hepimizin radarında olmasında fayda var.

Merkeziyetsiz fiziksel altyapılar (DePIN)

Bu kısımda önümüzdeki bir değil belki on yıl boyunca çok konuşulacak konulardan olan merkeziyetsiz fiziksel altyapı dünyasına bakacağız.

Merkeziyetsizlik ama bir yere kadar

Merkeziyetsizlik kavramı aracıları ortadan kaldıracak gücü kullanıcılara veriyor olması nedeniyle önemli bir konu. Bu söylem kulağa çok hoş geliyor olsa da, aslına bakarsanız merkeziyetsizlik anlamında yolun henüz daha başındayız. Kullandığımız blokzincir sistemlerinin sadece ufak bir kısmı merkeziyetsiz yani birbirinden bağımsız olarak hareket eden küçük parçalardan oluşuyor.

Özellikle altyapının derinliklerine indiğimizde ise göz korkutucu bir merkeziliğin olduğunu görüyoruz. Örneğin, sistemleri işleten makinelerin büyük çoğunluğu Amazon Web Services (AWS) gibi büyük servis sağlayıcıların sunucularında. Hem projelerin hem de kullanıcıların datalarının büyük bir kısmı yine merkezi kurumların elinde ve bu durum Cambridge Analytica örneğinden de hatırlayacağımız gibi biz son kullanıcılar için büyük bir sorun.

Peki Web3 dünyasının altyapılarını bu tip merkezi kurumların hegemonyasından kurtarıp, hizmet sağlayıcı ile kullanıcı arasındaki bu güç dengesizliğini biraz daha adil bir eşitliğe doğru çekebilir miyiz (merkeziyetsiz finans örneğinde olduğu gibi)?

Karşınızda DePIN

İşte DePIN diye adlandırılan hareketin içinde bulunan farklı girişimler uzun bir süredir, merkezi kurumların egemenliğindeki altyapıyı merkeziyetsiz hale getirmek için çalışıyorlar. DePIN, ingilizce Decentralized Physical Infrastructure Network (türkçe çevirisiyle Merkeziyetsiz Fiziksel Altyapı Ağları) teriminin kısaltması. Bu girişimlerin temel hedefi, Web 2.0 ve merkezi kurumlar tarafından sunulan ve kritik sayılabilecek altyapıları topluluğun da yardımıyla müşterilere merkeziyetsiz bir şekilde ulaştırmak.

Peki ne tip altyapılardan bahsediyoruz? Aslına bakarsanız, altyapı hizmetlerinin kapsadığı en alt seviyeden en üst seviyeye her katman için farklı girişimler kurulmuş durumda ancak birkaç alanın daha öne çıktığını görüyoruz. Nedir bunlar?

İlerleyen satırlarda daha detaylı bahsedeceğiz ama şu an için zihninizde canlanması adına üç örneğin ismini verelim. Birincisi, iCloud ya da Google Drive benzeri merkeziyetsiz veri depolama hizmeti veren Filecoin. İkincisi, merkeziyetsiz olarak Wi-Fi ve mobil telefon hizmeti sunan Helium. Üçüncü ise, merkeziyetsiz harita depolama hizmeti veren (bir nevi Google Maps'in rakibi olan) Hivemapper.

Henüz emekleme aşamasında olsa da, ortaya çıkan örneklerden şu an için bu alanı altı temel parçaya ayırmak mümkün[48]. Her biri ayrı birer yazı konusu olabilecek bu altı alanın birer paragraflık özetini şuraya bırakalım:

- İşlemci gücü: Belki de en gelişmiş DePIN alanı. Genel olarak işlemci gücüne ihtiyaç duyan müşterilere hizmet veren servislerin bulunduğu bir pazar yeri burası. Bu hizmetleri üç ana bölüme ayırmak mümkün: Veri saklama (ingilizcesi 'storage'), CPU ve GPU işlem gücü (ingilizcesi 'compute'), bilgi çekme/erişim (ingilizcesi 'retrieval').
- Wireless hizmeti: İnternete erişim için kullanılan her tür aracının merkeziyetsiz hale getirilmesi olarak tanımlayabiliriz bu alanı. Bir ara bu kategoriye DeWi (İngilizce 'decentralized wireless'ın kısaltması) denirdi ancak DePIN'in ortaya çıkışıyla birlikte gözden düşerek bu kavramın altına girdi. Temel olarak üç kısma ayrılıyor: Mobil hizmetler, sabit internet ve WiFi.
- Toptan veri satışı: Veri satışı konusunu kavramak başta zor gelebilir. Belki şu şekilde düşünmek bize yardımcı olabilir: Bize 'ücretsiz'

48 Bu altı bölümün isimleri, bu yazının da esin kaynağı olan ve DePIN üzerinde şu ana kadar yayınlanmış en kapsamlı rapor olan Messari'nin State of DePIN (2023) raporundan alındı. Raporda bahsedilen girişimlerin tokenları ise şu şekilde FIL, RNDR, TAO, AR, AKT, HNT, LPT, IOTX, MOBILE, HONEY, OLAS, DIMA ve WIFI.

olarak sunulduğunu sandığımız hemen hemen her Web 2.0 uygulaması aslında bizim verimizi satarak para kazanıyor. Bu uygulamalar, dünyanın en çok para kazanan ve en değerli şirketleri arasında tepede yer alıyorlar. Dolayısıyla veri satışı çok ama çok büyük bir alan. DePIN içinde ön plana çıkan girişimler ise kişisel verilerden ziyade, genel kullanım amaçlı verileri toplama ve satma konusuna odaklanmışlar. Ön plana çıkan girişimler, (yukarıda da bahsettiğimiz) haritalar ve özellikle telefon sensörlerini kullanarak navigasyon benzeri hizmetler sunuyorlar. Bu tip girişimler sensörler aracılığıyla topladıkları 'daha kaliteli' verileri kurumsal tüketicilere sunuyorlar. Kim bu kurumsal tüketiciler? Lojistik firmalarından, gayrimenkul aracılarına, tarımdan, sigortaya geniş bir yelpaze. Bu alanda özellikle ileride yapay zekânın da yardımı ile sensörlerin ürettiği verinin oldukça değerli veri setleri haline getirilmesi mümkün.

- Hizmet pazar yerleri: Burada öne çıkan konu, özellikle veriye dayalı her tür fiziki dünya hizmetinin merkeziyetsiz olarak verilmesi. İlk akla gelen örneğimiz de Uber. Temel işlevi şoförler ile kullanıcıları bir araya getirmek olan Uber yaptığı bu basit aracılık hizmeti karşılığı ciddi komisyon kesen bir Web 2.0 şirketi. Bu alandaki girişimler, sahiplik ve kontrolü lokal operatörlere geri vermeyi hedefliyorlar. Bir başka örnek, özellikle Web3 alanında önemli bir alan haline gelmeye başlayan güvenlik (audit) hizmetlerinin, merkezi kurumlar yerine geliştiriciler ve bağımsız aracılar tarafından verilmesi olarak görülüyor.
- Dikey reklam ağları: Verinin sahipliğini ve kontrolünü kullanıcıya veren DePIN reklam ağları, müşteri verisi ile ayakta kalan klasik ağlara rakip olmayı hedefliyor. Kullanıcılardan mobil telefonlar aracılığıyla aldıkları verileri (örneğin: sağlıklı yaşam için adım sayıları, araba kullanım bilgisi ya da sahip oldukları evcil hayvanlar ile bilgileri) anonim hale getiriyorlar. Sonrasında kullanıcının ihtiyaçlarına uygun reklamları viral kampanyalar aracılığıyla yine onlara sunuyorlar.

- Enerji hizmetleri: Şimdiye kadar saydığımız alanlar içinde DePIN'in tekelleşme ve kanuni regülasyonlar nedeniyle belki en zorlandığı alan enerji. Bu alanda yeşil enerji üretimini finanse etmekten sanal güç üreticilerine kadar geniş bir kesimde çalışan girişimler için önlerindeki yol oldukça uzun görünüyor.

Blokzincir ve kripto nerede devreye giriyor?

Blokzincir ve kripto dünyasının parası olan tokenler merkeziyetsiz yapıları nedeniyle DePIN dünyasının vazgeçilmez parçaları olarak görünüyor. Yukarıdaki saydığımız tüm girişimlerin token kullanmasının temel birkaç sebebi var. Bunların başında, elbette tokenlerin verilen hizmetin ödemesinde kullanılması geliyor. Blokzincir, pek çok farklı piyasa katılımcısı arasında mutabakat sağlayacak global bir ortak defter fonksiyonunu üstleniyor. Daha da önemlisi, ciddi sermaye gerektiren bu hizmetlerin finansmanı tokenler sayesinde topluluk tarafından kitle fonlaması yoluyla sağlanıyor.

DePIN alanında öne çıkan blokzincir ağının Solana olduğunu görüyoruz. Özellikle Render, Helium ve Hivemapper gibi veri bakımından yoğun girişimler, düşük işlem ücreti ve yüksek işlem kapasitesi nedeniyle bu ekosistemi tercih ediyorlar. Blokzincir üzerinde önemli bir değeri üzerinde taşıyan Ethereum ağının ise, üzerine kurulu ikinci seviye çözümler ile bu yarışta yer almaya çabaladığını görüyoruz. Burada özellikle Ethereum'un güvenliği ile birlikte Solana'nın işlemcisini[49] kullanan Eclipse, önümüzdeki dönemde ilgi çekebilecek bir çözüm. Bunların dışında direkt olarak DePIN için kurulmuş peaq benzeri birinci seviye blokzincirler de mevcut.

DePIN'in sorunları

Kulağa hoş gelse de oldukça zor bir sorundan bahsediyoruz. Zira burada söz konusu olan blokzincir ağlarının temeli olan yazılımlar değil;

49 Ethereum'u çalıştıran işlemciye Ethereum Virtual Machine, kısaca EVM, Solana'yı çalıştıran işlemciye ise Solana Virtual Machine (SVM) denmektedir.

öyle olunca işler daha kolay. Yazılımı geliştirmek zor ancak sonrasında dağıtımı maliyetsiz. Burada bahsettiğimiz sorun, fiziki olarak ekipmanların dağıtık bir şekilde konumlanması. Burada dağıtık olmaktan kastettiğimiz, donanımların merkeziyetsizlik gereği ayrı lokasyonlarda olmasının yanında, veri akışını sağlamak için bizzat farklı noktalarda olması. İşin içine donanım girdiğinde hem ciddi bir ilk yatırım maliyeti hem de (kimi zaman) sürekli bir operasyonel maliyetten bahsediyoruz.

Token sistemi özellikle kullanıcı/yatırımcıların katlandıkları ilk yatırım maliyetini karşılama konusunda yardımcı oluyor ama burada da sıkıntılar var. Tokenler aynı zamanda operasyonel maliyetleri karşılamak için de veriliyor. Burada sürdürülebilir bir yapı oluşturmak kolay değil. Yeterince token dağıtımı yapılmaması durumunda altyapıyı sağlayanların ilgisi kaybolabiliyor. Fazla token dağıtımında ise token adedindeki artış (bir nevi enflasyon gibi) değere negatif etki yapıyor. Bir yandan da, ikincil piyasalardaki token değerinin ciddi volatilite (hareketlilik) göstermesi yatırımın öngörülebilirliğini zorlaştırıyor.

Altyapı projelerinin finansman ihtiyacı sadece ilk yatırım ile sınırlı değil. Sonrasında verilen hizmeti belirli bir kalitede tutabilmek de ciddi bir maliyet. Merkezi dünyadaki çözümler büyük fonlardan temin ettikleri finansman sayesinde gerekli altyapı yatırımını en baştan yaptılar. Bu yapılar elde ettikleri gelirleri kullanarak yaptıkları ekstra yatırımlar ile verdikleri hizmetin kalitesini üst düzeye çektiler. Merkeziyetsiz projeler ilk yatırımı bile kullanıcılardan alıyor ve sonraki dönemde yeterli kullanıma ulaşamadıkları için gelir elde etmekte zorlanıyorlar. Bu nedenle verdikleri hizmetin kalitesini artırmaya ayıracak ekstra paraları olmuyor. Verilen hizmetin kalitesi düşük olunca yeni kullanıcı gelmesi de zorlaşıyor. Bu da, bu projelerin gelişmesi sürecini daha da yavaşlatıyor.

Gelecekte bu alanda bizi neler bekliyor?

DePIN benzeri fiziki altyapıyı içeren alanların gelişmesi için onlarca yıla ihtiyaç var. Öncelikle, bu alana olan ihtiyacın daha netleşmesi ve elle tutulur hale gelmesi gerekiyor. Sonrasında, şu ana kadar yapılan girişimlerin tecrübelerinden yararlanılarak doğru modellerin oluşturulması şart.

Daha kısa vadede ise, özellikle yapay zekâ alanındaki gelişmelerin DePIN alanının önünü açması muhtemel görünüyor. Şu an için yapay zekânın önündeki en büyük kısıtlardan biri, algoritmaların işlemci gücü ihtiyacı. Merkeziyetsiz yapay zekâ çözümleri bu alanda merkezi çözümler ile yarışabilirler[50].

Sonuç

DePIN, ideal olarak güzel, uygulama olarak oldukça zor, yapay zekânın gelişmesi ile birlikte daha hızlanması beklenen, ama gerçekten hayatımıza girebilmesi için daha birkaç (on?) yıl beklememiz gereken bir alan. Yine de enseyi karartmaya gerek yok, zira bundan birkaç yıl önce yapay zekâyı duyanların sayısı bir elin parmaklarını geçmezken, artık sokaktaki simitçiyle bile bu konuyu konuşabilir hale geldik. Dolayısıyla bu alanı yakından takip etmek, gerek yatırımcı gerekse kullanıcı olarak bizlere fayda sağlayabilir.

50 Yapay zekaya sorulan soruyu hazmedip uygun bir cevap oluşturmak çok ciddi bir işlemci gücü gerektiriyor. Merkeziyetsiz çözümlerin bu işlemleri zincir üzerinde yapabilmeleri şu an için yüksek maliyet nedeniyle imkânsız. Bu da akıllı kontratların bu tip çözümleri kullanmasını mümkün kılmıyor. Herhangi bir modelin ürettiği sonucun sıfır bilgi kanıtı (zk - zero knowledge) sistemler aracılığıyla 'doğru olduğunun' teyit edilebildiği noktada bu sonuçların off-line olarak kullanımı mümkün. Bunun için de gerekli teknolojinin geliştirilerek sıfır bilgi kanıtı oluşturma maliyetlerinin düşürülmesi gerekiyor.

Onarıcı Finans (ReFi)

Bu kısımda, Web3'ün kendini farklı bir misyona adamış bir kolu olan onarıcı (yenileyici) finans (ReFi)'den bahsedeceğiz.

Web3'ün ne olduğunu anlatırken genelde ilk tanımlamalardan biri, gücü bireylere vermek oluyor. Buna bir de Web3'ün altyapısı olan blokzincir teknolojisinin içinden çıktığı ilk ürün olan Bitcoin'i kuranların felsefesini ekleyin. 'Ne pahasına olursa olsun bireyselliği ön plana çıkaran[51]' bu felsefeye de bakınca, Web3'ün toplumu çok da önemsemeyen ve bencil bir oluşum olduğu izlenimi doğabiliyor.

Halbuki gerçek bundan daha farklı. Web3'ün temel değer önerilerinden bir tanesi, 'toplumsal bir koordinasyon mekanizması' olarak kullanılabilmesi. Ne demek tam olarak bu? Birbirinden uzak insanların önceden belirlenmiş kurallar içinde, bir misyon etrafında uyumlu bir şekilde hareket edebilmelerini sağlamak.

İşte şimdi henüz yeni yeni filizlenmeye başlayan onarıcı finans hareketi, blokzincirin bize verdiği bu gücü kullanarak Web3 üzerinde gerçek bir kullanım alanı yaratmak için çabalıyor. Gelin önce nedir bu hareket onu anlayalım:

Ne demek onarıcı finans?

Onarıcı finansı (ingilizcesi Regenerative Finance - ReFi) kısaca finansa yeni bir bakış açısı getirmeyi hedefleyen bir hareket. Amaç genel olarak 'içine ettiğimiz' doğayı ve çevreyi onarmak yoluyla toplumun genel olarak refahını artırmak[52].

---

51 Bitcoin topluluğu içinde en etkili gruplardan birini bireyselliği ön plana çıkaran ve felsefi olarak ABD'de oldukça kuvvetli bir akım olan liberter (özgürlükçü) düşünceye yakın olanların oluşturduğunu belirtelim.

52 Tanım Howell Lovells'in Where finance, digital, sustainability and impact meet: what is Regenerative Finance (ReFi)? adlı yazısından yazarınız tarafından 'kabalaştırılarak' Türkçe'ye çevrilmiştir.

İçinde yaşadığımız sistem, kapital sahiplerinin kârını maksimize etmeye çalışan, büyümeyi yakalamak adına çevresel etkileri hiçe sayan bir sistem.

ReFi bu anlamda kâr anlayışını değiştirmeye, oluşan değerin sadece kapital sahiplerine değil topluluklara ve çevrenin korunmasına/iyileştirilmesine aktığı bir dünya kurmayı amaçlıyor.

Bu hedeflerin çok 'havada' kaldığını, ulaşılması mümkün olmayan hayaller olduğunu düşünebilirsiniz. Haklı olabilirsiniz ama belki de merkeziyetsiz sistemler sayesinde bu amaçların hepsine olmasa da bir kısmına ulaşmanın yolu vardır. İşte bu hareket için blokzincir teknolojisi nasıl yardımcı olabilir gelin ona bakalım şimdi de.

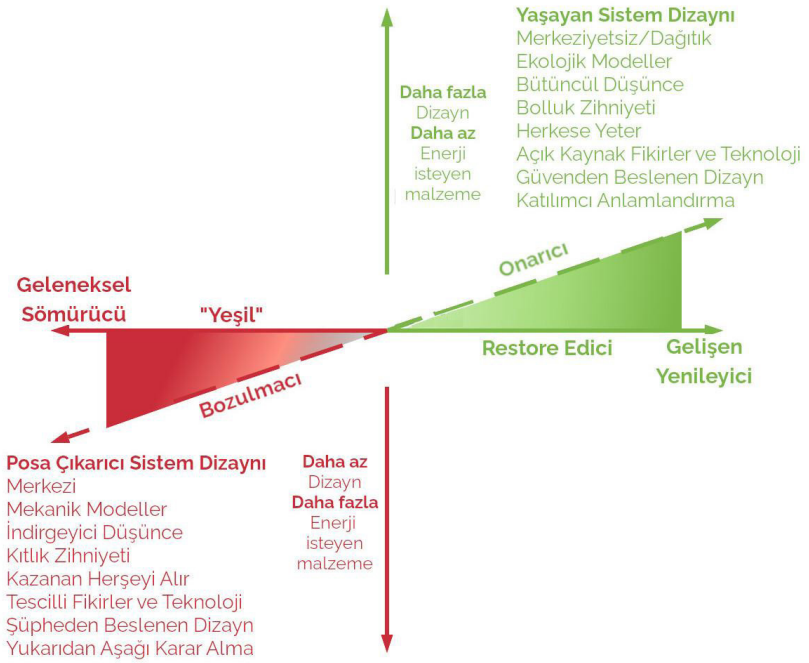
Blokzincir nasıl yardımcı olabilir?

Merkeziyetsiz finans olarak adlandırdığımız Web3'ün finansal uygulamaları, bize kişilerin varlıklarına tam olarak egemen oldukları ve değerin coğrafi sınır taşımadan kişiler arasında hızlı bir şekilde el değiştirebildiği bir dünya sunuyor. ReFi ise DeFi'nin bu temel değer önerisini kendisine adapte ediyor. Nasıl yapıyor bunu tam olarak? Bunu anlamak için önce belki mevcut sistemlerin sorunlarına bakmak gerekiyor.

Mevcut ekonomik sistemlerin doğru teşvik mekanizmalarına sahip olduğunu söylemek oldukça güç. Bu modeller ile global çapta herhangi bir şekilde insanları mobilize edebilmek mümkün değil. İnsanlara ya da çevresel sorunların çözümüne yönelik yapılan yardımların ya yanlış ellerde heba olduğunu ya da türlü engeller nedeniyle verimsiz bir şekilde kullanıldığını görüyoruz. Üstelik, maalesef bu sorunları yaratanlardan kimse hesap sormuyor.

ReFi, blokzincir teknolojisini kullanarak kişilerin toplum yararına olan hizmetleri dünyanın neresinde olursa olsun hızlı, şeffaf ve engel tanımadan fonlamasına olanak sağlıyor. Bu hizmetleri fonlamada özellikle bir sonraki bölümümüzde daha detaylı bakacağımız gerçek dünya varlıklarının tokenleştirilmesinde kullanıyor.

Evrimleşen ekolojik ekonomiler



Ekonomilerin gelenekselden yenileyiciye evrimi. Bill Reed (Regenesis)'in 'Ekolojik dizaynın önündeki yol' makalesinden adapte edilmiştir. (**Kaynak:** ReFi Türkiye)

ReFi, bizlere açık kaynak ve defter teknolojisi ile blokzincirin uzlaşma ağlarını kullanarak klasik sistemlere göre çok daha demokratik ve kapsayıcı bir altyapı sunuyor. Bu altyapı ile doğru kişileri ödüllendirmek ve kaynakları en çok ihtiyacı olanlara aktarmak mümkün. Tabii bunu yaparken unutulmaması gereken bir başka nokta da katılımcıların üzerine düşen sorumluluğu aldıklarına emin olmak yani onları hesap verir kılmak.

ReFi'nin dijital altyapısını kullanarak, sınır ötesini aşan kaynak havuzları oluşturmak, küçük toplulukların ihtiyaçlarına hizmet edecek ürünler dizayn etmek ya da çevresel hareketlere hız kazandıracak hizmetler kurmak mümkün olacak[53].

53 Bu tanımlamalar, Toucan'ın 'What is ReFi' yazısından alındı.

ReFi hangi alanlarda daha faydalı olabilir?

Peki ReFi bize nerelerde fayda sağlayabilir? Dünyamızda yaşanan ekonomik eşitsizliğin ve çevresel felaketlerin ucu bucağı olmasa da, ReFi'nin fayda sağlayabileceği alanlardan öne çıkan birkaç tanesine hep birlikte göz gezdirelim şimdi de:

Gerçek dünya varlıklarının tokenleştirilmesi yoluyla çevreye katkı

ReFi'nin şu ana kadar belki de en ilerlemiş alanı, özellikle karbon emisyonlarının azaltılması konusundaki projelerde kendini gösteriyor. Karbon kredileri ile ilgili alım-satım dahil pek çok projeye aracılık eden Toucan Protocol ile arazilerin yeniden ağaçlandırılması için yatırımcılar ile toprak sahiplerini bir araya getiren Credit Nature bu alandaki en bilinen iki örnek olarak göze çarpıyor.

Sürdürülebilir tarım politikalarını destekleme

ReFi projeleri, tarım işiyle uğraşanlara toprağın kendini onarmasına yardımcı olacak ekim metotları ya da gıda güvenliği konularında fayda sağlayacak insiyatiflere yatırım yapıyorlar. Bu alanda pek çok proje çalışması söz konusu. Bunlardan biri olan EthicHub, yatırımcıları Güney Amerika'daki çiftçiler ile bir araya getiriyor. Bankacılığa erişimi olmayan çiftçiler verecek teminatları da olmadığı için sadece kendi aralarında, o da %100'lere varan oranlarda faiz ödeyerek borçlanabiliyorlar. EthicHub çiftçileri bu alandaki yatırımcılar ile bir araya getirerek onlara ucuz kredi sağlıyor ama faydası bununla sınırlı değil. Onların aynı zamanda biyoçeşitlilik ödül programlarından faydalanmalarına da yardımcı oluyor. (Bunlardan bir başka örnek olan 'Crypto Climate Coalition' ile ilgilli detaylı Örnek incelemesine bu bölümün sonunda ulaşabilirsiniz.)

Toplulukları destekleme

ReFi, toplulukların sosyal refahını sağlama ve sürdürülebilirlik konularında destekler veriyor. Bunlar, ekonomik zorluk içindeki mikro-girişimcileri desteklemekten, bankacılığa erişimi olmayan kesimlere finansal hizmetler götürmeye, hava ve çevre kirliliğinin üst boyutta olduğu

yerlerde yenilenebilir enerji projeleri finanse etmeye kadar farklı bir dizi inisiyatifi içeriyor.

Ülkemizde bu alanda neler var?

Onarıcı finans konusunda ülkemizdeki en uzun soluklu oluşum Akbank Lab ve imece tarafından kurulan ReFi Türkiye programı. Onarıcı finans üzerine pek çok aktivite geliştiren program, bu alandaki farkındalığı artırmayı hedefliyor. ReFi alanında dünyada yayınlanan pek çok içeriği sitesinde bir araya getiren ReFi Türkiye programı bunun yanında hazırladığı röportajlar ve podcastler, ReFi Friday adını verdiği topluluk buluşmaları, Avalanche ile birlikte organize ettiği hackathon ve son olarak bu alanda Türkiye'de öncü sayılabilecek insanları bir araya getirdiği ReFi people projeleri ile ekosistemin gelişimine katkı sağlamayı amaçlıyor[54].

Tüm bunların yanında, ülkemizde özellikle 2023 yılı başında yaşadığımız Hatay-Kahramanmaraş depremi sonrası kriptoparalar bağış yapılabilecek araçlardan biri olarak ön plana çıktı. Gerek resmi yardımlaşma kurumu AFAD, gerekse İhtiyaç Haritası, Ahbap Derneği gibi gönüllü kuruluşların kriptopara ile bağış topladığını gördük. Elbette bunlar henüz deneysel ama yine de Nisan 2021 yılında yayınlanan TCMB kriptopara yönetmeliği sonrası günlük hayatta kullanım yolunda büyük bir yara alan kripto dünyası için önemli adımlar.

Her 'şey' güllük gülistanlık mı?

Peki bu kadar güzel konular var, neden ReFi hareketini ve projelerini daha sık duymuyoruz?

Öncelikle ReFi hareketinin faydalarını uzun vadede göreceğimizi belirtelim. Kullanım alanları henüz daha konsept aşamasında. Bunların başarısı uzun zaman alacak (bir kısmı muhtemelen hiç başarıya ulaşmayacak). Şu an yaşadıklarımız, 2017-20 yılları arasında merkeziyetsiz finansın içinden geçtiği sürece oldukça benziyor.

54 Bu arada, ReFi Türkiye'nin Akbank Labs, İmece ve Sabancı Universitesi CEF (Center of Excellence in Finance) ile ortaklaşa olarak iki yıl üst üste Türk topluluğuna sunduğu ücretsiz bir Web3 eğitimi de bulunmakta.

Bu alanın diğer 'gönüllü' projelere göre temel farkı, tokenleşme sayesinde paydaşların çıkarlarını ekonomik olarak da aynı hizaya getirebilme şansı. Tokenleşme sayesinde oluşacak ekonomik dünyanın başarılı olup olmayacağı da bir soru işareti. Bunun için farklı modellerin denenmesi, içlerinden göreceli başarılı olanların farklı senaryolarda ince ayar yapılarak daha da fayda sağlar hale gelmesi gerekiyor. Bu da zaman alacak.

Sonuç

Onarıcı finans (ReFi), Web3 dünyasının birey odaklı değer önerisini genişleterek tüm topluma faydalı hale getirmeye çalışan alanı. Henüz Web3'ün kendisi bile toplum tarafından anlaşılamamış iken, açıkçası ReFi konusunda konuşmak ve bu alana yatırım yapmak oldukça cesaret istiyor. Web3 dünyası şu an için kısa vadeli kazançlar, pump-dump olayları, bir anda 'hype' yaşayıp sonra hayal kırıklığı yaşatan projeler içine sıkışmış durumda. Gerçekten hayatımızın içinde kullanabileceğimiz potansiyel alanlardan biri olan ReFi belki de uzun vadede Web3'ün geniş kesimlerce benimsenmesi açısından kritik bir öneme sahip olacak. Dileriz öyle olur.

Merkeziyetsiz bilim (DeSci)

Web3 olarak da adlandırılan merkeziyetsiz sistemler, şimdiye kadar daha çok finansal alandaki uygulamalarda ön plana çıktı. Bu alandaki en kalıcı girişimler ise merkeziyetsiz otonom organizasyonlar (decentralized autonomous organization kısaca DAO) şeklinde yapılandılar (MakerDAO, CurveDAO gibi). DAO'ların en büyük özelliği ise, dijital dünyada belirli bir amacı gerçekleştirmek isteyen kişiler arasında teknik ve sosyal koordinasyonu verimli bir şekilde sağlayabilmesi.

Öte yandan, Web3 tipi sistemlerin daha geniş kitlelerce benimsenmesi için artık finans dışı farklı kullanım alanlarının da ortaya çıkması gerekiyor. Burada 2015-2019 yılları arasında 'blockchain' tabanlı pek çok girişim ortaya çıkmıştı. Bunlardan günümüze çok azı kaldı. Bunun temel nedeni, ortaya konulan projelerin vizyonunu pratiğe dökme ve özellikle topluluk organizasyonu konusunda zayıf kalmaları oldu.

Son zamanlarda ortaya çıkan girişimler ise, finans alanında başarılı olmuş DAO modelini kendilerine örnek almaya başladılar.

Huzurlarınızda merkeziyetsiz bilim (DeSci)

Klasik anlamda bilim, bilgiyi teori, deneme ve gözlem yoluyla metodik bir şekilde aramak olarak tanımlanıyor. Ne yazık ki merkezi bir yapılanma altında büyüyen geleneksel bilim, özellikle son yıllarda belirli sayıda büyük kurum ve yayıncıların tekeli altında girmiş durumda.

Web3 dünyası içindeki merkeziyetsiz bilim ise dört temel karakteristiğe dayanarak bu oturmuş denklemi değiştirmeye çalışıyor[55].

Bunlardan birincisi, bilimi şu anki sahibi olan merkezi yapılardan alıp merkeziyetsiz sistemlere dağıtmak. Bu sayede ticari kaygılarla ve bürokrasi nedeniyle gelişmenin önünü tıkayan merkezi kurumların gücünü azaltıp kaynak kullanımı ve karar verme aşamasını daha demokratik hale getirmek.

55 Merkeziyetsiz bilim ile ilgili bu tanımlamalar, Jagjit Singh'in CoinTelegraph'ta yayınlanan makalesinden alındı.

Şeffaflığı ön plana koyan merkeziyetsiz bilim, açıklığı ve hesap sorulabilirliği teşvik ederek, bilimsel araştırmanın daha güvenilir ve kullanılabilir olmasını amaçlıyor.

Dağıtık ağlar, sınır ötesi ve sansüre dayanıklı bir şekilde çalışabilmeyi sağlıyor. Bu ağları kullanan merkeziyetsiz bilim, kurumsal ve coğrafi sınırları ortadan kaldırarak farklı görüşleri, birlikte problem çözmeyi ve tecrübeleri paylaşmayı teşvik ediyor.

Son olarak merkeziyetsiz bilim, araştırmacıların bu yöndeki çabalarının karşılığını onlara DAO'lar ve tokenleri içeren bir teşvik sistemiyle sunuyor.

Merkeziyetsiz bilimde hangi oyuncular var?

Özellikle bilim ve sanat alanında toplulukları bir araya getirmeye çalışan Merkeziyetsiz Bilim (ingilizcede Decentralized Science, kısaca DeSci) çatısı altında Ağustos 2023'e kadar 100'den fazla oluşum toplanmış durumda.

Merkeziyetsiz bilim dünyası



Decentralized Science ekosistemi - Ağustos 2023. (**Kaynak:** UltraRareBio)

Yukarıdaki tüm girişimlerin detaylı listesine dipnot'ta yer alan link[56] üzerinden ulaşabilirsiniz. Burada gördüğünüz gibi merkeziyetsiz bilim alanındaki oyuncuları dokuz grupta toplayabiliyoruz57.

DAO'lar

Merkeziyetsiz bilimin her alanında adeta topraktan fışkıran onlarca merkeziyetsiz otonom yapı (DAO) görüyoruz. Bu DAO'lar, bilimi fonlamaktan, bilimsel yayın endüstrisini bozmaya, açık bilimi desteklemekten ve uzun yaşama gibi spesifik araştırmalar yapmaya pek çok farklı hedefin peşinden koşuyorlar.

Merkeziyetsiz bilim ekosistemleri

Bu alandaki projeler yukarıdaki gruptan farklı olarak birden fazla problemi çözmek için uğraşıyorlar. Bu projeler farklı sektörleri içeriyorlar ancak DAO olarak çalışmıyor olabilirler.

Yayıncılık

Bilimin nerede ve nasıl yayınlanması ile ilgili iyileştirmeler yapmaya çalışan takımlar, projeler ve şirketler. İyileştirmeler arasında akran değerlendirmesi, mikro yayınlar ve bilim insanlarının yaptıkları katkılar karşılığı bağış alabilecekleri platformlar bulunmakta.

Merkeziyetsiz biyoteknoloji

Biyoteknoloji alanında çalışan merkeziyetsiz oluşumlar. Nadir görülen hastalıkların üzerinde çalışmalar yapan ve çalışanları destekleyen oluşumlar, örneklerden sadece biri.

Sanat ve NFT'ler

Bilim ve sanat kesişiminde farklı konuları araştıran ekipler bu grup altında toplanıyor. Örnekler arasında NFT'ler aracılığıyla projelere fon toplayan ya da farklı projelere yatırım yapan DAO'ları görüyoruz.

---

56 https://docs.google.com/document/d/1aQC6zn-eXflSmpts0XGE7CawbUEHwn-L6o-OFXO52PTc

57 Aşağıdaki grupların tanımları bu alandaki en kapsamlı liste olan DeSci Wiki'den alındı.

Merkeziyetsiz fonlama

Farklı alanlarda yapılan araştırmaları fonlama amacıyla kurulmuş yapıları barındıran bir grup burası.

Data saklama protokolleri

Araştırmacılar tarafından üretilen bilimsel verilerin şeffaf ve değiştirilemez bir şekilde blokzincir altyapısı üzerinde saklandığı protokoller bu gruba giriyor. Keza bu ve benzeri protokollerde kullanıcılara ait hassas bilgilerin mahremiyet göz önünde tutularak gizli bir şekilde saklanması da söz konusu.

Vakıf ve enstitüler

Her biri farklı bir bilim kolunda uzmanlaşmış, bir DAO değil de genelde hayırseverler tarafından kurulan vakıf ve enstitülerin oluşturduğu grup.

Açık Bilim

Bilimin herkese açık olması ve paylaşılmasını misyon edinen bir avuç girişimi barındıran bir grup. Bilim topluluklarının ortak çalışabilmesi için onlara veri yönetiminde yardımcı olan araçların üretilmesinden, uzay araştırmalarının dizaynının koordine edilmesine kadar farklı konularda çalışan farklı oluşumlar mevcut.

Sonuç

Merkeziyetsiz bilim (DeSci) oluşumları, Web3 için çok önemli bir kullanım alanı üzerinde çalışıyorlar. Web3'ün içinde bulunduğu dijital dünyasının, fiziki dünyamıza dokunan projeleri şimdiye kadar hep çetrefilli problemler ile karşılaştılar (örneğin tapuların dijitalleştirilmesi gibi). Yine de geniş kesimlerin Web3'ü benimsemesi için bu tip girişimler oldukça kritik. Başarılı olmaları (zor da olsa) hepimizin dileği. Yolculuklarını yakından izleyeceğiz.

Yapay zekâ ve Web3

Evet, işte geldik belki de kitabımızın en ilgi çekmeye aday kısımlarından birine: Yapay zekâ ve Web3. Bu kısımda yapay zekâ ile Web3'ün arasındaki ilişkiyi ve birbirlerini nasıl etkileyeceğini anlamaya çalışacağız.

Yapay zekâ uzun süredir üzerinde çalışılan, yatırım yapılan ve geliştirilen bir alan. Kimi kaynaklar başlangıcını 1950'lere kadar götürüyor. Son zamanlarda çok konuşulan 'genel yapay zekâ' üzerine çalışmalar[58] ise yirmi yıldan fazla bir süredir devam ediyor. Başlangıçta yavaş seyreden bu gelişmeler, özellikle son yıllarda donanım alanındaki yaşanan gelişmeler sayesinde inanılmaz bir seviyeye geldi.

En basit haliyle yapay zekânın nasıl çalıştığına bir bakalım:

Yapay zekâ nedir, nasıl çalışır?

Yapay zekâ çok farklı alanlarda çok çeşitli işlevler için kullanılıyor. O nedenle tek bir tanım getirmek çok zor. Konumuz olan genel yapay zekâ en basit haliyle "bizim ürettiğimiz çeşitli bilgi kaynaklarını bir araya getirip bize satan 'hafızası güçlü' bir papağan" olarak tanımlanabilir. Bu papağanın en önemli özelliği bizim düşünce yapımızı, hareketlerimizi, ses tonumuzu taklit edebilmesi[59] hatta kimi zaman bizim daha gelişmiş halimize dönüşebilmesi.

Yapay zekânın en büyük kaynağı veri, verinin de en geniş bulunduğu yer internet. İnternet üzerindeki tüm bilgiler yapay zekâya yükleniyor. Bu bilgiler yazı, görsel, ses her tür veriyi içeriyor. Kamuya açık bu bilgiler daha sonra özel veritabanlarında bulunan daha 'özel' bilgiler ile destekleniyor. Toplanan tüm bilgiler önce temizleniyor ve makinelerin okuyabileceği bir hale getiriliyor.

---

58 Yapay zeka ilk olarak belli konularda uzmanlaşmış olarak çıktı. IBM'in satranç alanında uzmanlaşmış Deep Blue uygulaması gibi. Genel her konuda taleplere cevap veren yapay zeka uygulamaları (Artificial General Intelligence) ise uzman akranlarına göre daha yavaş ilerledi ama son yıllarda hız kazandı.

59 Yapay zeka biz insanların kişi ve olayları ilişkilendirme (yani anlamlandırma) yeteneğini taklit ediyor.

Makineler bu bilgileri alarak analiz ediyorlar. Makinelerin yaptığı, kelimeler arasındaki ilişkileri ve beraber ne şekilde, hangi sırayla kullanıldıklarını çıkarmak. 'Tokenleştirme' denen bu süreçte her bir kelime (ve alt kırılımları) bir birim olarak alınıyor. Buradaki kritik nokta, bu birimlerin kullanım sıklığı ve başka birimlerle ilişkilerine göre ağırlıklandırılması. Bu ağırlıklandırma sonucu trilyonlarca parametre ortaya çıkıyor. Örneğin ChatGPT'nin 1.8 trilyon parametresi olduğu tahmin ediliyor.

Son olarak, kullanıcının ona sorduğu soruların yanıtlarını 'tahmin ve analiz ederek[60]' onunla konuşur gibi kullanıcıya sunuyorlar[61].

Burada ilginç birkaç nokta var. Öncelikle makineler nasıl analiz yapılacağını 'öğrendikten' sonra artık kendi kendilerine çalışabiliyorlar. Kullanıcıdan gelen geri bildirimler ile kendi kendilerini eğitiyorlar. Hatırlarsınız, ChatGPT ilk çıktığında kullananlar "çok saçma cevaplar veriyor, ben itiraz edince de hemen kendini düzeltiyor" şeklinde yorumlarda bulunurlardı. Bu, yapay zekânın 'bizi kullanarak' kendini geliştirdiğinin bir örneği aslında. Olay artık öyle bir noktaya geldi ki, verdiği cevaplara nasıl ulaştığı kimi zaman yapay zekâ uzmanlarını bile hayrete düşürüyor.

İyi de nasıl bir 'şey' bu yapay zekâ? Elle tutulur mu, gözle görülür mü? Gelin şimdi de yapay zekâ dünyasının üzerindeki perdeyi hafifçe aralayıp içeriye göz atalım.

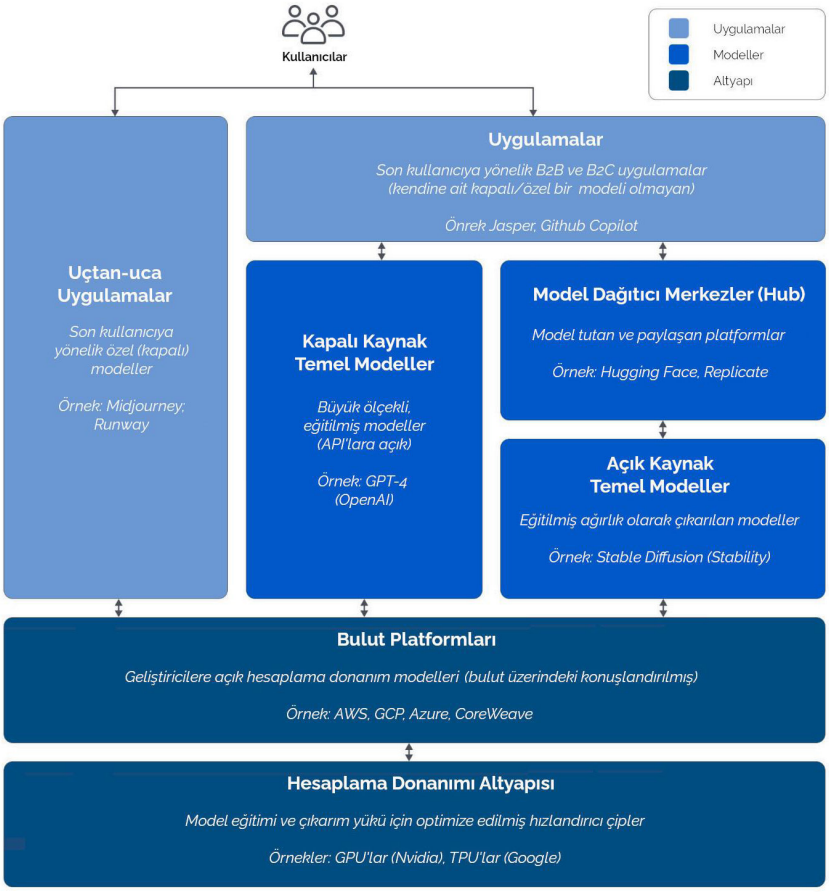
Yapay zekânın katmanları

Yapay zekâ dediğimiz aslına bakarsanız altyapılardan uygulamalara kadar üst üste konarak bize hizmet veren bir ürün destesi. Bu haliyle daha önceki yazılarımızda bahsettiğimiz DeFi'nin destelerine benziyor.

60 Yapay zeka, hazırlamış olduğu kelime ilişkilerinden çıkardığı haritaları kullanarak kullanıcının isteklerini cevaplıyor.

61 Yapay zekanın çıktıları olarak metin oluşturmak, görsel tanımak, bilgiyi bir araya getirmek gibi geniş bir yelpaze sayabilmek mümkün. Burada basitleştirmek adına ChatGPT'nin soru-cevap yöntemini anlattık.

Taslak üretken yapay zekâ teknoloji destesi



Üretken yapay zekâ teknoloji destesi (Taslak). (**Kaynak:** az16 ai)

Destenin en altında koyu lacivert renkli 'altyapı katmanı' var. Yapay zekânın yukarıda saydığımız tüm işlemleri yaparak istediğimiz sonucu bize anında verebilmesi için çok ciddi bir donanım ihtiyacı bulunuyor. Gerek işlemciler (çipler) gerekse bulut platformları bu ihtiyacı karşılıyor. İşte bu nedenle Nvidia gibi çip devlerinin hisse değerleri uçuyor. Amazon ve Microsoft'un sahip olduğu AWS ve Azure bulut sistemleri, kendi şirketlerinin en büyük kâr kaynakları haline geliyor.

Bizim çok konuştuğumuz ChatGPT gibi üretken yapay zekâ modelleri ise bu altyapının üzerine konuşlandırılıyorlar. Yukarıdaki grafikte

koyu mavi olarak gördüğünüz bu 'orta katman' işte bu yapay zekâ modellerinin bulunduğu yer. Burada pek çok farklı model mevcut. ChatGPT gibi kapalı olanların yanında Microsoft'un Llama'sı gibi yarı-açık ya da Stable Diffusion gibi tam açık kaynak modeller de bulunmakta.

Facebook'un Llama'sının veri seti kapalı ama bu veri seti içindeki ağırlıklandırmalar açık. Bu ne demek? İsteyen istediği gibi ağırlıkları değiştirerek modeli revize edebilir. Örneğin ChatGPT'deki kimi sansür mekanizmalarını kaldırabilir.

'Kapalı/özel' modeller klasik anlamda lisanslı yazılım ürünleri gibiler. Bu modeller gerek veri seti gerekse bu setlerin ağırlıklandırılmasını bizlerden saklıyor. Llama gibi yarı-açık modeller ise veri setlerini saklarken bu setlerin ağırlıklandırılmasını bize gösteriyor ve değiştirmeye izin veriyorlar. Tamamen 'açık kaynak' ise hem veri setlerini hem de ağırlıklandırmayı herkesin görebileceği ve değiştirebileceği şekilde sunan modellere deniyor.

En üst tarafta açık mavi ile gösterilen yerde ise son kullanıcı için yaratılmış 'uygulama katmanı' bulunuyor. Bu uygulamalar ChatGPT gibi modellerin üzerine inşa ediliyor[62].

Yapay zekânın göz kamaştıran gelişimi

Yapay zekâ gözlerimizin önünde inanılmaz bir şekilde büyüyor. Biz kullanıcılar olarak özellikle ChatGPT'nin de etkisiyle yapay zekâyı sadece kişisel asistan olarak kullanıyor olsak da, bu teknolojinin daha geniş anlamda iş dünyasına etkileri saymakla bitmez.

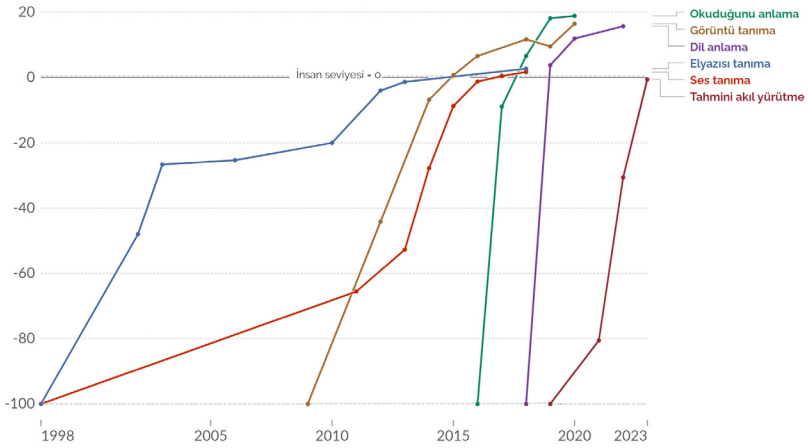
Karşınızda yemeyen içmeyen, sadece 'enerji harcayan', gece gündüz çalışan ve şu an için bir üniversite öğrencisi, yakın zamanda ise bir doktoralı niteliğine sahip olacak bir 'iş gücü' var[63].

---

62 Bunun yanında üzerine uygulama konulmasına izin vermeden direkt olarak son kullanıcıya ulaşan Midjourney gibi yapay zeka modelleri de mevcut.

63 Yazıda genel olarak yapay zekanın magazinsel örneklerine yer vermemeye çalıştım ama yeri geldiği için dipnot olarak bile olsa şu anektodu sizinle paylaşmadan geçemeyeceğim: George Mason Üniversitesi'nde ekonomi profesörü olan Bryan Caplan 2023 yılının Ocak ayında ChatGPT'nin öğrencilerine verdiği sınavdan D notu alması üzerine

Yapay zekâ sistemlerinin insan performansı ile karşılaştırılması



Her bir alan içinde yapay zekânın ilk performansı -100'e konulmuş. İnsan performansı ise baz alınarak sıfıra ayarlanmış. Yapay zekâ 0 çizgisine geldiğinde insan performansına ulaşmış oluyor. Gördüğünüz gibi yapay zekâ okuduğunu anlama, görüntü tanıma, dil anlama konularında insanları geçti. El yazısı ya da ses tanıma ile tahmini akıl yürütme konularında ise bizleri yakalamış durumda. Kaynak: Our World in Data

World Economic Forum, önümüzdeki on yılda yapay zekânın Gayrisafi Milli Hasılaya etkisinin yıllık ortalama %0,5 ile %1,5 arasında olacağını tahmin ediyor[64]. Bu toplamda 1,2 trilyon ile 3,8 trilyon ABD doları bir ekonomik büyüklük demek!

Bunu bir de hızla gelişmekte olan robotlar ile birleştirin. Sunduğunuz hizmetin maliyetinden, kazandığınız gelire kadar her yönden sizi ciddi şekilde etkileyeceğini tahmin edebilirsiniz[65].

Matthew Barnett ile "ChatGPT'nin 2029 yılına kadar hiçbir sınavından A alamayacağı" üzerine bir iddiaya girer. Bundan sadece üç ay sonra ortaya çıkan GPT-4'ün sınavdan A almasıyla birlikte iddiayı kaybeder.

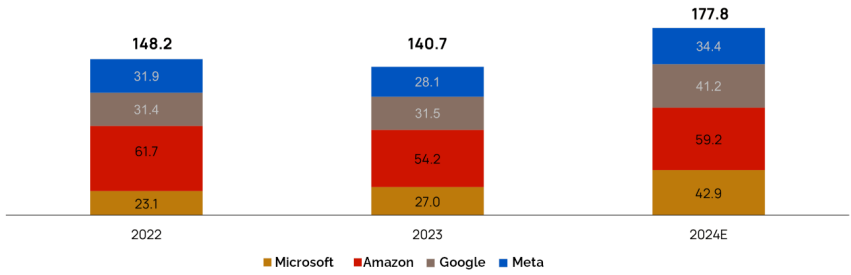
64 Tarih boyunca yıllık %2 civarında bir büyüme gösteren kişi başı GSMH'nin YZ'nın getireceği 'patlayıcı büyüme' ile %30'lara çıkacağını iddia eden araştırmalar bile var.

65 Hadi dayanamayıp gelecekten bir örnek daha verelim. YZ'nın gelecekteki en büyük darboğazlarından olması beklenen 'hesaplama kapasitesini' aşmak için kendi çiplerini nasıl dizayn edeceğini anlatan, bir OpenAI mühendisi tarafından yazılmış şu öyküyü hararetle tavsiye ederim.

Teknoloji devlerinin yapay zekâ yarışı

Teknoloji dünyasının devleri uzun zamandır yapay zekânın kendilerini nasıl etkileyeceğine kafa yoruyor ve ellerinde ne var ne yoksa bu alana yatırıyorlar. Aşağıda teknoloji dünyasında 'mahşerin dört atlısı' olan Microsoft, Amazon, Google ve Meta'nın son üç yılda yapay zekâ alanında yaptığı yatırımlar var. Sizi hesaplama yapma zahmetinden kurtarıp üç yıllık toplam harcamanın 465 milyar ABD Doları olduğunu belirtelim. Peki bu tabloda yer almayan Apple ile birlikte bu beş devin kenarda 'nakit' olarak bekleyen bir 400 milyar ABD Doları parası daha olduğunu söylesek? Sanırım bu alandaki devasa yatırım iştahının bir süre daha devam edeceğini az çok kestirebilirsiniz.

Teknoloji devlerinin yapay zekâ harcamaları



Dört teknoloji devinin 2022-24 arası üç yıllık dönemde toplam harcaması tam 465 milyar ABD doları! (milyar ABD Doları) (**Kaynak:** Delphi Digital)

Zira yapay zekâ alanında yapılan yatırımlar nedeniyle çip üreticisi Nvidia dünyanın en değerli şirketleri listesinin en üstlerinde yer alıyor.

Yaptıkları bunca yatırımın üzerine bir de yapay zekânın en önemli girdisi olan verinin de en büyük sahibi teknoloji devleri olunca akıllara şu soru geliyor: Acaba kullanıcıların Web 2.0 dünyasında teknoloji devlerinin tekelleşmesinden dolayı yaşadığı sıkıntılar yapay zekâda da tekrarlanacak mı? Acaba Web3'te olduğu gibi merkeziyetsiz çözümler bu tekelleşmeye karşı alternatif bir yol sunabilir mi?

Web3 ile yapay zekânın kesişimi

Peki Web3 dünyasının merkeziyetsiz girişimlerine bu alanda yer var mı? Hadi büyük teknoloji devlerine kafa tutmayı geçtik ama en azından ufak da olsa var olmaları mümkün mü? Bunu anlamak için önce "Blokzincir ile yapay zekâ teknolojileri birlikte çalışabilir mi?" sorusuna yanıt arayalım:

Blokzincir ile yapay zekâ ne kadar uyumlu?

Teknoloji olarak baktığımızda blokzincir ile yapay zekânın birbirine uyumlu teknolojiler olmadığını görüyoruz.

Neden derseniz; blokzincir kesinlik gerektirirken yapay zekâ büyük oranda olasılık hesaplarına dayanıyor[66]. Bunun yanında blokzincir, merkeziyetsiz olmak adına binlerce makine üzerinde çalışıyor. Bundan dolayı kapasitesini ve performansını oldukça kısıtlı tutmak zorunda. Yapay zekâ ise bir işlemci ve enerji oburu; ne kadar çok kaynak yerse o kadar başarılı oluyor.

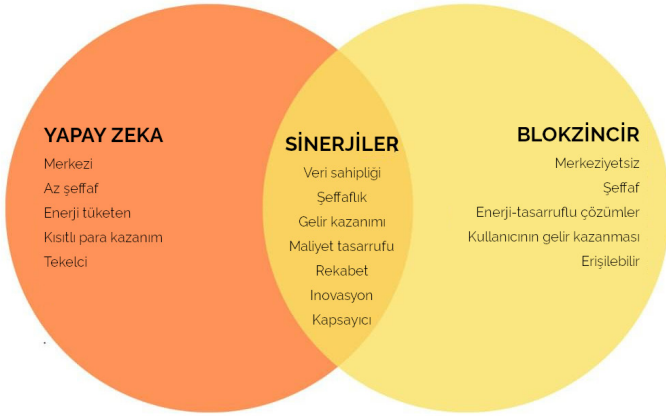
Bu teknolojiler her ne kadar uyumsuz görünse de, bazı alanlarda birbirlerini tamamlayabilirler.

Blokzincir ile yapay zekâ hangi noktalarda kesişiyor?

Blokzincir teknolojisinin kendine has özellikleri yapay zekâ ile tam olarak örtüşmese de, iki teknolojinin kesiştiği alanlarda sinerjiler doğması mümkün:

66 Blokzincir kesinlik içeren (hatta değiştirilemeyen) sonuçlar üretirken, yapay zeka aynı bir insan gibi olasılıklar üzerinden çıkarımlar yaparak sonuca varıyor. Bu nedenle yapay zekaya 'yanlış yaptın' dediğimizde 'özür dilerim' diyerek kendini düzeltiyor. Aynı insanlar gibi :). Öte yandan, yapay zeka da 'sinir ağlarıyla' mantıksal çıkarımlar yapıp doğruluk sağlayabiliyor ama bu kısmı konu dışında bırakıyoruz.

Yapay zekâ ve blokzincir kesişiminden doğan sinerjiler



"Zıtlık sinerji yaratır." (**Kaynak:** De University of Ethereum)

Web3 yapay zekânın katmanlarına nereye kadar etki edebilir?

Yapay zekânın gerektirdiği yüksek yatırımlar nedeniyle, tamamen merkeziyetsiz, uçtan uca bir yapay zekâ modelinin mevcut teknoloji devlerine ait modellerle yarışması maalesef mümkün görünmüyor. Aslında buna çok da gerek yok. Web3 ruhunu taşıyan modellerin bu dünyada var olabilmesi hâlâ mümkün. Nasıl?

Yukarıda bahsettiğimiz desteler içinde belirli köşeleri tutarak ve Web3'ün Web 2.0'a göre farklılık yaratan güçlü taraflarını ön plana çıkararak. Ne gibi mesela?

Nedir Web3'ü Web 2.0 dünyasına göre farklı kılan özellikler?

Web3'ün eski nesillerden üstün olduğu özellikler şunlar:

- açıklık (şeffaflık),
- herkesin kullanımına açık olma (platformsuzlaştırma riskinden uzaklık),
- farklı parçaların birbirleriyle uyumlu biçimde çalışabilmesi,

- sansüre dayanıklılık,
- verilerin değiştirilemez biçimde saklanması ve
- kullanıcının oluşan katma değerden pay alması.

Web3 girişimleri yapay zekânın hangi alanlarında aktif?

Blokzincirin yukarıda saydığımız özellikleri, hem insanların hem de makinelerin dijital dünya ve onun yarattığı ekonomi içindeki faaliyetlerini kökten değiştirebilir. a16z'nin son raporundan birkaç örnek ile konuyu somutlaştıralım:

Orjinalliğin teyidi: Yapay zekâ ile bir yılda toplam 15 milyardan fazla fotoğraf yaratıldı. Bu, fotoğrafçılığın 150 yıllık tarihinde üretilenden daha fazla! Blokzincir, içeriklerin otantik olduğunu anlamamıza yardımcı olur.

Demokratikleşme: Yapay zekâ modellerinin eğitim ihtiyacı için kullanılan hesaplama gücü son on yıl içinde her yıl dört kat artış gösterdi. Blokzincirler, bu hesaplama gücüne daha geniş kesimlerin erişimini sağlamaya yardımcı olur.

Şeffaflık: ABD'de yapay zekâ şirketlerine olan güven 2019'dan bu yana beş yılda %50'den %35'e düştü. Blokzincir açık, kullanıcının sahip olduğu servislerin yaratılmasına yardımcı olur.

Sahiplik: Öncü yapay zekâ modelleri trilyonlarca token (data birimi) ile eğitildi. Bütün bu bilgi, sahipleri tarafından çoğunlukla ücretsiz olarak bu modellere verildi. Blokzincir veri sağlayıcılara telif hakları konusunda yardımcı olabilir.

Şimdi de gelin yapay zekânın farklı alanlarında var olmaya çalışan blokzincir tabanlı merkeziyetsiz girişim örneklerine bakalım:

Verinin toplanması ve işlenmesi:

Yapay zekânın temel veri kaynağının internet üzerinde bulunan kamuya açık veriler olduğunu söylemiştik. İyi de bu kaynağın bir sınırı var. Ayrıca bu kaynak, içinde bir sürü 'çöp' de barındırıyor. Şöyle özel kaynaklardan toplanmış doğrulanmış bilgiye hiçbir yapay zekâ 'hayır' demez.

Bu alandaki merkeziyetsiz çözümler verecekleri teşvikler ile kullanıcıların özel bilgilerini onların kimliklerini açık etmeden toplayabilirler. Aynı şekilde verilerin doğruluğunu tespit etmekte ya da modellerin eğitiminde bireyleri kullanabilirler. Bu alanda ortaya çıkan çözümler şunlar:

- **Veri pazar yerleri:** Kullanıcıları ve veri sağlayıcıları bir araya getiren merkeziyetsiz protokoller. (Örnek: Ocean Protocol[67], Masa, Sahara AI)
- **Kullanıcılara ait özel veri setleri (DataDAO'ları):** Kullanıcılara ait özel bilgilerin toplanmasını teşvik eden ağlar. (Örnek: Vana, NVG8)
- **Kamusal ve sentetik veri setleri:** Kamuya açık verileri 'süpüren' ya da kullanıcı talebiyle yeni veri setleri yaratan platformlar. (Örnek: Dria, Mizu, Grass, Synesis One, First Batch[68])
- **Veri depolanması:** Verinin ve veri setlerinin uzun süreli değiştirilmeden saklanmasını ve ulaşılabilir olmasını sağlayan depolama çözümleri. (Örnek: Filecoin, Arweave, Ceramic, Tableland)
- **Veri yönetimi ve doğrulaması:** Verinin yapay zekânın 'hazmedebileceği' şekilde hazırlanmasını ve kaynağının doğrulanmasını sağlayan platformlar. (Örnek: Space and Time, The Graph, Subsquid, Sahara, Covalent, Hyperline)
- **Veri etiketleme:** Yapay zekâ modellerinin kendi kendini eğitebilmesi için gerekli ince ayarlamaları insan eliyle yapan, böylece 'daha kaliteli' veri setleri oluşturmayı sağlayan protokoller. (Örnek: Sapien, Kiva AI, Fraction.AI)

İşlemci gücü altyapısının sağlanması:

Yapay zekânın bir insanı taklit edebilmesi yani 'sahip olduğu büyük veri seti içinden gerekli parçaları bulması ve kullanıcıya sunması' için çok ciddi bir işlemci (GPU) gücüne ihtiyacı var. Ciddi yatırım gerektiren bu

67 Ocean Protocol, Fetch.ai ve SingularityNET Temmuz 2024'de birleşerek Artificial Superintelligence Alliance (ASI) ismini aldılar.

68 First Batch'in Türkiye orijinli bir ekip tarafından geliştirildiğini belirtelim.

alanda teknoloji devleri şimdiden köşeleri kapmış gibi görünse de, son zamanlarda ortaya çıkan gelişmeler sayesinde merkeziyetsiz girişimler arayı kapatabilirler. Yine de bu çözümlerden kısa vadede başarı beklemeyin çünkü henüz çok küçükler. Örnekleri sıralayalım:

- **Genel amaçlı işlemci gücü sağlayanlar:** Geniş bir yelpazede her tür uygulamanın donanım ihtiyacını karşılamaya yönelik merkeziyetsiz çözümler sunan platformlar. (Örnek: Akash Network, Aethir)
- **Dar alanda işlemci gücü sağlayanlar:** Yapay zekânın geneline değil içindeki belirli alanlara işlemci gücü sağlayan merkeziyetsiz platformlar. Merkeziyetsiz veri eğitimi, GPU tokenleştirmesi bu servis alanlarından birkaçı. (Örnek: io.net, Gensyn, Prime Intellect, Hyperbolic, Hyperspace)
- **Son kullanıcı için işlem gücü sağlayanlar:** Yapay zekânın bize hizmet vermesi için mega modeller kullanılıyor. Bu modellerin çalışabilmesi için geri planda binlerce sunucudan oluşan devasa veri merkezleri kurulmuş durumda. İşte bu mega modellere karşı yeni geliştirilen modeller cep telefonu ya da bilgisayarda bile çalışmayı vaat ediyor. Ne işe yarayacak bu? Kullanıcının kişisel bilgileri bilgisayarından dışarı çıkmayacak. Bu sayede kullanıcı, verileri başkasının eline geçer korkusu yaşamayacak. Bu çözümler kullanıcının kişisel bilgilerini paylaşmadan kullanabileceği modelleri ve bu modellerin kişiselleştirmesi için gerekli olan işlemci ve saklama kapasitesini sağlıyor. (Örnek: PIN AI, Exo, Crynux.ai, Edge Matrix)

Temsilciler için uygun altyapı modelleri kurulması:

Son kullanıcının kullanabileceği açık kaynak ve/veya merkeziyetsiz yapay zekâ uygulamaları henüz emekleme aşamasında. Bu uygulamalara "temsilci" (İngilizce "agent") deniyor.

Son kullanıcıların temsilcilerden verim alması için öncelikle bu uygulamalara temiz ve yeterli miktarda veri sağlanması gerekiyor. Bu da ancak altyapının gelişmesi ile mümkün. Bu nedenle, önce altyapıdaki veri setleri ve onları kullanan modeller gelişecek, sonra sıra temsilcilere gelecek.

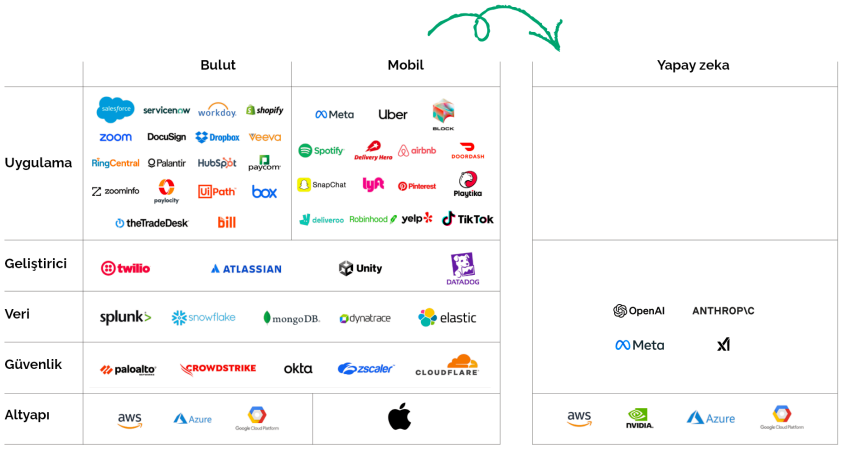
Bu arada şunu hemen belirtelim: Burada hem merkeziyetsiz platformlar hem de merkezi kurumlar tarafından geliştirilen açık kaynak çözümler bulunmakta. Örneklere birlikte bakalım:

- Değiştirilebilir geniş dil modelleri: Yapay zekâ modelleri kullanıcılardan aldıkları geri bildirimleri kullanarak kendilerini eğitiyorlar. Bunu yaparken, kullandıkları verilerin ağırlıklarını değiştiriyorlar. İşte bu ağırlıkları açık kaynak olarak paylaşan modeller de var. Böylece isteyen istediği gibi bu ağırlıkları değiştirebiliyor. Ne işe yarıyor bu? Bu modelleri kullanan yukarıda bahsettiğimiz temsilciler ihtiyaçlarına göre modelleri şekillendirme imkânına kavuşuyorlar. Örneğin modellerin koyduğu 'sansür mekanizmalarını' kaldırabiliyorlar. (Örnek: LLama3, Mistral, Stability AI)
- Mahremiyet: Yapay zekâ modellerinin geliştirilmesi, eğitilmesi ve çıkarım yapması sırasında kullanıcı ve kamuya ait gizli bilgilerin mahremiyetini sağlamaya yönelik mekanizmalar sağlayan platformlar. (Örnek: Bagel Network, Arcium, ZAMA)
- Yapay zekâ çıktılarının doğrulanması: Yapay zekâ çıkarımlarının doğrulanması için kullanılan kriptografik kanıtları üreten platformlar. (Örnek: Modulus Labs, Giza, Ritual, OpenGradient)
- Altyapı kaynak kullanımını koordine eden ağlar: Yapay zekâ modelleri oluşturmak için gerekli olan kaynakları merkeziyetsiz bir ortamda bir araya getiren ağlar. Nedir bu kaynaklar? İşlemci gücü, veri setleri, modeller, kısaca yukarıda saydığımız her tür altyapı uygulamaları. Bu ağların yavaş yavaş entegre modeller haline geldiğini de görüyoruz. (Örnek: Bittensor, Near, Allora, Sentient)

Açık kaynak ve merkeziyetsiz son kullanıcıya yönelik uygulamalar:

Hemen yukarıda da belirttiğimiz gibi son kullanıcıya yönelik açık kaynak ya da merkeziyetsiz yapay zekâ uygulamaları bir elin parmakları kadar az. Bu alanda bırakın merkeziyetsiz uygulamaları merkezi çözümlerin bile yeterli büyüklüğe ulaşmadığını görüyoruz. Henüz bu katmanda ortaya çıkmış büyük bir girişim (bir milyar ABD Doları üzerinde ciro yapan) bile yok:

Milyar ABD Doları üzeri satış yapan bulut, mobil ve yapay zekâ şirketleri



Bir milyar ABD Doları ciroyu geçmiş bulut, mobil ve yapay zekâ girişimleri. Gördüğünüz altyapı tarafı teknoloji devlerinin hegemonyasına girmiş olsa da uygulama tarafı hâlâ bakir bir alan. (**Kaynak:** Sequoia Capital - Generative AI' Act o1)

Biz kullanıcılar altyapıya ciddi yatırım yapmış merkezi ve kapalı çözümlerin bize sunduğu ChatGPT gibi uygulamaları kullanıyoruz. Bunlar dışında bir de bu uygulamalar için üretilmiş eklentiler var. Bu eklentilerin uzun vadede ne kadar var olacağını bilmek zor.

Bu eklentilerin kullanıcılar üzerinden para kazanabilecekleri gelir modelleri de henüz gelişmiş değil. Gelişse bile yüksek ihtimal OpenAI gibi platformlar bu eklentilerden Apple Store gibi yüksek oranda kesinti alacaklar.

Bir yandan da, geçmişte bu tip kapalı platformlar üzerine kurulu uygulamaların platformdaki değişikliklerden dolayı canları çok yandı. Örneğin, bir zamanlar Facebook üzerine kurulu oyunlar ya da içerik üreten haber siteleri, Facebook'un algoritmasını değiştirmesi nedeniyle bir anda ulaştıkları kitleyi yitirdiler. Yaptıkları tüm yatırım boşa gitti.

Bu alanda Web3 dünyasının kendine has özelliklerini kullanan açık kaynak ya da merkeziyetsiz uygulamalar yavaş yavaş ortaya çıkıyor. Bu uygulamalar kullanıcının ihtiyaçlarına ucuz bir şekilde cevap verirken onların mahremiyet ile ilgili kaygılarını da gideriyorlar. Örneğin: Doğ-

rulanabilir yapay zekâ çıkarımları kullanan ve kullanıcı bilgilerini kesinlikle tutmayan venice.ai gibi son kullanıcı uygulamaları; kullanıcıların cüzdanlarını kullanarak yapay zekâ aracıları ile birlikte kendi yollarını çizdikleri Parallel Colony gibi online oyunlar.

Yukarıda saydığımız örnekler Web3 dünyasının kendine has özelliklerinin yapay zekâ dünyasına nasıl uyarlanabileceğiyle ilgiliydi. Bir de madalyonun öbür yüzünde yapay zekâ araçlarının Web3 dünyasındaki uygulamaları nasıl iyileştirebileceği konusu var. Gelin şimdi de ona bakalım:

Peki yapay zekâ Web3'te nasıl kullanılabilir?

Yapay zekâ yazılım ile ilgili her alanı derinden etkiliyor. Buna Web3 dünyası da dahil.

Bu alanda en büyük etki son kullanıcıya dokunan yapay zekâ uygulamaları (bunlara temsilci - ingilizcesi "agent" deniyor) sayesinde insanlar Web3'ü çok daha kolay ve rahat şekilde kullanabilecekler. Web3 her ne kadar kendine has özellikleri ile Web 2.0 dünyasına göre avantajlar taşısa da, kullanımı hâlâ oldukça zor. Web 2.0 dünyasının aracılarına o kadar laf ediyor olsak da, kullanıcı dostu uygulamalar yaratmada Web3'ten fersah fersah öndeler. Yapay zekâ temsilcileri Web3'ün bu alanda arayı kapamasına yardımcı olabilir.

Bunun dışında yapay zekâ altyapısında faaliyet gösteren pek çok girişim, bu temsilcilerin zincir üzerindeki faaliyetlerini kolaylaştıracak ürünler geliştiriyorlar[69].

Şimdi sırayla bu iki alandaki örneklere göz atalım:

Yapay zekâ temsilci (agent) uygulamaları

İşte belki de yapay zekânın Web3'e en çok yarayacağı alana geldik: Yapay zekâ ile yaratılmış/güçlendirilmiş uygulamaların (temsilcilerin) kullanıcıların zincir üzerindeki işlemlerine yardımcı olması.

69 Hemen belirtelim bu girişimlerin merkeziyetsiz ya da açık kaynak olmak gibi bir zorunlulukları yok. Zaten baktığınızda pek çoğunun böyle olmadığını görüyorsunuz.

Şunu kabul etmek gerekiyor: Web3 dünyasının gücü ve sorumluluğu kullanıcıya vermesi çok güzel ancak kullanıcılar bu dünyadaki uygulamaları kullanacak teknik bilgi ve beceriye sahip değiller. Olmaları da gerekmiyor, gerekmemeli! Örneğin merkeziyetsiz finansta kullanılabilecek pek çok farklı ve ilginç uygulama var. Ne var ki bu uygulamalar farklı ağlar üzerindeler. Kullanıcının bu uygulamaları kullanabilmesi için cüzdanındaki kriptoparayı bir ağdan öbürüne geçirmesi gerekiyor. Halbuki, kullanıcının hangi ağı kullandığını bilmesine gerek yok. Cüzdanından işlemi direkt olarak yapabilmeli.

İşte yapay zekâ temsilcileri, kullanıcının aynı gündelik hayatta biriyle konuşur gibi vereceği emirleri alıp uygulamaya koyacaklar. Örneğin, kullanıcı "bana bir ay boyunca her gün en uygun fiyattan şu kadar şu tokendan al" dediğinde bunu anlayacak. Bununla da kalmayıp ona bu işlemi 7/24 çalışıp yerine getirecek bir dünya sunacak.

Bu, bugün mümkün mü? Henüz değil. Peki ne zaman? Temsilciler kullanım açısından henüz emekleme aşamasında; yazılımların daha kullanıcı dostu olması için olgunlaşması gerekiyor. Aynı zamanda, yapay zekânın altyapısının merkeziyetsiz sistemleri destekleyecek seviyeye gelmesi için zamana ihtiyaç var.

Web3'ün yapay zekâ temsilcilerini kullanabilecek alanları aşağıdaki gibi sıralanıyor:

Son kullanıcılar için yapay zekâ arayüzleri: Blokzincir ile iletişime geçmek ve işlem yapmak için ChatGPT benzeri doğal dil işleme uygulamaları kullanımı. (Örnek: Venice.ai, Veldt)

Merkeziyetsiz finans alım-satım işlemleri: Alım-satım altyapıları kullanarak zincir üzerindeki işlem emirlerini otomatize bir şekilde gerçekleştirme. (Örnek: Taoshi, Intent.Trade, Robonet)

Merkeziyetsiz finansta kredi kullanımı: Web proof olarak adlandırılan sıfır bilgi kanıtını kullanarak kullanıcının gerçek dünya bilgisini afişe etmeden dijital kimliği ve sosyal medya repütasyonunu kullanarak daha az bir teminat ile borçlanması.

Zincir-üstü topluluk yönetimi: Özellikle DAO[70]'larda üyeler oy vererek belli yönetim kararları alır. Bu kararlar sonucu yapılması gereken belirli zincir üstü işlemler çıkar. İşte bu işlemlerin yapımında yapay zekâ temsilcilerinden yardım alan araçların kullanımı. (Örnek: Botto)

Geliştiriciler için geliştirme ve güvenlik araçları: Yapay zekâ modellerini/araçlarını kullanarak zincir üzerindeki geliştirici deneyimini ve güvenlik mekanizmalarını iyileştirme. (Örnek: ChainGPT, Guardrail)

Risk yönetimi: Makine öğrenmesi ve yapay zekâ temsilcileri yardımıyla zincir üstü uygulamaların risk parametrelerini anlık olarak değiştirmeye olanak sağlayan servisler. (Örnek: Chaos Labs, Gauntlet, Minerva)

Kimlik (Birey olma ispatı): Kriptografik kanıtlar ve makine öğrenmesi modelleri yardımıyla kullanıcının birey olduğunu doğrulayan uygulamalar. (Örnek: Worldcoin)

Oyun: Oyun üreticileri temel oyun mekaniklerini geliştirmek için yapay zekâya başvuruyorlar. Örneğin, kullanıcı dışındaki karakterleri yapay zekâ kullanarak 'akıllandırıyorlar'[71]. (Örnek: Parallel Colony, PlayAI)

Sosyal medya: Kullanıcıların zincir üstü sosyal deneyimini artırmak için yapay zekâ temsilcilerini kullanan uygulamalar. (Örnek: KaiKai, NFPrompt)

Yapay zekâ temsilcilerine yardımcı olacak merkeziyetsiz altyapı araçları

Kullanıcının blokzincir üzerinde işlem yapmasına yardımcı olacak temsilcileri kullanabilmesi için altyapıda oluşturulan veri setlerinin temsilciler için hazır hale getirilmesi gerekiyor. Bunun için pek çok araç var:

Veri analiz/takip araçları: Blokzincir üzerindeki verilerin sorgulanması, analiz edilmesi, görsel hale getirilmesi ve aksiyon alınabilecek görüşler sağlaması için çalışan uygulamalar. (Örnek: Nansen, Dune, Arkham, Messari)

---

70 DAO, Türkçesi 'Merkeziyetsiz Otonom Yapılar' olan 'Decentralized Autonomous Organization' teriminin kısaltması

71 Bu karakterlere İngilizce'de 'intelligent NPC non-player-character' deniyor.

Veri doğrulama ve blokzincir kapasitesini artırıcı araçlar: Blokzincirin bir yandan işlem kapasitesini artıracak bir yandan da yapay zekâdan gelen 'muhtemel' bilgilerin doğruluğunu teyit edecek aracılara ihtiyacı var. Co-processor denen bu merkeziyetsiz çözümler[72] blokzincir ağlarına bu konuda yardımcı oluyor. (Super, Phala, Marlin)

Bilgi sağlayıcılar: Yapay zekâ kullanarak zincir üzerindeki akıllı kontratlara zincir dışı bilgi getiren 'bilgi sağlayıcılar'. (oracles) (Örnek: Chainlink, Ora, OpenLayer)

Zincir üstü için model yaratıcılar: Zincir üzerinde kullanım için temel geniş dil modelleri yaratmayı sağlayan platformlar. (Örnek: Pond, RPS, Nous)

Veri eğitim ve 'ince ayar' mekanizmaları: Zincir üzerinde kurulu veri eğitim ve düzeltme mekanizmaları. Bu platformlar tokenler ile teşvik edilmiş ve doğrulanabilir mekanizmalar kurulmasını sağlıyorlar. (Örnek: Gensyn, Prime Intellect, Pluralis, Macrocosmos, Neuromesh, Flock.io)

Temsilci ağları: Bir sonraki kısımda sınıflandırdığımız üst yapı uygulamalarını bir araya getiren ağlar. Temel işlevleri aracı uygulamaların yaratılması, kullanıcıya sunulması ve gelir kazanımı konusunda geliştiricilere yardımcı olmak. (Örnek: Morpheus, Theoriq, Grass, Olas, Wayfinder, Mira, Payman, Skyfire)

Sonuç

Yapay Zekâ önümüzdeki dönemde hayatımızda ciddi değişiklikler yapmaya aday. Yapay zekânın getireceği zekâ bolluğu bu alandaki arz-talep dengesini değiştirecek. Bu da özellikle hayatını zekâ ve düşünce gücünü kullanarak kazanan 'beyaz yakalıları' etkileyecek. Sonrasında oyunun içine robotların da girmesi özellikle büyük ölçekli üretimde çalışan 'mavi yakalıları' da etkilemeye başlayacak.

72 Super, Phala ve Marlin gibi TEE çözümleri bu alanda ağların daha yüksek kapasiteli uygulamalara ev sahipliği yapmasına yardımcı oluyorlar. Doğrulama anlamında ise zkML, opML alanında pekçok proje bulunmakta.

Bizi henüz direkt olarak etkilemese de teknoloji devleri şimdiden bu alana ciddi yatırımlar yaptılar. Bu da bizlerde "acaba Web 2.0 gelişimi sonrası ortaya çıkan tekelleşme ve beraberinde gelişen sıkıntılar yapay zekâda da tekrarlanır mı?" endişesine yol açıyor.

Neyse ki Web3 dünyası geçmişte yaşananlardan aldığı derslerle bu kez daha hazırlıklı. Uçtan uca entegre çözümler yerine birbiri ile uyumlu bir şekilde çalışan küçük girişimler 'birlikten kuvvet doğar' sözünü hayata geçirmeye çalışacaklar.

Yapay zekâ dünyasının altyapısı yüksek miktarda enerji, çip ve veri gerektirdiği için teknoloji devlerinin ağırlığı bir süre daha devam edecek gibi görünüyor. Web3 girişimleri bu büyük pastadan ufak parçalar 'kemirmeye' çalışacaklar.

Merkeziyetsiz çözümlerin daha başarılı olabileceği alan, kullanıcı ile yapay zekâ altyapısı arasında bir köprü olmak. Kullanıcının ihtiyaçlarını en uygun şekilde (en hızlı, en ucuz, en 'nokta atışı ihtiyacı karşılama' gibi) gerçekleştirmesini sağlayacak uygulamalar başarılı olacak.

Yapay zekâ yarışı tüm hızıyla devam ediyor. Son beş yılda yaşanan gelişmeler akıl alır gibi değil. Yapılan büyük yatırımlar sayesinde önümüzdeki dönemde bir bu kadar daha kapasite ve performans artışı yaşanması söz konusu.

Gelecekte yapay zekâ alanında teknoloji devlerinin yanında merkeziyetsiz girişimler etkili olabilecek mi? Bunu kestirmek oldukça zor. Daha kesin olanı, yapay zekâ araçlarının Web3 dünyasının geniş kesimlerce benimsenmesine oldukça fayda sağlayacağı. Heyecanla izleyip göreceğiz.

Dipnot: Konuyu daha fazla araştırmak isteyenler için yazı içinde en çok yararlanılan kaynakları bir kez de buraya eklemek istiyorum:

- Delphi Digital Decentralized AI (I- Tower and Square), II (The means of production), III (The composable compute), IV (The Agentic Economy) by PonderingDurian
- Situational Awareness by Leopold Aschenbrenner
- Coinbase Ventures - Demystifying the Crypto x AI Stack
- topology.vc: Yapay zekâ alanındaki tüm girişimleri bir araya toplayan kapsamlı bir harita

Örnek: PayPal'ın stabil parası PYUSD

Bu kısımda Fintech dünyasının devlerinden olan PayPal'in çıkardığı stabil para PYUSD'yi inceleyeceğiz.

ABD'de yaşanan kanuni belirsizlik ve özellikle 2023 başından beri kanuni otoritelerin hasmane tutumları kripto dünyasının üzerine bir kâbus gibi çökmüştü. İşte tüm bu kötü haberlerin arasında PayPal'in PYUSD adında bir stabil para çıkaracağını açıklaması, sektörün üzerindeki kara bulutların arasından bir güneş ışığı gibi belirdi. Gelin hep birlikte önce PayPal'ın bu hamlesini anlayalım, sonra da sektörün geleceğine yapabileceği etkileri tahmin etmeye çalışalım.

Nedir olay? PYUSD nedir?

ABD merkezli ama global olarak para transferi ve ödeme sistemleri alanında bir dünya devi olan PayPal, 2023 yılının Ağustos ayında PYUSD adında bir stabil para çıkaracağını açıkladı.

PYUSD, başlangıçta sadece Ethereum bir yıl sonra da Solana üzerinde çıkarılmış ve değeri ABD Dolarına çıpalanmış bir stabil para. Temel olarak, Tether (USDT) ve USDC gibi stabil paralar ile benzer özellikler taşıyor. Nedir bu özellikler?

Birincisi, piyasaya çıkarılan paranın karşılığının bir bankada tutuluyor olması (en azından teorik olarak).

İkincisi ise, tüm bu paraların merkezi yapılar tarafından basılıyor olması ve programlanabilirlik özellikleri nedeniyle, kişinin cüzdanında dursa bile uzaktan erişim ile dondurulabilmesi.

ABD'nin belki de finans alanında en sıkı eyaletlerinden biri olan New York kanunlarına tabi olacak bu paranın çıkarılması ile ilgili altyapı hizmetini Paxos veriyor.. Paxos, zamanında bir başka büyük kriptopara olan Binance'e ait BUSD'yi de çıkaran kurum (Hatırlarsanız, 2023 yılı başlarında, New York eyaletinin finansal düzenleyici kurumu olan NY-

DFS Paxos'a "BUSD basımını bırakacaksın kardeşim" demiş, Paxos da tıpış tıpış bu karara uymuştu).

Aslına bakarsanız, PayPal'ın Paxos ile ilişkisi çok daha eskilere dayanıyor. PayPal, kripto dünyasına attığı ilk adım olarak niteleyebileceğimiz kriptopara saklama hizmetine, 2020 yılı içinde Paxos aracılığıya başlamıştı. Başlangıçta sadece PayPal içinde kriptopara alım-satımı ile başlayan hizmet daha sonra 2022 yılında kriptoparaların kişisel cüzdanlara da çekilebileceği şekilde genişletilmiş ve PayPal kripto dünyası ile iyice haşır neşir olmaya başlamıştı.

PYUSD stabil para pazarında kendini nasıl farklılaştıracak?

PYUSD'nin USDT ve USDC'den en büyük farkının 'parayı basan kurumun iflas etmesi' riskini taşımamak olduğunu söyleyelim. Ne anlama geliyor şimdi bu? USDC'nin yaşadığı krizi hatırlayalım: Circle'ın bastığı stabil paranın karşılığını mevduat olarak tuttuğu Silicon Valley Bank'ın iflas ettiği Mart ayının ikinci hafta sonunda USDC'nin değerinin 0,88'e kadar düştüğünü gördük. USDC'nin tekrar eski durumuna dönmesi ABD'li otoritelerin hafta sonunun bitimine saatler kala mevduatların tümüne garanti getirdiğini açıklaması sonrası oldu. Yani iflas eden banka kurtarıldı. Peki ya yarın öbür gün benzer olay tekrarlanır ama banka kurtarılmazsa?

PayPal ise PYUSD için farklı bir yöntem uyguluyor. Basılan her PYUSD için karşılık olarak konan ABD Doları bir yediemin hesapta tutuluyor ve şirket hesapları ile kesinlikle karışmıyor. Herhangi bir iflas durumunda para sadece PYUSD'nin verilmesi karşılığında serbest bırakılıyor. Bu nedenle, PYUSD'nin fiat para karşılığının USDC'ye göre daha güvenli olduğu söylenebilir (hele USDT'ye göre bu güvenliğin kat be kat fazla olduğu eklenerek).

Tabii Paxos'un New York eyaleti kanunlarına tabi olmasının getirdiği KYC (müşterini tanı) ve AML (kara para aklama) konularında müşterilerine rakiplerine oranla daha sıkı bir eleme uygulaması da beklenebilir.

Kripto dünyası PYUSD için ne düşünüyor?

PYUSD haberi piyasalara düştüğünde kripto dünyasının ikiye ayrıldığını gördük.

Bir kampta, ardı ardına gelen haberler sonrası "ABD artık kripto pazarından çekiliyor mu?" şeklinde düşüncelere gark eden bir kesim, PayPal'ın stabil para çıkaracağı haberine 'mal bulmuş mağribi' gibi sarıldı. 'Öyle ya, ABD'nin en büyük fintech kurumu bu işe giriyorsa demek ki kriptoda hâlâ bir umut var' diye düşündü bu kamptakiler.

Diğer taraftakiler ise, 'iyi de hani biz devletlerin güdümünden uzakta, yepyeni bir dünya kuracaktık. PayPal ile birlikte geleneksel ve merkezi tarafın ağırlığı daha da artacak, nerede o eski güzel günler?' şeklinde sızlanmaya başladı.

Şahsi olarak ilk kamptakilere daha yakın olduğumu söyleyebilirim. Kriptonun gelişmesinin en önemli koşulununun geniş kitlelerce benimsenmesi olduğunu defalarca söyledik. Her ne kadar içinde olanlar için, kripto ciddi bir finansal özgürlük sağlıyor gibi görülse de, riskleri itibariyle geniş bir kesimin bu alandan uzak durduğu da bir gerçek. İşte bu geniş kesimlerin kriptoya adım atabilmesi için PayPal'in bu alana girişi oldukça önemli. Zira, yaklaşık 400 milyon müşterisi ve 30 milyondan fazla üye işyeri olan bir devden bahsediyoruz. İnsanlar, PayPal'e güveniyorlar. Güvendikleri bir yapının onlara bu hizmeti veriyor olması oldukça kritik.

PayPal binlerce banka ile anlaşması olan, her tür kanuni altyapısı hazır bir kurum. Bu da milyonlarca insan için on-ramp dediğimiz fiat paradan kriptoya geçiş için büyük bir kolaylık (aynı zamanda off-ramp dediğimiz kriptodan fiat paraya geçiş için de).

Peki PYUSD'yi kitleler nasıl kullanabilir?

Birkaç senaryo düşünmek mümkün: Örneğin, bir müşteri, PayPal kullanmayan bir satıcıdan bir mal ya da hizmet almak istediği zaman satıcının kendisine Ethereum ya da Solana adresini vermesi durumunda ödemeyi PayPal aracılığıyla PYUSD olarak yapabilir. Normalde bunu bir

banka hesabına ödeme olarak da yapabilirsiniz ama bu durumda hem satıcının banka hesabı olmalı hem de özellikle sınır ötesi işlemlerde günler alacak bir bekleme süresine girmeniz gerekli. Bir taraftan da aracı bankalara ödenecek olan transfer ve mahsuplaşma ücretlerine katlanmak zorundasınız. PYUSD ile bütün bu bekleme ve masraflar ortadan kalkacak.

PYUSD'ye şüphe ile bakanları anlamakla birlikte, pratikte mevcut yapının USDT ve USDC ile zaten fazlasıyla merkezi öğeler barındırdığını söylemek gerek. "İyi de PYUSD girince ağırlık daha da artmayacak mı?" diyebilirsiniz. Haklısınız. Böyle bir durumda merkeziyetsizlik yanlıları için asıl önemli olan merkeziyetsiz stabil paraların çıkması. Bu da bir süreç ve ancak sektörün daha da büyümesi ve olgunlaşması sonrası olabilecek.

Şu ana kadar sunulan merkeziyetsiz stabil paraların (DAI, USDe, crvUSD) kısıtlı etkileri olduğunu gördük ancak gelecekte bu (umarız) değişecek. Dolayısıyla, burada verilecek tepki "hayır sektöre yeni paralar gelmesin" yerine "bu paraların riskleri yatırımcıya nasıl anlatılabilir ve bu merkezi paralara karşı nasıl merkeziyetsiz rakipler yaratılabilir?" konularına kafa patlatmak olmalı. Zira merkezi yapılar tarafından çıkarılan stabil paraların merkeziyetsiz finans sektörünün altına konmuş birer saatli bomba olduklarını unutmamak gerekiyor.

Diğer yandan, PayPal'ın bu hamlesinin 2024 yılı içinde gelen spot Bitcoin/Ethereum ETF'lerine göre uzun vadede daha olumlu sonuçları olacak. Zira, Bitcoin ETF'sini alan kesim, bu ürünleri sermaye piyasası borsalarında kullanacak. Yani para kriptoya girse bile geniş kitleler için hareket yine ETF'in işlem gördüğü klasik piyasalarda olacak. PYUSD ise kripto dünyası içinde kullanılan bir para olacağı için gerçek anlamda bu dünyanın gelişmesine yardımcı olacak.

PayPal'e ne fayda getiriyor PYUSD?

Öncelikle PayPal'i özellikle bu kadar kanuni belirsizliğin olduğu bir ortamda böyle bir stabil para çıkardıkları için kutlamak gerek. Hemen belirtelim; bu hareket öyle anlık bir tepkiden ziyade uzun zamandır düşünülen ve dikkatli bir şekilde planlanmış stratejik bir hedefin parçası.

Ödemeler alanında bir dev olan PayPal, bu alanda kâr marjlarının yavaş yavaş daralmaya başladığının farkında. Özellikle FED tarafından açıklanan anlık ödeme sistemi FedNow'ın ortaya çıkışıyla birlikte işlerinin daha da zorlaşacağının farkındalar. Bu nedenle kendilerine farklı çıkış noktaları aramaya çok uzun bir süre önce başladılar.

PYUSD, PayPal'ın müşterilerini ve onların bakiyelerini daha uzun süre elinde tutabilmek için oldukça faydalı olacak. Müşteriler, bakiyelerini sadece PayPal ile anlaşmalı yerlerde kullanmak yerine artık blokzincir üzerinden ödeme kabul eden yerlerde de kullanabilecekler. Bu da bir anda PayPal'in kullanılabileceği işyeri miktarını sınırsız bir hale getiriyor.

Müşteri bakiyelerini tutmak, özellikle faizlerin %5'lere kadar geldiği bir ortamda oldukça önemli bir hale geliyor. Hele ki PYUSD ile piyasaya 'salınacak' olan paranın efektif olarak PayPal için 'sıfır faizli bir kredi' olduğunu düşünürseniz. Bir de sektörün en büyüğü olan Tether'in 2024 yılı kârının 6,2 milyar ABD Doları olduğunu göz önüne alırsanız, PayPal'in iştahının neden kabardığını anlamak o kadar da zor olmayabilir!

Sonuç

PayPal'in çıkardığı PYUSD, gerek piyasaya getireceği milyonlarca yeni kullanıcı gerekse basılan paranın karşılığının daha güvenli bir şekilde tutulacak olması nedeniyle kripto için olumlu sayılacak bir hamle. Merkezi bir yapı olmasının getirdiği olumsuzluklar elbette eleştiri konusu olacak. Bunu eleştirenlerin asıl yapması gereken ise, merkeziyetsiz stabil paraların bu dünya içinde kullanımını artıracak hamleler geliştirmek olmalı.

Örnek: Stabil paralar sokağına yeni taşınan çocuk: Ethena

Bu kısımda, 2024 yılında merkeziyetsiz stabil para alanına hızlı bir giriş yapan Ethena ve parası USDe'nin ne olduğunu, ulaşabileceği potansiyeli ve risklerini inceleyeceğiz.

Nedir Ethena?

Ethena, hem merkeziyetsiz hem de sermaye verimliliği sağladığını öne süren ve sektöre oldukça hızlı bir şekilde giren bir stabil para. Aslına bakarsanız, Ethena kendisini stabil para olarak değil bir sentetik dolar olarak tanımlıyor. Ne demek tam olarak bu? Anlatalım:

Ne yapıyor Ethena? Nasıl çıkıyor piyasaya?

Ethena sistemi merkeziyetsizlik yönünden DAI'ye benziyor. Yani kullanıcı Ethena sistemine elinde tuttuğu ETH, BTC ve SOL gibi tokenleri (ya da stETH benzeri gelir getirici likit staking tokenleri) kilitleyip, token değeri ile 1:1 oranında dolara çıpalanmış USDe parasını basabiliyor.

Ne işe yarayacak USDe?

Çok güzel de ne işe yarayacak bu para? Kullanıcı bu parayı, merkeziyetsiz finans alanında USDe'yi entegre etmiş oyuncuların verdiği hizmetlerde kullanabilir. Buraya kadar her şey normal bildiğimiz bir stabil para gibi çalışıyor.

Ya arkadaki teminatın değeri düşerse?

Şimdi burada hemen akla şu soru gelebilir: "İyi de DAI, arkasındaki teminat olarak konan paranın değeri düşmesin diye fazla fazla teminat alıyordu. Ethena ise 'ne kadar teminat o kadar para' şeklinde çalışıyor. Ya yarın arkadaki teminatın değeri düşerse?".

İşte Ethena'nın DAI'den farkı tam da burada ortaya çıkıyor. Ethena, kullanıcının yatırdığı kriptopara kadar tutarı, merkezi borsalarda short'luyor. Yani? Ne işe yarıyor bu? Eğer Ethena'nın elinde teminat olarak tuttuğu ETH, diyelim 3,000 ABD dolarından 2,900 ABD dolarına

düştü, Ethena açtığı short pozisyon üzerinden 100 ABD doları kazanarak bu kaybını telafi ediyor ve sonuç olarak elindeki değer yine 3,000 ABD dolarına denk gelmiş oluyor.

Bu, aslında finans üzerinde çok sık olarak kullanılan 'hedge' mekanizması ve öyle aman aman süper bir yenilik sayılmaz. Ethena, bu çok bilinen yöntemi kullanarak teminatın değer değişiminin önüne geçiyor ve basılan paranın arkasında olması gereken teminat miktarını azaltıyor.

Bu kadar mı? Hayır. Stabil para dışında bir ürün daha var: sUSDe

Aslına bakarsanız, Ethena ile ilgili bir diğer ilginç konu, kullanıcılara bu USDe'yi değerlendirebilecekleri ayrı bir kanal daha açıyor olması. Kullanıcılar, ellerindeki USDe'yi piyasada kullanabilecekleri gibi Ethena'nın kurduğu sisteme de kilitleyebiliyorlar (ve karşılığında sUSDe denen bir token alıyorlar). Kullanıcı bunu yaptığı durumda Ethena'nın kilitli parası üzerinden elde ettiği tüm gelirin de sahibi oluyor.

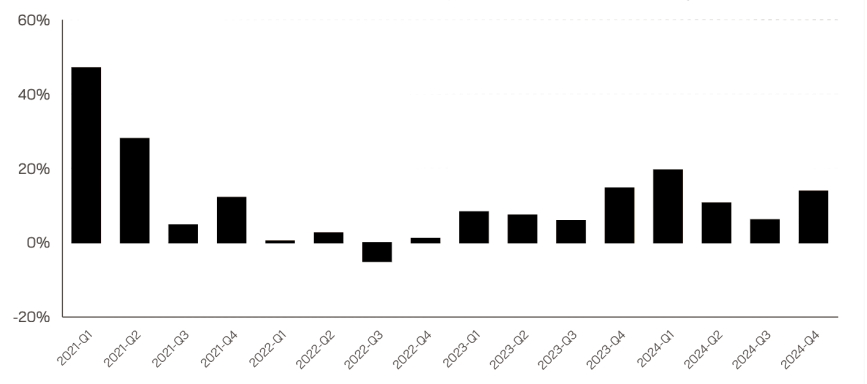
Ethena'nın kilitli paradan ne gibi bir geliri var?

Ethena, kendisine USDe basımı için verilen paradan iki çeşit gelir elde ediyor. Birincisi, kendisine emanet edilen ETH'leri stake ediyor (ya da verilen stETH'lerden otomatik olarak staking kazancı alıyor). Bu oran, zamanla azalsa da şu anda yıllık yaklaşık %2.91 seviyesinde.

Diğer yandan, kur riskinden korunmak için aldığı short pozisyonlar da Ethena'ya ekstra bir gelir sağlıyor? Nasıl oluyor bu? Kripto alanında al-sat yapanlar, kripto fiyatlarının seyrini tahmin ederek kazanç sağlamaya çalışır. Bunu yaparken kimileri fiyatların yükseleceğini, kimileri ise düşeceğini düşünür. Buna göre kripto üzerindeki perpetuals olarak adlandırılan vadeli işlemler piyasasında pozisyon alırlar. Piyasa ise bu iki tarafı bir dengeye oturtmaya çalışır ve bunu yapabilmek için 'fonlama maliyeti' denen bir araç kullanılır. Buna göre, fiyatın yükseleceğini düşünenler ağırlıkta ise, bu kişiler piyasada long pozisyon almanın maliyeti olarak fiyatın düşeceğini öngörenlere bir ödemede bulunurlar. Bunun tam tersi, eğer düşeceğini düşünen ve short açanlar ağırlıktaysa, bunlar long açanlara fonlama ödemesi yaparlar.

Kripto piyasalarındaki oyuncular genelde fiyatların yükseleceğini düşündükleri için piyasada 'long' pozisyon açanlar genelde 'short' pozisyon açanlara bir fonlama maliyeti öderler. İşte Ethena da, short açtığı işlemlerden elde ettiği geliri kendisine USDe kilitleyenler ile paylaşıyor. Bu oran sürekli olarak değişiklik gösterse de çoğunlukla pozitif oluyor. Aşağıda short pozisyonların çeyreklik getirilerini bulabilirsiniz (bu arada kimi zaman bu getiriler eksiye de düşebiliyor - bu da sistemin risklerinden bir tanesi - ki bu konuya birkaç paragraf sonra detaylı olarak değineceğiz).

Vadeli piyasalarda ortalama short pozisyon getirisi



ETH perpetuals piyasalarında çeyrek bazında ortalama getiri oranları (yıllandırılmış). (**Kaynak:** Ethena Labs)

Yukarıda üç aylık ortalamalar var. sUSD'nin 2024 yılı son çeyreğinde üç ay boyunca sağladığı getirilerinin kimi günlerde %90'lara vardığını, ortalamada ise %15-20 civarında olduğunu görüyoruz.

Sonuç olarak hem stabil para hem de internet bonosu olarak Ethena

İşte, piyasadaki yeni oyuncu Ethena, kurduğu bu sistem ile ortaya iki farklı ürün çıkarmış oluyor. Bir yandan arkasında sağlam teminatlar olan ve merkeziyetsiz şekilde çalışan güvenli bir rezerv para (ya da Ethena'nın değişiyle 'sentetik dolar') olarak adlandırılabilecek USDe; diğer yanda ise USDe'yi kilitleyerek aldığınız ve size ekstra getiri sağlayacak bir 'internet bonosu' olan sUSDe.

Sistemin riskleri neler?

Ethena'nın kurduğu bu sistem oldukça kompleks ve üzerinde fazlaca risk barındırıyor. Zaten Ethena da bu riskleri tek tek ortaya koyup, nasıl önlemler aldığını açık açık yazıyor. Gelir sırayla bakalım bu risklere:

Short'lamak her zaman gelir getirmiyor ya uzun süre negatif gidip zarar yazarsa?

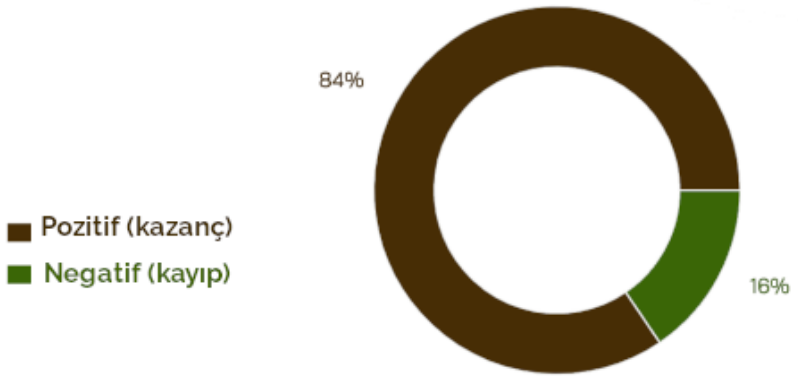
Kendinizi sağlama almak için riskinizi satmak istediğinizde (İngilizce buna 'hedge' etmek deniyor) kullandığınız vadeli piyasalara perpetuals (kısaca 'perp') piyasalar deniyor[73]. Bu piyasalarda risk almak isteyenler ile riski satmak isteyenler bir araya geliyorlar. Hangi taraf ağırlıkta ise diğerine 'fonlama maliyeti' adı altında bir ödeme yapıyor.

Genelde bu piyasalarda işlem yapanlar risk alma iştahına sahipler. Yani işlem yaptıkları varlığın fiyatının yükseleceğini düşünüyorlar ve bu nedenle o varlığın riskini (ve değerinin yükselmesi beklentisini) satın alıyorlar (ingilizcesi 'long' olmak). Long gidenler bunun tam tersi riski satmak isteyen (ingilizcesi 'short' olmak) taraflara ödeme yapıyorlar. Kimi durumlarda, özellikle ayı piyasası hakimken bunun tam tersi de olabiliyor. Yani 'short' olanlar 'long' olanlara ödeme yapıyorlar.

İşte Ethena'nın sürekli 'short' pozisyona oynadığını düşündüğümüzde, belirli aralıklarla 'fonlama maliyeti' ödeyerek zarar yazması da mümkün. Peki geçmişte bu ne kadar gerçekleşmiş? Ethena'nın açıkladığı verilere göre son üç yılın yaklaşık beşte birinde short'lar fonlama maliyeti ödemiş (ödedikleri fonlama maliyeti de ortalama yıllık %8.8'e denk geliyor). Kalan zamanda beşte dördünde ise longlar ödeme yaptığı için kâr etmiş.

73 Bu aslında klasik anlamda bildiğimiz futures vadeli piyasanın bir başka versiyonu. Klasik anlamdaki futures'dan farkı, perpetuals piyasasında herhangi bir vade yok.

ETH vadeli piyasalarda kazanç/kayıp gün sayısı



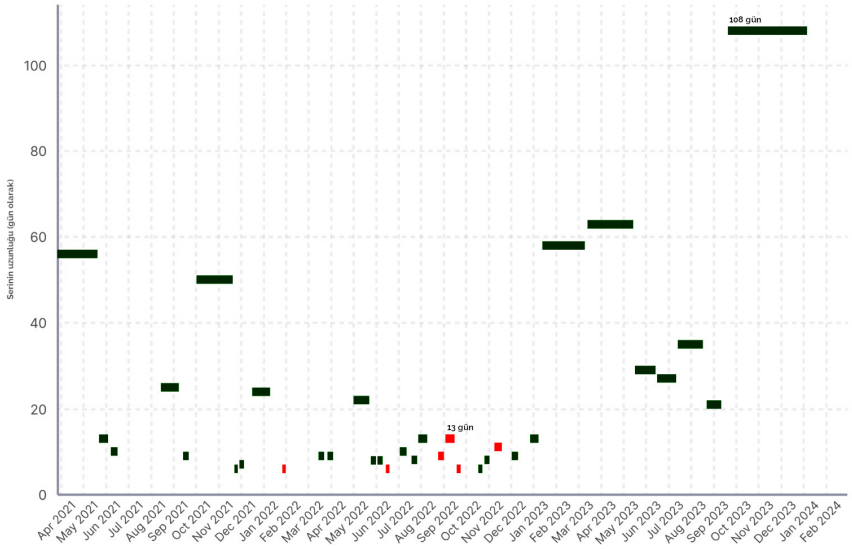
ETH perpetuals piyasalarında son üç yıl içinde short pozisyon açanların fonlama geliri/gideri. Sadece 2024 Kasım ayı sonuna kadar bir yıllık sürede bu oran %98'e%2. (**Kaynak:** Ethena Labs)

Peki ya piyasa çok uzun süre ayıda kalır, short'lar ağır basar ve fonlama maliyeti nedeniyle Ethena'nın ettiği zarar uzun süre devam ederse ne olacak?

İşte önemli sorulardan biri bu. Zira, zararın uzun süre devam ettiği noktada USDe'nin arkasındaki teminatın azalıp negatife geçme ihtimali olabilir. Ethena bu durumun önüne geçmek için bir rezerv fon oluşturmuş durumda. Kazandığı paraların bir kısmını bu fona koyuyor.

Geçtiğimiz üç yıla bakacak olursak, shortların zarar yazdığın en uzun dönemin 13 gün ile bir kez gerçekleştiğini görüyoruz.

Fonlama maliyetlerinin ardışık artı yada eksi gittiği gün sayıları

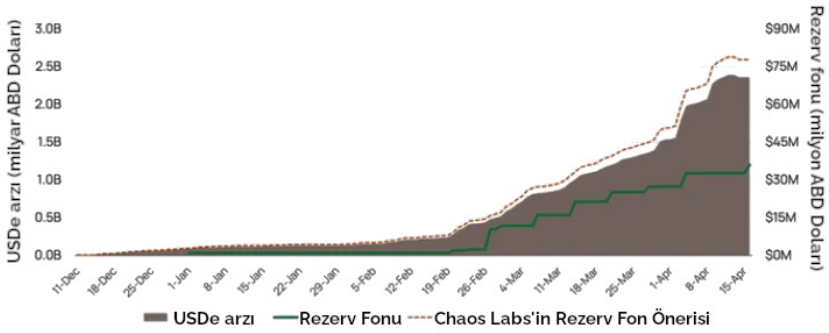


Perpetual piyasalarında fonlama maliyetlerinin serileri (5 günden fazla seriler). Yeşil olanlar art arda pozitif gelir getirdiği günler (180 güne kadar çıkmış), kırmızı olanlar ise negatif getiriler (en fazla 13 gün olmuş). (**Kaynak:** Ethena Labs)

Burada hemen bir parantez açarak, Ethena'nın nereden para kazandığına bakalım. Aslında para kazanma yöntemi çok basit. Sonuçta Ethena kişilerden aldığı kriptoparaları staking ve vadeli piyasalarda hedge ederek para kazanıyor. Bu kazandığı paradan yaptığı ödeme ise sadece USDe'yi stake edenlere. USDe'yi stake etmeyip piyasada kullananların verdiği fonların getirisi Ethena'ya kalıyor! (Yazı yazıldığı sırada piyasadaki USDe miktarı 5,6 milyar ABD Doları, sUSDe miktarı ise 3,8 milyar ABD Doları seviyesinde).

İşte Ethena bu gelirlerinden bir kısmını (%80'ini) şu anda rezerv fona koymakla meşgul. Rezerv fonda şu ana kadar 47 milyon ABD doları toplanmış durumda. Ethena'ın risk profilini yapan Chaos Labs'e göre vadeli piyasalardaki fonlama maliyetini ödemesinden dolayı zarar edilmesi durumunda rezervde tutulması gereken para her bir milyar USDe için yaklaşık 33 milyon ABD doları. Ethena'nın şu ana dek yaklaşık 5,6 milyar USDe bastığını düşünürsek, şu anda bir açık olduğunu ama bu açığın kapanmakta olduğunu belirtelim.

Ethena rezerv tablosunun USDe'ye oranı



Ethena'nın elinde tuttuğu rezervin ve USDe'nin aylar içinde gelişimi. Kırmızı çizgi ile gördüğünüz Chaos Labs tarafından önerilen rezerv miktarı. Gördüğünüz gibi rezerv sürekli artıyor olsa da USDe de arttığı için yetersiz kalıyor. (**Kaynak:** Delphi Digital 'The rise of Ethena - Unpacking the Emerging Synthetic Dollar' raporu)

Diğer yandan, bu analizin geçmiş verilere dayandığını, gelecekte yaşanabilecek çok uzun süreli ayı dönemlerinde daha büyük bir zarar oluşabileceğini söyleyelim. Bu nedenle rezerv fonunun bu tip dönemleri düşünerek çok daha yüksek olması gerekli (önümüzdeki dönemde takip edilmesi gereken konulardan biri bu). Diğer yandan Ethena'nın elinde sadece rezerv fonu silahı yok, hazinesinde duran ENA tokenler de var. Olası bir zararı karşılamak için bu tokenlerin kullanılması da söz konusu.

Peki böyle bir durumda ne olur? Arkasındaki teminat azaldığı için teorik olarak USDe'nin değerinin azalması beklenebilir. Öyle olduğunda da elinde USDe tutanlar öncelikle piyasada bu USDe'leri bozdururlar. Likit olarak USDe'nin olduğu yer Curve havuzları. Bu havuzlarda USDe'nin değeri düşer. Değeri düşen USDe'yi satın alan 'onaylı' aracılar bunu getirip Ethena'ya koyar, bu paranın karşılığı teminat olarak tutulan kriptoparayı sistemden çekerler.

Peki bu satışlar özellikle Ethena çok büyürse piyasayı etkiler mi? Belki, ama Ethena öncelikle elindeki ETH ve BTC teminatları satmayı planlıyor. Eğer bunlar biter ve geriye kalan likit stake tokenleri satmak zorunda kalırsa o zaman nispeten daha sığ olan bu tokenlerin fiyatına negatif etki etme durumu olabilir. Bu arada elinde sUSDe olanların bu parayı bozdurmak istediklerinde 7 gün beklemek zorunda olduklarını da hatırlatalım.

Yine de şunu belirtelim; Ethena'yı duyan kişilerin ilk tepkisi "bu para, bir zamanlar gümbür gümbür batan UST'ye benziyor" oluyor ama yukarıda bahsettiğimiz senaryoda USDe bir dolara olan çıpasını kaybetse bile burada öyle birden bire sıfıra düşecek bir durum yok. Bu, yavaş yavaş gelişecek bir süreç ve negatif fonlamanın daha uzun süreceğini düşünenler ellerindeki USDe'yi satarak çok daha az zararla piyasadan çıkabilirler (negatif fonlama oranı %100'e çıksa bile bunun günlük maliyeti 100/365=%0,273 oluyor).

Ethena riski 'hedge' etmek için merkezi borsaları kullanıyor. Bu riskli değil mi?

Öncelikle şunu belirtelim: Ethena'nın kurduğu sistemin benzeri geçmişte denendi ancak istenen seviyelere ulaşamadı. Bunun temel nedeni, bunu deneyen projelerin riski satmak için kullandıkları merkeziyetsiz türev platformlarının çok sığ olması idi.

Bundan ders alan Ethena, türev piyasalarının çok daha likit olduğu merkezi kurumları kullanıyor. Peki bu daha riskli değil mi? Elbette. Sonuçta vadeli piyasada bu tip işlemlere girdiğinizde bir teminat vermelisiniz. Bu teminat da müşteri varlıkları. Ya bu borsalar bir anda batarsa ne olacak?

Bu riski yok etmek mümkün değil ancak Ethena riski azaltmak için çeşitli aksiyonlar almış durumda. Öncelikle, tek bir borsa değil en büyüklerden Deribit, Binance, Bybit, Bitget ve OKX ile çalışıyorlar. Bunun yanında, Ethena teminat verdiği varlıkların tam kontrolünü elinde tutuyor. Borsada herhangi bir sorun olması durumunda teminatını diğer borsalara taşıyabiliyor. (Bu arada yeri gelmişken belirtelim, Ethena kaldıraç kullanmıyor.)

Peki ya Ethena takımı elinde tuttuğu bu paraları 'iç ederse'? Varlıklar üzerindeki bütün kontrolü elinde tutan Ethena saklama ve mahsuplaşma için Copper, Ceffu ve Cobo'yu kullanıyor. Peki ya Copper'a bir şey olursa? Orada da müşteri bakiyeleri, emanet tutan kurumun olası bir iflasından etkilenmeyecek bir kanuni yapıda saklanıyor (ingilizcesi bankruptcy-remote.)

Peki bakiyemizi borsada shortladık, para da kazanıyorduk ama borsa gitti battı. Ana bakiyeyi kaybetmedik ama kazancımız gitti. Şimdi ne olacak? Bunu önlemek için Ethena, genelde 8 ile 24 saatte bir, elde ettiği kârı borsalardan alıyor. Dolayısıyla risk sadece bu süre ile kısıtlı.

Ethena tüm bakiyeleri ve short pozisyonlarını API'ler aracılığıyla alıp sitesinde yayınlıyor. Bunun dışında aylık olarak da emanet tuttuğu yerlerde duran bakiyelerin tam olduğunun teyidini (İngilizce attestation) alıp duyuruyor..

Kaldı mı başka risk?

Olmaz mı? Örneğin tüm DeFi'de olduğu gibi Ethena'nın kullandığı akıllı kontratlar da risk barındırıyor. Sonuçta bu yeni bir ürün, henüz savaş alanında test edilmedi.

Sonra Ethena, uygulamasını kullanırken dışarıdan pek çok piyasa bilgisi almak zorunda. Bunun için de oracle dediğimiz bilgi sağlayıcıları kullanıyor. Buralarda oluşabilecek sorunlar Ethena'yı etkileyebilir. Ethena bu riski önlemek için hem Redstone hem de Pyth Network bilgi sağlayıcılarını kullanmakta.

Bu arada, özellikle ABD'deki düzenleyici otoritelerin kriptoya karşı hasmane tutumundan korunmak isteyen Ethena, emanet servisi ve borsa hizmetlerini ABD'den almıyor ve bu ülkeden kullanıcı kabul etmiyor.

Bunların ötesinde henüz öngöremediğimiz senaryoların getirebileceği başka riskler de olabilir. Bunları da unutmamak gerek.

Riskler çok mu fazla?

Ne kadar çok risk var değil mi? Evet doğru ama diğer yandan USDT ya da USDC tutan kullanıcılar da benzer şekilde riskler taşıyorlar. Orada da Tether'e ve paraları tutan bankalara güvenmek zorunda kullanıcı.

Sonuç olarak kullanıcının kendi içinde bir risk değerlendirmesi yapması gerekli: Göreceli aha az riskli görünen ama daha az getiri sağlayan diğer stabil paralara mı gitmeli, yoksa daha riskli ama ciddi bir getiri sağlaması beklenen bu paraya mı yatırım yapmalı?

Ethena nereye kadar büyür?

Ethena kurulduktan bu yana geçen altı ay içinde 5,6 milyar ABD doları büyüklüğe ulaşarak piyasanın en iyimserlerini bile şaşırtmayı başardı. Daha önünde gideceği çok yol var ancak potansiyelinin belli sınırları olduğunu da kabul etmek gerek.

Öncelikle, short pozisyon açtığı platformlarda kullanabileceği limit sınırlı. Ethena ekibi, bu sınırın piyasadaki toplam açık pozisyon limitinin %30'u oranında olduğunu düşünüyor. Şu an piyasada ETH kontratı olarak 8 milyar ABD dolarlık bir büyüklük olduğunu düşünürsek bu 2.4 milyar USDe'lik bir limit demek. Tabii bu sadece ETH için. Bunun yanında BTC de kullanılabilir, ki orada da 16 milyar ABD dolarlık bir limit var. Bu da toplam sınırı bir anda 7.2 milyar USDe'ye getiriyor. Bu arada Chain Labs analizine göre ETH'nin piyasa değerindeki %1'lik bir artışın vadeli pazarları %1.2-%.1.45 oranında büyüttüğünü belirtelim. Yani, ETH ve BTC'deki değer artışları Ethena için daha fazla büyüme imkânı demek.

Ethena'nın yönetişim tokeni ENA

Geçtiğimiz dönemde Ethena'nın çok kullanılmasının nedenlerinden biri de sistemi kullananlara verdikleri ENA yönetişim tokeni idi. ENA her ne kadar yönetişim tokeni olsa da ileride Ethena'nın kazançlarından bir kısmını almasını bekleyebiliriz.

Peki Ethena nasıl bir gelir yaratır? Burada üç tane varsayım yapmak gerekiyor.

- Sisteme teminat olarak yatırılan para ortalama ne kadar olacak?
- Bu paranın ne kadarı sUSDe olarak geri sisteme konacak?
- Son olarak da bu para nasıl bir getiri sağlayacak?

Eğer i) Ethena sistemine yatırılan para şu anki gibi 5,6 milyar ABD doları civarında olmaya devam ederse ve ii) sUSDe olarak kilitlenen para toplam miktarın %70'i olursa; bu Ethena'nın kalan 1,7 milyar ABD dolarından gelen kazancı cebine atması demek. 2024 yılının ilk altı ayındaki short po-

zisyon gelirlerinin yaklaşık %12 olduğunu varsayarsak[74], Ethena'nın yıllık olarak 200 milyon ABD doları bir gelir kazanması işten bile değil. Bu durumda Ethena, en kârlı DeFi ürünlerinden biri olarak tarihe geçecek.

Bu arada şu anki short pozisyon gelirlerinin geçmiş yıllara göre az olduğunu, normalde bu ortalamanın yaklaşık %30'lar seviyesinde olduğunu belirtelim. Yine de Ethena, long ve short pazarındaki dengesizlikten yararlanarak bu kadar yüksek getiriler elde ediyor. İleride, bu pazara girecek kurumsal oyuncular da benzer şekilde short pozisyon açarak bu gelirden pay almak isteyecekler. Bu da short pozisyonları long pozisyonlara yaklaştıracağı için elde edilen 'finansman geliri' haliyle azalacak.

Bir nokta daha: MakerDAO da trene bindi

Bu arada yaşanan ilginç bir gelişme daha var. Piyasanın merkeziyetsiz oyuncusu olan DAI'yi çıkaran MakerDAO, yakın bir zaman önce açılan DAI/USDe ve DAI/sUSDe havuzlarına 300 milyon DAI enjekte etti.

Temel olarak yapılmak istenen şu: ellerinde sUSDe tutan kullanıcılar, bu parayı getirip bu havuza koyarak karşılığında DAI borçlanabilecekler. Sonrasında bu DAI'yi satıp USDe alacak ve aldıkları bu USDe'yi tekrar Ethena sistemine kilitleyerek sUSDe alacak ve bunu tekrar bu havuza koyacaklar. Bu durum, sUSDe getirisi DAI borçlanma getirisinden yüksek olduğu sürece devam edebilecek[75].

MakerDAO, kendisinden borçlanma yoluyla alınan DAI'ler için yazının hazırlandığı sırada yaklaşık %20 oranında bir faiz uyguluyor[76]. Bu durum hem USDe'nin kullanımını artırıyor, hem de MakerDAO için ekstra bir gelir kapısı yaratıyor. İki tarafı için de kazan-kazan (win-win) bir durum bu.

---

74 Short pozisyon gelirleri 2024 yılının ilk çeyreğinde %17.6, ikinci çeyrek Mayıs ayı ortasına kadar %7.92 olarak gerçekleşmiş durumda.

75 Peki bu durumun MakerDAO için riskleri yok mu? Var ancak konumuz bu olmadığı için şimdilik dışarıda bırakıyoruz. Bu riskleri merak edenler Delphi Digital'in yukarıda kaynak olarak verdiğimiz raporunu inceleyebilirler.

76 Ödenen faiz oranı günlük olarak ciddi oynama gösteriyor. Verilen bağlantıdan son duruma göz atabilirsiniz.

Sonuç

Ethena'nın çıkardığı iki token hem rezerv para olma hem de bir bono gibi kazanç sağlama anlamında yatırımcıların bir kısmını tatmin edebilecek ürünler.

Kompleks yapıları nedeniyle riskleri oldukça fazla. Üstelik henüz keşfedilmemiş yeni risklerin de gelmesi olası. Ne var ki, getirilerin yüksek olması uzun vadede yatırımcıları kendine çekecek gibi görünüyor. Buna bir de kısa vadede yıl sonuna kadar sistemi kullananlara verilecek ENA token teşviklerini eklediğinizde Ethena'nın bir anda neden bu kadar popüler olduğunu anlamak zor değil.

Burada üzerinde düşünülmesi ve takip edilmesi gereken, uzun vadede yukarıda bahsedilen risklerin Ethena ekibi tarafından nasıl minimize edileceğini görmek. Ayrıca alınan önlemlerin oluşabilecek risklere karşı sistemi ne kadar koruyacağını test etmek için de zamana ihtiyaç var. Öte yandan, piyasalardaki dengesizlik nedeniyle ortaya çıkan fonlama kazançlarının, Ethena daha da büyüdüğünde nereye evrileceğini, bu kadar kârlı kalıp kalmayacağını gözlemek de önemli. Dikkatle takip ediyor olacağız.

Örnek: 2022 krizi – I. perde: UST Terra'nın hikâyesi

Bu kısımda 2022 yılı Mayıs ayında yaşanan Terra ağı çıkışlı stabil para birimi UST'nin hikâyesine bakacağız.

Ödeme sistemleri üzerine uzmanlaşmaya çalışan Terra blokzinciri tarafından çıkarılan stabil para UST, 2022 yılının başlarında yaşanan ataklardan dolayı ABD dolarına olan çıpasını kaybetti. Gelin önce hızlıca stabil para nedir kavramına bakalım, arkasından UST'deki temel sorun neydi ona yanıt arayalım.

Nedir UST, nasıl çalışır?

UST algoritmik bir stabil para. Ne demek bu? Arkasında bir itibari para ya da DAI'de olduğu gibi basılandan fazla miktarda bir kriptopara yok. Bunun yerine bire bir Terra ekosisteminin temel parası (coini) olan LUNA var.

Sistem kısaca şu şekilde çalışıyor: UST almak isteyen, LUNA'sını gönderiyor. 100 dolar tutarında LUNA mı gönderildi? Karşılığında 100 UST basılıyor ve alınan LUNA da yakılıyor. Yarın öbür gün, UST'nizi bozdurmak mı istiyorsunuz? 100 dolar tutarında LUNA basılıyor ve gönderdiğiniz UST yakılıyor.

Niye UST'ye ihtiyaç duyuluyor?

Piyasada o kadar stabil para var. Bir de UST gerekli mi? Terra'nın ödemeler üzerine uzmanlaşmış bir blokzincir olması nedeniyle likit ve kendi sisteminin ihtiyaçlarına göre esneklik gösterebilecek bir para birimine ihtiyacı var. Eğer USDC, USDT gibi bir para kullanmak isteseydi bunun karşılığında bir ödeme yapması gerekecekti. UST için ise öyle bir ödeme yapmasına gerek yok. Talep oldukça LUNA karşılığı UST basabilir. Eğer insanlar bu sistemi kabul edip UST kullanırlar ise ne ala. İyi de insanlar niye kullansın?

Teoride, Terra sisteminin ileride büyüyeceği ve yaygınlaşacağına inanıyorsanız, üzerine kurulu uygulamaları kullanmak için UST'yi alabilir ya

da elinizde tutabilirsiniz. Ancak başlangıçta kurulu çok fazla uygulama yok zira piyasada elinde UST tutan yok. Yumurta tavuk sarmalına girdik.

Peki o zaman ne yapmalı? DeFi'nin zamanında uyguladığı teşvik sistemi ile UST'nin kullanımını yaygınlaştırmalı. Terra sistemi, UST'nin kullanımını yaygınlaştırmak için ağız sulandıracak bir teşvik kullandı. Anchor Protokolü adı verilen bir kredi uygulaması ile sisteme yatırılan UST'lere tam %20 faiz vermeye başladı. ABD'de dolar faizlerinin 0'lara yakın olduğu bir zaman diliminden bahsediyoruz (2021 yılları). %20 faiz inanılmaz!

Nitekim istenen gerçekleşti ve ilk kurulduğundan Mayıs 2022'ye kadar yaklaşık 18 ayda piyasadaki toplam UST miktarı 18 milyar ABD Dolarına kadar geldi.

UST aslında 2022 yılı Mayıs ayına gelmeden önce bir büyük badire atlatmıştı. Bundan bir yıl önce 2021 yılının Mayıs ayında değeri bir ara 0,96 ABD Dolarına düşse de sonrasında toparlanmış, yatırımcıları da rahat bir nefes almıştı.

En son neler yaşandı?

UST'nin bu kadar genişlemesi aslında en çok LUNA'ya yaradı. İnsanların %20 faiz beklentisi ile UST almak için, LUNA vermeleri gerekiyordu. Bu, LUNA'ya ciddi bir talep doğurdu. Bir taraftan da insanların UST almak için yatırdığı LUNA'lar yakıldığı için LUNA'nın arzı azalıyordu. Bütün bunlar sonucu LUNA'nın değeri 1 ABD Dolarından 2022'nin Nisan ayı başında 112 ABD Dolarına kadar yükseldi.

İyi ama bu bir sarmal. Yukarı doğru iyi gidiyor da; ya terse dönerse? İnsanlar bir gün UST'ye olan güvenlerini kaybedip paralarını geri verirlerse, karşılığında onlara LUNA verilecek, onlar da aldıkları LUNA'ları piyasada satacaklar ve LUNA fiyatı düşecek.

İşte Terra kurucuları, bu döngüyü kırmak için yüzyıllardır merkez bankalarının kullandığı bir yöntemi uyguladılar. Merkez bankaları paralarının değerini savunmak için depolarında cephane bulundururlar. Bunlar genelde başka ülke paraları ve en çok da altın olur. Kripto dünyasının

altını ne? BTC tabii ki. Terra da, UST hazinesinde tutmak üzere 10 milyar ABD Doları tutarında BTC alacağını açıkladı. Aradan geçen zamanda ise yaklaşık 3 milyar ABD Doları tutarında BTC'yi satın alıp kasaya koydu.

Ne yazık ki bu hamle yeterli olmadı. Mayıs ayının başlarında FED'in açıklamaları sonrasında bir düşüş yaşayan kripto pazarında, açıklamanın yapıldığı hafta sonuna doğru ciddi bir şekilde UST satışları yaşandı. Bu durum sonrasında UST, ABD Dolarına olan çıpasını kaybetti.

İşin özü güven

Stabil paraların merkeziyetsiz finansın temel taşı olduğunu söylemek gerek. Bu nedenle, kullanıcılara vereceği güven çok ama çok önemli. Yatırımcı zaten kullandığı uygulamalarda belli bir getiri beklentisi ile yeterince risk alıyor. Bunu yaparken sahibi olduğu stabil paranın yarın öbür gün kendisine aynı miktarda değer olarak döneceğini düşünüyor.

USDC gibi paralarda bu güven 'bakın, basılan tokenin arkasında bankada para var' söylemi ile geliyor. USDT'nin bu anlamda eksikleri var, ama o da ilk olmanın avantajı ile özellikle merkezi borsaların defacto para birimi haline geldi. DAI deseniz arkasında fazla fazla teminat var (ki teminatın kriptopara olması onu bir parça riskli yapıyor elbette, özellikle ani düşüşlerde).

UST ise bir algoritmik para olarak farklı bir noktada.

Öncelikle algoritmik stabil paraların henüz deneysel olduğunu belirtmekte fayda var. Pek çok eski uygulama (Basis gibi) başarılı olamadı. Hâlâ sürenlerden Ampleforth 1 ABD doları civarında gezinse de yaklaşık 100 milyon ABD Doları piyasa değeriyle geniş kesimlere ulaşamadı.

Bu paraların uzun vadede başarılı olmaları geniş kesimlerce kabul görmelerine bağlı. Ödemelerde kullanılması, uygulamaların bu parayı kabul etmesi lazım. Bu nedenle öncelikle Terra sisteminin kullanımının artması ya da UST'nin başka blokzincirlere açılması gerekirdi (bu konuda Terra'nın Avalanche ve Evmos ile kullanım üzerine anlaşmalar yaptığını biliyoruz). Yüksek faiz vererek UST basımını artırabilirsiniz ama insanlar bu parayı alıp faize yatırıyorlar ise bu kullanım anlamına gelmez.

Kısa vadede ise yukarıda bahsettiğimiz başarının gelebilmesi için LUNA'ya olan güvenin tam olması lazım. Yüksek faiz vererek para basmak sürdürülebilir bir yöntem değil. Anchor protokoldeki 18 milyar ABD Doları için yıllık 3,6 milyar ABD Doları faiz ödemesi yapacaksınız. Bunu da efektif olarak LUNA basarak karşılayacaksınız.

Kısa vadede yüksek faiz ile hormonlu büyümeye çalışmak oldukça riskli bir hareket. Bir de bunun üzerine UST'ye yapılan ataklara karşı Terra'nın aldığı önlemlerin şeffaf olmaması güveni daha da zedeledi. Piyasadan yüksek miktarda UST çekilmesine karşı Terra'nın cevabı, yaklaşık 1.5 milyar ABD Doları karşılığı bir parayı OTC masası dediğimiz büyük işlemli gruplara vermek ve onlara "UST'yi koruyun" demek oldu. Bu para nasıl kullanıldı o da tam olarak belli değil (OTC masaları blokzincir üzerinde değil, merkezi borsalar üzerinden harcama yapıyorlar; o nedenle takip edilemiyor). Şeffaflığın olmadığı yerde söylenti ve korku başlar. UST'nin yaşadığı krizi çıkartan temel neden bu oldu.

Olanlardan nasıl sonuçlar çıkarabiliriz?

Kayıpları yerine getirmeyecek olsa da, yaşananlardan bazı dersler çıkarılması halinde kripto dünyasının bu krizden daha güçlü çıkabileceğine inanıyorum. Gelin bu dersler neler olabilir hızlıca bir göz atalım:

DeFi henüz yeni doğmakta olan bir alan, teori ile pratik birbirine uymayabiliyor

DeFi'nin riskli bir alan olduğu hep konuşulur, bizim yazılarımızda da sıkça yer alır. Bu uyarıları, yazarın 'kendini sağlama almak' için eklediğini düşünmeyin lütfen. DeFi gibi yeni filizlenmeye başlayan bir alanda, deneysel olarak ortaya çıkan projeler ile ilgili ne kadar senaryo çalışması yaparsanız yapın, pratik hayat önünüze aklınıza hiç gelmeyecek bambaşka engeller çıkarabiliyor.

DeFi alanının en saygın isimlerinden olan Delphi Digital, sonradan yayınladığı öz eleştiride teoride güzel bir proje olan Terra konusunda nerede hata yapıldığını çok net olarak anlatmış:

Delphi Digital, 2021 yılı başlarında tanıştıkları Terra ekosisteminin, 'algoritmik stabil paralara entegre olmuş, gerçek dünya adaptasyonuna odaklanmış ve göreceli ölçeklenebilir bir blokzincir olma' tezini çok ilgi çekici bulmuş. Sonrasında Terra üzerinde Mart ayında faaliyete başlayan kredi protokolü Anchor'un sunduğu yüksek faizin UST'nin geniş kesimlerce adaptasyonu tezine müthiş uyumlu olduğunu düşünmüş. O zamanlarda DeFi'de getiriler genelde %100'ler seviyesinde olduğu için Anchor'un verdiği %20'lik faiz onlara gayet makul görünmüş.

Teoride oldukça mantıklı. Gelelim sonrasında neler olduğuna: 2022 yılı başlarında DeFi'de getiriler hızla düşerken, Anchor'un bu oranı sürdürmesi Terra üzerinde ciddi bir fon toplanmasına neden oldu. Verilen yüksek faiz sonucu oluşan açık başlangıçta Anchor rezervlerinden karşılanırken, sonrasında bu mümkün olmadı.

Hızlı büyüme nedeniyle oluşan kırılganlık, özellikle piyasanın kötü olduğu dönemlerde ölümcül hale gelebiliyor. Bunu önlemek için Terra tarafından alınan önlem 'rezervlere BTC atalım' oldu. Kağıt üzerinde oldukça makul görünen bu önlemin, piyasanın kötü dönemlerinde kullanıldığında BTC'nin fiyatını daha da düşürerek aslında hiç de düşünüldüğü kadar yeterli olmadığı görüldü.

DeFi'de tek yol merkeziyetsizlik olmalı

Merkeziyetsiz sistemlerin oyuncularının izlemesi gereken temel yol merkeziyetsizleşmek olmalı. Başlangıçta büyüme aşamasında kurucu ekibin merkezi olması hoş görülebilir ancak bu uzun vadede değişmeli. Merkeziyetsizlik, karar mekanizmalarının şeffaf olmasını ve sistemin bütün işlemlerinin blokzincirden takip edilebilmesini gerektirir. UST'nin kurucu ekibi bu anlamda hem merkezi bir ekip, hem de aldıkları önlemler şeffaf değildi. Paranızın bir kısmını BTC yapmanız sizi merkeziyetsiz yapmaz.

Riskin dereceleri önemli

Bir diğer sık görülen durum ise 'göreceli risk algısında'. Ne kastediyoruz bundan? DeFi dünyası ürünlerinin riskli olduğunu bilen bir kesim

var ve bu kesim buna göre portföy çeşitlendirmesi yapıyor. Bunu yaparken, parasının bir kısmını yüksek getiri-yüksek risk ürünlere koyarken, kalan kısmını daha az riskli ürünlerde değerlendiriyor.

Klasik finansta bu daha az riskli ya da risksiz olarak adlandırılan ürünler, devlet bonoları ya da bildiğimiz nakit tutma şeklinde görülüyor. DeFi dünyasının kimi aktörleri de, UST'yi adı üzerinde ABD Dolarına çıpalandığı için, 'risksiz' bir para olarak değerlendirdi. Kazın ayağının öyle olmadığı, son olaylarda acı bir şekilde tecrübe edilmiş oldu.

Fanatizmin yeri ve zamanı var

Her fikir ya da proje, özellikle başlangıç aşamasında fanatik bir topluluğa ihtiyaç duyar. Fanatikler, projenin eksik ve gediklerine rağmen onu diri tutar ve olgunlaşma öncesinde projenin düştüğü zamanlarda ayağa kalkmasına yardımcı olurlar.

Öte yandan, aynı fanatiklik proje olgunlaştıkça toksik bir hale de gelebiliyor. Terra sistemi topluluğunda da son zamanlarda buna benzer hareketler görülmeye başlanmıştı. Topluluk üyeleri (başta kurucu Do Kwon olmak üzere) sisteme yapılan eleştirileri, aptallıkla suçlayacak kadar saldırgan bir hale gelmişlerdi.

Yapılan eleştirilerin dikkate alınmaması, projelerin içerdiği risklerin tam olarak anlaşılmasına engel oluyor. Eğer gerekli tartışmalar yapılsa ve bu riskler tartışılsaydı belki de kamuoyunda farkındalık artacak ve gerekli geliştirmeleri yapmaları için proje sahipler üzerinde baskı yaratılabilecekti.

Bu fanatiklik ya da 'üstten görme' durumu sadece projeyi kuranlarda değil yatırımcılarda da görülebiliyor. ABD'nin en ünlü dijital finansal servis ve yatırım yönetim şirketi olan Galaxy Digital'in kurucusu Mike Novogratz bunun en ibret verici örneklerinden. Luna'ya olan desteğini göstermek için Ocak 2022'de koluna bu temada bir dövme yaptıran Novogratz, son yaşananlar sonrası verdiği demeçte 'yaptırdığım dövme, yatırımcılığın alçakgönüllülük gerektirdiğini bana sürekli hatırlatacak' yorumunda bulundu. Hepimizin kulağına küpe olmasında fayda var.



"Artık resmi olarak bir Lunatic oldum!" [Lunatic, Luna fanatiklerinin kendilerine taktıkları ad]. Mike Novogratz . **Kaynak:** X (Not: Novogratz bu postu sonrada kaldırdı.)

Şeffaflık, DeFi'nin olmazsa olmazı

Yukarıda bahsettiğimiz bir konuyu tekrar hatırlatmakta fayda var: DeFi'nin kuruluşundaki temel prensiplerden bir tanesi şeffaflık.

Neden bu kadar önemli şeffaflık? Merkeziyetsiz sistemlerde, herhangi bir denetim mekanizması yok. Piyasadaki pek çok ürünün kurucu ekipleri bile belli değil. O zaman nasıl güveneceğiz bu ürünlere? Şeffaflık sayesinde.

Nasıl bir şeffaflık bu? Ürünlerin hepsinin yazılım kodlarının açık olması. Yapılan tüm işlemlerin blokzincir üzerine kaydedilmesi. Büyüdükçe yavaş yavaş merkeziyetsizleşen girişimlerin kamuoyuna açıkladıkları bir yol haritalarının bulunması. Girişimi yönlendirecek stratejik kararların, herkese açık oylamalar ile topluluk tarafından alınması. İşte ancak bu maddeler sayesinde DeFi'ye güven sağlanabiliyor.

Son yaşanan UST/Terra kazasında ise DeFi'nin bu temel prensibinden uzaklaşıldığını gördük. Özellikle sistemin kendini korumak için kenara koyduğu milyarlarca dolarlık BTC'nin akıbeti uzun bir süre bilinemedi. Eğer bu para, blokzincir üzerinde işlem görseydi hepimiz nasıl kullanıldığını rahatça takip edebilirdik. Terra ekibi ise böyle bir hareket yerine parayı merkezi borsalara aktardı. Olayların başladığı 7 Mayıs'tan tam 10 gün sonra 16 Mayıs'ta açıklama yaparak kasada bulunan 80,000 BTC'yi sattığını açıkladı. DeFi açısından affedilemez bir hata bu. Güveni kaybetmenin daha hızlı bir yolu olamazdı herhalde.

Bu bir yol kazası

Yaşananlar sonrası pek çok kişi 'bu olay DeFi'yi çok yaraladı' şeklinde yorumladı. Şahsen bu konuda genel oluşan havanın aksine bir görüşteyim.

Elbette yaşananlar DeFi'nin büyümesi sırasında şimdiye kadar tecrübe edilen en büyük kriz idi. Bu olayın bir domino etkisi ile ekosistemdeki pek çok oyuncuyu benzer şekilde etkilediğini gördük. Önce 3AC oluşan açığa dayanamayarak battı. Sadece kendi batmakla kalmadı aynı zamanda arkasından ona kredi vermiş olan merkezi kredi platformlarını da batırdı. En sonunda yaşanan FTX krizi ise adeta olayların üzerine tüy dikti. Dolayısıyla yaşanan bu üç büyük kriz, DeFi'nin geniş kesimlerce adaptasyonunu net bir şekilde geciktirdi.

Yine de yaşananlar, bize Web3'ün temel prensiplerinden sapıldığı noktada neler olabileceğini göstermesi açısından güzel bir örnek oldu. UST'deki hızlı yükseliş, piyasaya Justin Sun gibi tartışmalı karakterlerin getirdiği USDD gibi başka stabil paraların da girmesine neden olmuştu. Eğer bu olay birkaç ay sonra gerçekleşse, yüksek ihtimalle, UST ile birlik-

te USDD ya da klonu başka stabil paralara yatırılmış milyarlarca doların da yok olduğunu görecektik. Bu açıdan 'zararın neresinden dönülse kardır' gibi de düşünülebilir (ve kabul, bu oldukça iyimser bir bakış açısı).

Sonuç

Kripto dünyasının o ana kadar yaşadığı bu en büyük kriz olan UST'nin ABD Doları çıpasını kaybetmesi ve Luna'nın sıfıra inmesi, şiddetini kaybetmiş olsa da artçı sarsıntılar sonrasında da devam etti. Web3 dünyası, bu olanlardan gerekli dersleri çıkardı diye düşünüyorum. Kapalı, merkezi ve yüksek kaldıraç kullanan kurumların nasıl bir risk barındırdığı ortaya çıktı. Bu olay sonrası kripto dünyası daha şeffaf, eleştiriye daha açık, belki daha ihtiyatlı bir büyüme içine girdi. Yine de, bundan sonra da böyle krizler olmaya mutlaka devam edecek. Umudumuz, küçük yatırımcıların bu tip krizleri olabildiğince hasarsız bir şekilde atlatabilmesi. Hep birlikte yaşayarak göreceğiz.

Örnek: 2022 ABD krizi – II. perde: 3AC'nin iflası

Bu kısımda, UST ile başlayan 2022 krizinin ikinci perdesi olan 3AC iflasına bakıyoruz.

Nasıl başladı?

Kitabımıza bu kısımdan başlayanlar için bir önceki kısımda bahsettiğimiz 8 Mayıs tarihinde UST'de yaşanan sıkıntı ile başlayan ve sonrasında domino taşları gibi teker teker birbirini etkileyen olaylar zincirinin başrol oyuncularını inceleyelim öncelikle:

UST

Yaşanan sarsıntının temelinde Terra sisteminin stabil parası olan UST'nin 1 ABD dolarına sabitlenmiş çıpasını kaybetmesi var.

Bir önceki kısımda ayrıntılarını incelediğimiz gibi dolara sabit olmakla birlikte Anchor Protokolü tarafından yıllık %20 gibi ağız sulandırıcı bir faiz oranı ile yatırımcılara sunulan UST, bir yıldan kısa bir zaman içinde yaklaşık 18 milyar ABD Doları gibi bir büyüklüğe ulaştı.

UST piyasa değeri



UST Piyasa Değeri (ABD Doları). (**Kaynak:** CoinGecko)

Büyük ölçüde hormonlu olarak gerçekleşen bu büyümenin sürdürülebilir olmadığı aslında apaçık ortadaydı ancak müzik çalarken bütün oyuncular dans etmeye devam etti.

Sonrasında müzik susunca, dans pistinde en hareketli oyuncu olan Three Arrows Capital'in (3AC) oturacak sandalye bulamadığını gördük. Önce bu arkadaşları bir tanıyalım:

Three Arrows Capital - 3AC

2012 yılında Zhu Su ve Kyle Davies adında iki trader tarafından Singapur'da kurulan Three Arrows Capital (kısa adıyla 3AC) esas olarak bir arbitraj fonu. Ne demek arbitraj fonu? Benzer ürünlerin farklı piyasalar arasında farklı fiyatlardan işlem görmesinden doğan fırsatları değerlendiren bir fon. İşlem yaptıkları benzer karaktere sahip enstrümanları bir piyasada alıp (ya da borç alıp) diğer tarafta satan (ya da borç veren) böylece riski minimuma indirerek kazanç sağlayan yapılar.

3AC'nin kullandığı üç temel arbitraj ürünü

3AC'nin bu tip piyasa farklılıklarından yararlanarak işlem yaptığı üç temel ürün var (başka pek çok yatırımı dışında). Bunlar BTC/GBTC, ETH/stETH ve USD/UST idi.

1. BTC/GBTC: Piyasadan BTC borçlanıp, bu BTC ile GBTC almak.

GBTC, elinde BTC tutan özel bir fon (İngilizce'de trust fund). ETF dediğimiz, sahip olduğu ürünlerin fiyatını takip eden fonlar ABD'de çok yaygın ancak ABD'nin SPK'sı olan SEC kripto için bu fonlara ancak 2024 yılının Ocak ayında izin verdi. Bunun öncesinde, kriptoparalara yatırım yapmak isteyen büyük emeklilik fonları gidip GBTC alıyorlar idi. Bu aşırı talep nedeniyle GBTC, elinde tuttuğu BTC'den daha yüksek bir değere sahip idi.

GBTC'nin birkaç özelliği var; herkes alamıyor (sadece belirli bir 'nitelikli' grup işlem yapabiliyor), aldıktan sonra altı ay boyunca satamıyorsunuz. Ayrıca öyle geri verip karşılığında BTC almak da yok, satışı sadece piyasaya yapabiliyorsunuz. GBTC primli olduğunda aslında bu bir sorun değil. Eğer GBTC %10 primli işlem görüyorsa, BTC'ni yatır, altı ay bekle altı ay sonunda %10 primli olarak piyasada sat. İşte 3AC'nin yaptığı işlemlerden biri bu idi.

Peki ya GBTC'ye olan talep azalır ve GBTC iskontoya düşerse? O zaman zarar etmemek için GBTC'yi satmaz, elinizde tutmaya devam edersiniz. Ne zamana kadar? GBTC'ye talebin ve buna bağlı fiyatın artmasını bekleyeceksiniz. Bu nasıl olur? Eğer GBTC'yi geri verip BTC alabilirseniz. Bu da GBTC'nin hukuki yapısı nedeniyle mümkün değil. Bu durumdan çıkışın tek bir yolu var, o da eğer GBTC kanuni yapısını değiştirip bir ETF'e dönüşürse. Zira böyle bir durumda isteyen piyasa fiyatından GBTC'sini satıp BTC'ye dönebilir. İşte GBTC'yi çıkaran Grayscale bu fonu ETF'e çevirmek için SEC'ye başvurdu ancak SEC izin vermedi. Ta ki, Grayscale SEC'yi mahkemeye verip, mahkeme SEC'yi Bitcoin ETF'leri konusunda 'zorla' ikna edinceye kadar. O da 2024 Ocak ayını buldu.

2. ETH/stETH: Ethereum 2022 yılının Eylül ayında faaliyete geçen yeni versiyonunda PoW denen iş kanıtı yönteminden, daha az enerji harcayan PoS sahiplik kanıtı yöntemine geçti. Sistemin güvenliğini ve işleyişini artık madenciler değil sisteme ETH rehin etmiş onaylayıcılar sağlıyor. Bu nedenle onaylayıcı olmak isteyenler 2020 yılının Aralık ayından bu yana ellerindeki ETH'yi (en az 32 ETH olacak şekilde) sisteme kilitliyorlar ve bunun karşılığı bir faiz alıyorlar. Sisteme kilitlenen bu ETH'leri geri çekmek 2023 yılının Mart ayına kadar mümkün değildi. Bunun için önce PoS sistemine geçilmesi sonra da yaklaşık altı ay kadar beklenmesi gerekiyordu.

İşte 2020 Aralık ayı ile 2023 Mart ayı arasındaki yaklaşık 27 ay boyunca sisteme kilitlenen bu ETH'leri likit hale getirmek için çeşitli tokenler türetildi. Bunlardan en büyüğü ise Lido Finance tarafından çıkarılan staked ETH (stETH) oldu. ETH'nizi Lido Finance'e kilitlediğinizde karşılığında stETH alıyorsunuz. stETH ile hem varlığınızı PoS sistemine kilitlemiş gibi faiz alıyor hem de bu tokeni DeFi sisteminde kullanarak (örneğin varlığınızı başka sistemlere likidite sağlayarak) ekstra gelir elde ediyorsunuz. Eğer günün birinde ETH ihtiyacınız olursa stETH'yi satabiliyorsunuz ama bunu piyasada yapmak zorundasınız. (Lido Finance ETH'nizi stake ettiği için 27 ay boyunca bu parayı size ETH olarak geri vermiyordu. Siz gidip piyasada satıyordunuz, dolayısıyla stETH'nin değerini piyasa belirliyordu.)

Teorik olarak stETH ile ETH'nin değerinin eşit olması gerek. Zira konan her bir ETH için bir stETH yaratılıyor. Zaten bir gün ETH'ler PoS sisteminden çekilebilir olduğunda stETH'ler de benzer şekilde ETH'ye çevirebildiniz. O güne kadar ya bekleyecektiniz ya da piyasa size ne dikte ediyorsa (ki bu genelde iskontolu bir fiyat oluyor) oradan satacaktınız.

3. USD/UST: UST'nin büyümesinin temel nedenlerinden biri yatırımcıların (ya da al-sat yapan piyasa oyuncularının), bulabildikleri her yerden ABD dolarına çıpalı paraları (USDT, USDC) borçlanıp bu paraları UST'ye yatırmaları oldu. Öyle ya, bankaların USD mevduata %1'in altında bir faiz verdiği ortamda, USDC için %4 vaat etmek yatırımcılar için müthiş cazip. USDC'yi bu orandan borç alıp %20 ile UST'ye yatırdığınızda bu da sizin için müthiş. Alan memnun satan memnun. Nereye kadar? Önceki bölümde bahsettiğimiz gibi müzik sona erinceye kadar.

3AC bu üç ürünü nasıl kullandı?

İşte 3AC piyasadan olabildiğince para borçlanıp yukarıdaki üç 'arbitraj' fırsatını kullanarak ciddi bir şekilde büyüdü. Hesaba katmadıkları ne oldu? Yukarıdaki sistemlerin piyasalar yükselişte iken yani müzik devam ederken kazanç sağladığı, piyasaların düşüşe geçtiği noktada ise göz ardı edilen bütün risklerinin bir anda başa geldiği. Neydi bu riskler?

Birincisi USDT(C) gibi paraları borç alıp UST'ye yatırma stratejisinin, her iki paranın da ABD dolarına çıpalanması nedeniyle 'sıfır risk' gibi algılanırken, aslında UST'nin gerçek risklerini gizlemesi. Nedir bunlar? UST'nin temel fonksiyonu olan geniş kitlelerce kullanım hedefine ulaşamaması. Bunun yerine, Terra sistemi kurucularının UST'yi büyütmek için sürdürülemez bir şekilde yüksek faiz vererek adeta ince bir buz üzerinde yürümesi. Bu buz kırıldığında en hızlı batanlar en çok yük taşıyanlar oldu ki bunların başında 3AC geliyordu.

İkincisi ise likidite sıkıntısı. 3AC, USD/UST stratejisini olabildiğince sömürmek adına USDT (ve USDC) borçlanabilmek için fazla miktarda teminat verdi. Neydi verilen bu teminatlar? Yukarıda bahsettiğimiz arbitraj işlemleri sırasında aldığı GBTC hisseleri ve stETH tokenleri ile başta BTC ve ETH olmak üzere likit kriptoparalar. UST'nin çıpasını kay-

bettiği noktada 3AC'ye borç verenler kredileri geri çağırmaya başladılar. Krediler geri ödenmediği noktada da ellerinde tuttukları bu teminatları piyasada satma yoluna gittiler. İşte bu bozdumalar sonrası GBTC'nin piyasa değeri BTC'ye göre %34'e yakın geriledi, aynı şekilde stETH'nin değeri 0,93 ETH'ye düştü BTC, 2022 Haziran ayında şimdiye kadar en kötü performans gösterdiği ayı yaşayıp %39.7 oranında değer kaybetti. Bütün bu yaşananlar, teminatların değerini daha da düşürüp, daha fazla teminatın bozulmasına yol açtı.

Yukarıda yaşananların dışında 3AC'nin elindeki GBTC'leri farklı kurumlara teminat göstererek kredi aldığı şeklinde iddialar var ki, doğru ise dolandırıcılık olarak adlandırılabilecek bu olayı 3AC'nin kurulu olduğu Singapur otoritelerinin incelemeye aldığını da belirtelim. Sonrasında 2023 yılı Eylül ayında 3AC'nin iki kurucusuna 9 yıl boyunca sermaye piyasalarında işlem yasağı getirdiğini de ekleyelim.

Örnek: 2022 ABD krizi – III. perde: FTX'in batışı

Bu kısımda sonu FTX'in iflası ile biten, ABD'de 2022 yılında yaşanan krizin üçüncü perdesine bakıyoruz.

Neler olmuştu?

Öncelikle neler olduğunu basında yer aldığı şekliyle hatırlayalım:

Olaylar zinciri, Coindesk'in 2 Kasım 2022 tarihinde FTX (borsa) ve Alameda Research (kardeş kuruluş olan alım-satım firması) arasındaki girift ilişkileri haber yapmasıyla başladı.

Haber bir-iki kişiyi huylandırsa da başlangıçta finans çevrelerinde çok büyük bir yankı getirmedi. Ne de olsa, FTX'in sahibi olan Sam Bankman Fried (SBF), başkanlık yarışındaki adaylara hatırı sayılır bağışlar yapmış, uzun süredir DC'de lobi faaliyetlerinde bulunan kıvırcık saçlı dahi bir çocuk idi. Regülatörler ile bu kadar sıkı-fıkı olan ve tüm sektöre düzenlemelerin nasıl olması gerektiği konusunda akıl satan biri elbette kendi evini de düzenli tutardı; haber muhtemelen çok da kritik görülmemişti.

Sonrasında asıl fırtına, 6 Kasım Pazar akşamı Binance'in sahibi olan Changpeng Zhao (CZ)'nin ellerinde bulunan FTX borsasının tokeni olan FTT'leri piyasada satacağını açıkladığı tweet ile koptu. FTX ve Alameda'nın likidite yetersizliği ile ilgili söylentiler arşa çıktı ama Pazartesi akşamı SBF'nin, FTX'in satışı için CZ ile anlaştığını duyurması paniği bir nebze de olsa dindirdi. Ne var ki, satışın ilk aşaması olan ön incelemenin (ingilizcede 'Due-Diligence' kısaca DD) daha henüz ikinci günündeydik ki, Binance FTX'i almaktan vazgeçtiğini açıkladı. SBF'nin 10 Kasım Perşembe günü hata yaptığını kabul edip şirketi kurtarmak için yatırımcı aradığını açıklamasının ertesi günü yani 11 Kasım'da FTX çatısı altındaki 134 kuruluş iflas koruma istemiyle mahkemeye başvurdu.

Böylece kripto dünyasının kimine göre ikinci, kimine göre üçüncü büyük kriptopara borsasının tam altı günde (Pazar'dan Cuma'ya) gözle-

rimizin önünde çöküşünü izlemiş olduk. En son Ocak ayında 32 milyar ABD Doları üzerinden yatırım almış olan FTX'in değeri sıfıra indi. Daha hafta başında 16 milyar ABD Doları olduğu tahmin edilen SBF'nin kişisel serveti de benzer şekilde buhar oldu. İnanılmaz değil mi? Gelin şimdi işin içine biraz daha girelim ve Amerikalıların 'peel the onion' dedikleri (Türkçesi 'soğanı yavaş yavaş soyup cücüğüne ulaşmak' oluyor) işin temeline inmeye çalışalım.

FTX özelinde sorun nereden çıktı?

Sorunun ne olduğu ile ilgili pek çok söylenti var. Söylenti olmasının temel nedeni, kimsenin şirketin finansal durumuna hakim olmaması. Bilinen temel gerçek FTX'in müşteri fonlarını kardeş kuruluşu olan Alameda'ya kullandırmış olduğu. Peki FTX, herkesin gözü önünde böyle bir operasyonu nasıl becerdi?

Hikayeyi en başa saralım: 2017 yılında ilk olarak Alameda Research'i kuran SBF, Bitcoin fiyatının değişik ülkelerde (özellikle Japonya'da) farklı seyretmesinden kaynaklanan arbitraj fırsatlarını değerlendirerek iyi para kazanıyor. Bu fırsatlar bitince borsalara likidite sağlamak olarak adlandırabileceğimiz piyasa yapıcılık işine soyunuyor. Ardından da 2019 yılında FTX borsasını kuruyor; böylece likidite sağlayıp başkasına kazandırdığı paradan kendisi de pay almak istiyor.

Buradan sonrası eğer iddialar doğru ise tam bir yozlaşma hikayesi: FTX, kendisine gelen büyük alım emirlerini işlemi gerçekleştirmeden önce Alameda'ya haber veriyor. Alameda da bu sayede emir öncesi işleme konu tokeni ucuzdan alıp emir sonrası satarak risksiz kâr elde ediyor (İngilizcede 'front-running' denen olay).

Bu hikayenin bir parçası. Diğer tarafta, Alameda'nın yaptığı işlemler (al-sat ya da uzun vadeli portföy yatırımları) için nakite ihtiyacı var. Nereden bulacak parayı? FTX'de kuzu kuzu yatan müşteri paraları var ya. İyi ama FTX çok transparan olmakla övünüyor, denetimden geçiyor; öyle parayı açık açık Alameda'ya veremez. Nasıl yapacaklar bunu? İşte burada kadraja FTX'in kendi çıkardığı borsa tokeni olan FTT giriyor.

FTT temelde borsada işlem yaparken komisyon indirimi sağlayan bir token. Aynı zamanda FTX borsasında da işlem görüyor, yani görünürde likit bir piyasaya sahip. Oysa aslına bakarsanız FTT'nin çok küçük bir kısmı piyasada alınıp satılıyor, büyük kısmı FTX'in elinde ve bu nedenle token fiyatı FTX tarafından kolayca manipüle edilebiliyor. Sistem tam olarak şöyle işlemiş:

Alameda Research en başta FTX'in çıkardığı FTT'leri çok ucuzdan satın alıyor. Sonrasında FTT'nin fiyatı FTX üzerinde uçuruluyor. Alameda ucuzdan aldığı ve artık fiyatı katlanmış olan FTT'leri FTX'e teminat olarak gösteriyor ve karşılığında kredi alıyor. Alan memnun, satan memnun; FTX'in yatırımcıları da gayet memnun çünkü FTX verdiği krediden faiz geliri alarak kâr ediyor. Sorun nerede? Bu 'saadet zinciri' nereye kadar devam eder?

Coindesk haberi sonrası dikkatlerin üzerine çevrildiği bu saadet zincirini patlatabilecek tek bir kişi var. O da Binance'in kurucusu CZ. Kriptonun en güçlü kişilerinden biri olan CZ, zamanında daha kurulurken FTX'e yatırım yapmış sonra da 2021 yılında bu yatırımdan oldukça kâr ederek çıkmış biri. Sattığı FTX hissesi karşılığı kendisine BUSD ve FTT verilmiş. Bu nedenle elinde Kasım 2022 itibariyle en az 580 milyon ABD doları değerinde FTT bulunuyordu. Olaylar patladıktan hemen sonra 6 Kasım Pazar akşamı attığı tweet ile bu FTT'leri satacağını açıklaması, zaten çok az likiditesi olan FTT token fiyatının satış baskısı nedeniyle çakılmasına neden oldu. FTT'de yaşanan çöküş, Alameda'nın borçlarına karşılık olarak verdiği FTT teminatının erimesine ve firmanın açığa düşmesine yol açtı.

Alameda, azartesi günü panik halindeki yatırımcıların yaptığı satışları karşılamak ve FTT fiyatını 22 dolarda tutmak için büyük savaş verse de sonunda yenik düşüyor. Sonuç olarak bir tweet, koca bir yapının temelindeki taşın çekilmesi ve kumdan kalenin yıkılmasına neden oluyor.

Genel olarak sorunun temeli nerede?

Yaşanan olayların izini 2022 başında gelişen UST/LFG (Luna/Terra) ve sonrasındaki 3AC krizlerine kadar dayandırmak mümkün.

Genel olarak yaşananı, DeFi'nin 2020 yılı ortasından itibaren yarattığı rüzgarı kullanan merkezi yapıların, oluşan özgür ortamı dejenere etmesi olarak özetleyebiliriz. DeFi'de neredeyse bir yılda 1 milyar ABD Dolarından 120 milyar ABD Dolarına yükselen baş döndürücü büyüme yaşandı. Herkes bu büyümenin artan yatırımcı ilgisi sonucu oluştuğunu düşünse de, arkada yatan esas nedenin merkezi yapıların hesapsız kitapsız kullandığı krediler ile gerçekleştirdiği kaldıraçlı işlemler olduğu sonradan anlaşıldı.

İşler iyi giderken herkesi mutlu eden bu durum, rüzgar tersine döndüğünde önce UST'yi, sonrasında başta 3AC olmak üzere Voyager, Celsius gibi pek çok yapıyı çöküşe sürükledi. Krizin bu saydığımız baş mimarları ile çalışan daha pek çok kurum vardı ama başlarını suyun üstünde tuttuğu sürece kimse ne kadar hasar aldığını açıklamadı. Görünen o ki, o arada zarar gören firmalardan ikisi de FTX ve Alameda oldu. Oysa SBF o dönemde BlockFi ve Voyager gibi zordaki kurumlara yatırım yapmasıyla ön plana çıkmıştı. O zamanlar piyasada 'beyaz şövalye' olarak adlandırılan SBF'nin bunu gerçekten 'ulvi' bir amaçla mı, yoksa kendi zararlarını gizlemek amacıyla mı yaptığını anlamak zor[77]. Neden?

Buradaki temel sorun, bu merkezi yapıların tamamen birer kara kutu gibi çalışıyor olması. DeFi'nin inanılmaz yükselişi sırasında elde edilen kârların ve büyüme hırsının bu alanda at koşturan merkezi yapıların gözünü kararttığından yukarıda bahsettik; ancak konu sadece bu oyuncular ile sınırlı değil. Anlaşılan o ki, bu oyuncular kadar bunlara sermaye koyan girişim sermayesi fonlarının ya da borç veren diğer merkezi

77 FTX'in BlockFi'yi satın alması sonrası şirketi kendi emanet çözümlerini kullanmaya zorladığı ve böylece BlockFi müşterilerinin paralarını kendisine çekmeyi amaçladığı şeklinde bir söylenti de var. Bir başka spekülasyon ise, Alameda'nın piyasa yapıcılığı işinden sürekli bir zarar yaptığı, normalde böyle bir piyasa yapıcının dükkanı kapatıp gitmesinin mantıklı olduğu ancak bunun FTX'in can damarı olan likiditenin kesilmesine neden olacağı için SBF'nin böyle bir hamle yapamadığını söylüyor.

yapıların da gözlerine perde inmiş. FTX'in zaman zaman çıktığı yatırım turlarında yatırımcılara denetimsiz birkaç sayfalık not içinde sunduğu kâr rakamlarının kimse tarafından sorgulanmadığını duyuyoruz. Aynı şekilde borç veren bu fonların, FTX ile Alameda arasındaki çarpık ilişkiyi yeterince sorgulamadığını okuyoruz.

"Burası yepyeni bir dünya, burada kurallar farklı" argümanı ile sapla samanın kasıtlı olarak birbirine karıştırıldığını söylemek de mümkün. Burada karıştırılan sap ve saman; 'insanlar tarafından yönetilen merkezi yapılara birer merkeziyetsiz yapı gibi davranılması'.

Merkeziyetsiz yapıların birer yazılım (akıllı kontrat) olduklarını, sadece blokzincir üzerinde çalışabileceklerini ve bu sayede yaptıkları işlemlerin ve sonuçlarının şeffaf bir şekilde herkesin denetimine açık olduğunu biliyoruz.

Merkezi ya da yarı-merkezi yapılarda ise bunu söylemek söz konusu değil. Zira insan, girdiği her alanı 'kirletme' kapasitesine sahip. Peki o zaman ne yapacağız? Merkezi yapılar her zaman olacak; olmalı da. Burada yapılması gereken merkezi yapılarda şeffaflığı sağlamak. Nasıl olacak bu? Gelin ona bakalım şimdi de.

Bu sorunlardan kurtulmanın yolu ne?

Yaşananlar acı, parası kalanlar için üzücü. Maalesef burada elimiz kolumuz bağlı. Tek konuşabileceğimiz piyasada faaliyet gösteren farklı yapıların gelecekte bu tip olayların önlenmesi için ne tip aksiyonlar alması gerektiğini konuşmak. Gelin sırayla bakalım bu yapılara:

Merkezi yapılar

Merkezi yapıların, artık yaşanan vahşi batı ortamında kendilerine çeki düzen vermeleri şart oldu. Bunun da birbirine geçmiş iki yöntemi var.

Birincisi öz denetim, yani müşteriler adına emanet tutulan paralar. FTX'de yaşananlardan sonra spotların kendisine çevrileceğini bilen CZ'nin müşteri hesapları için rezerv-kanıtı (ingilizcesi proof-of-reserves) yöntemini vurgulaması akıllıca bir hamle. Zaten sonrasında pek çok bor-

sa da benzer açıklamalarda bulundular. Bu hamle ile borsalar müşteri paralarını başka yerlere harcamadıklarını blokzincir üzerinde kanıtlayabiliyorlar.

İkincisi ise merkezi yapıların blokzincir dışı faaliyetlerinin dış denetime tabi olması ve bu raporların kamuoyuna açıklanması. Bu sayede zincir dışı yükümlülükleri ve bunları karşılayacak varlıklarının (banka kredisi ya da diğer kurumlar ile olan zincir dışı borç-alacak ilişkileri gibi) tam olarak anlaşılması mümkün olabilir.

Bu alanda global borsalar tarafında ciddi bir ilerleme sağlandığını söylemek maalesef mümkün değil. FTX olayı sonrası spot ışıklarının üzerine çevrildiği borsalar, kamuoyunu yatıştırmak için bu tip önlemleri alacaklarını açıklıyorlar. Sonrasında, zaman geçtikçe olaylar unutulmaya başlıyor ve ne rezerv kanıtı ne de bağımsız denetim konusunda tatmin edici açıklamalar geliyor.

Kanuni ve düzenleyici otoriteler

Tabii gözler bir yandan da kamu otoritelerine çevriliyor. Bu tip borsalarda geniş kitlelerin paraları emanet alındığı için denetleyici kurumlar da devreye girebiliyor. Buradaki temel sıkıntı yeni bir teknoloji olan kripto alanında otoritelerin çok haklı olarak bekle gör politikası izlemeleri ve kanuni altyapıyı henüz oluşturmamış olmaları. (FTX olayında, SBF'nin yaptığı lobi ödemelerinin, DC'deki denetleyici kurumlar ile sıkı fıkı olmasının ya da ABD'li bir kongre üyesinin iddia ettiği gibi dönemin SEC başkanı Gensler ile yakın ilişkilerinin kendisine ne kadar fayda sağladığı - otoriteler tarafından üzerine gidilmemesi gibi - belki önümüzdeki dönemde daha da açığa çıkar).

Burada otoritelerin önündeki en büyük engel, bu dünyayı anlamak ve sektörün büyümesini sekteye uğratmayacak şekilde gerekli düzenlemeleri yapabilmek. Bunun da aslında çok temel bir prensibi var: Eğer bir kurum hangi nedenle olursa olsun müşterinin varlığını elinde tutuyor ise, geleneksel bir finans kurumu gibi mali ve organizasyonel olarak yeterli olduğunu kanıtlamalı. Bu kurumların gerekli risk yönetimi araçlarını sistemleri içine entegre ettikleri otoriteler tarafından denetlenmeli.

Benzer durumun merkeziyetsiz yapılar için geçerli olmadığını, zira orada kullanıcıların varlıklarını kendi egemenliklerinde tuttuklarını ve yapılan işlemlerin şeffaf bir şekilde herkes tarafından denetlenebildiğini de eklemek gerek.

Merkeziyetsiz yapılar

Bütün bu hazin olaylardan belki olumlu çıkarabilecek tek sonuç, merkezi ve merkeziyetsiz yapı farkının bir kez daha gözler önüne serilmesi oldu. Merkeziyetsiz yapılar tüm bu süreçten hasarsız bir şekilde çıktılar.

Sonraki dönemde en büyük sorunlardan bir tanesi, merkezi yapıların yaşadıkları güçlüklerden dolayı ellerinde tuttukları merkeziyetsiz yapıların tokenlerini satmaları oldu. Örneğin Solana, FTX'in elindeki tokenleri satması nedeniyle bir zamanlar 240 ABD Doları olan token fiyatının Aralık 2022'de 8 ABD Dolarına kadar düştüğünü gördü. Bir başka FTX girişimi olan Solana üzerine kurulu en büyük alım-satım platformu Serum kapılarını kapatmak zorunda kaldı.

Elbette, sorun yaşayan kurumlardan dolayı tüm kripto dünyası imaj ve güven kaybına uğradı. Bu alanda çalışan onlarca girişim ve binlerce insan var. Birkaç kendini bilmez kişi yüzünden zorluk yaşanmış olması çok acı. Yine de, sonraki dönemde merkeziyetsiz yapıların önünün daha da açılacağını söyleyebiliriz.

Kullanıcılar

Kullanıcılar açısından ise, hep söylediğimizi tekrar edelim. Kripto dünyasının size verdiği en büyük güç, paranıza tamamen egemen olmanız. Bunu lütfen kullanın. Bu dünyada paranızın güvenliği için kriptopara borsalarına ihtiyacınız yok, onu kendiniz sağlayabilirsiniz. Zahmetli mi, evet (orada da yeni gelişmeler daha güvenli ve zahmetsiz hale getirecek bu süreci), ama bunu yapmak zorundasınız. Kendi kişisel kripto cüzdanınıza sahip olmanız çok önemli. Bunu yapacak kadar kendinizi ehil hissetmiyorsanız, belki de finansal riskleri zaten çok yüksek olan bu dünyadan uzak durmanız sizin için en hayırlısı olabilir.

Sonuç

FTX/Alameda olayından çıkarılacak pek çok ders var. Çok popüler karşılanmayacak olsa da, bu talihsiz olayın uzun vadede merkeziyetsiz sistemlerin gelişmesi için sağlıklı olacağını düşünüyorum[78]. FTX gibi kapalı kutu yapıların aksine DeFi, tüm topluma şeffaf ve denetlenebilir bir altyapı sunuyor.

Sektör öz denetimin ne kadar önemli olduğunun bir kez daha farkına vardı. Bundan sonra kurumlar, imaj (dahi çocuk, değişen dönem, hızlı davranma vs. vs.) yerine eski dünyanın temel kriterlerine (değer önerisi, kârlılık, alınan risk, girilen ilişkiler, denetim gibi) çok daha fazla önem vereceklerdir diye umuyorum.

Bundan sonra bu olayları yaşamaya devam edecek miyiz? Gayet tabii benzer olaylar ileride de olacak. İşte burada da merkeziyetsiz kurumların daha ön plana çıktığını göreceğiz.

Merkeziyetsiz girişimler içinde ise, zaman içinde kullanımın artmasıyla birlikte teknik risklerin azaltıp kurşun geçirmez hale gelen, kullanıcı dostu ve net değer önerisi yaratanlar ön plana çıkacak. Bu tahminler doğru çıkacak mı, hep birlikte yaşayarak göreceğiz.

78 Bu arada ilk seçenek olan Binance'in FTX'i alma senaryosunun çok daha vahim sonuçları olabilirdi. Zira bu, bir kara kutunun diğerini satın alması ile daha büyük bir kara kutunun ortaya çıkması demek olacaktı. Bu da uzun vadede daha büyük riskler doğurabilirdi.

Örnek: 2023 ABD bankacılık krizi

Bu kısımda, ABD'deki 2023 yılı başında batan üç bankanın hikayesinden yola çıkarak finansal piyasalarda bizi nelerin beklediğini anlamaya çalışacağız.

ABD'de finans piyasaları 2023 yılı Mart ayında karıştı. İki bankanın kapanması ile başlayan süreçte ABD yetkililerinin o hafta sonu açıkladığı kurtarma paketi ile sular durulmuş gibi görünse de gelecek 'her zaman olduğu gibi' belirsizliğini koruyor. Gelin kısaca olanları ve nedenlerini hatırlayalım, sonra da geleceğe bakalım.

Neler oldu, neden oldu?

Olaylar dizisi basında sıkça yer aldığı için burayı kısa tutalım dilerseniz:

Makro ekonomik nedenler: Faiz indirimi ve sonrasında hızlı artırım

ABD Merkez Bankası olan FED, pandemi ile birlikte ortaya çıkan ekonomik krizi aşabilmek için 2020-21 yıllarında piyasayı paraya boğmuştu. 2022 yılında ise bu rüzgarı tersine çevirerek enflasyonu indirmek adına 40 yıldır görülmemiş bir şekilde faizleri hızla artırma yoluna gitti. Sorunun temeli buradan başlıyor.

Yaşanan para bolluğu ABD'li bankaların mevduatlarının şişmesine yol açtı. Bankalar, şişen mevduatı kredi olarak verecek yer bulamadılar (ülkemizden ne kadar da farklı değil mi?). Kredi veremedikleri durumda ellerinde 'patlayan' bu parayı koyabilecekleri tek enstrüman ABD hazine bonosuydu. Bunu yaparken de oldukça düşük kalan faizler nedeniyle nispeten daha yüksek getiriye sahip uzun vadeli (5-10 yıl arası) bonolara yüklendiler.

Bu stratejiyi izleyen bankalar için en kritik konu, borçları (mevduat) ile alacakları (kredi ya da bono) arasındaki vade farkını yönetmek. Müşteri, mevduatını istediği zaman çekebilir; yani borçlar kısa vadelidir, krediler ve bonolar ise uzun vadeli. Kredilerde bu bir sorun olabiliyor; çünkü

müşteriden krediyi geri isteyemiyorsunuz ama iş bonoya geldiğinde ihtiyaç duyduğunuzda ikinci pazarı olduğu için gidip orada bozabilirsiniz. Tabii bunun bir maliyeti var. İşte sorun da burada başlıyor.

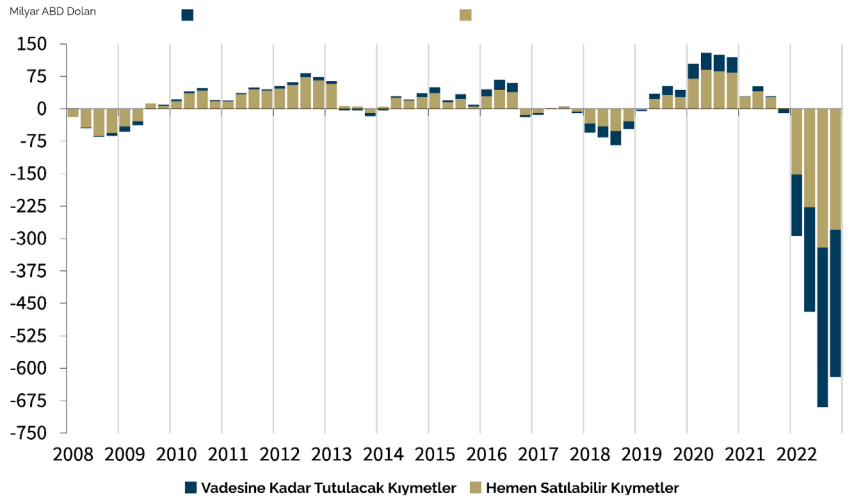
Makro ekonominin genel bankacılık sektörüne etkisi

Peki bu stratejideki en büyük risk nerede? Vadeyi yönetmek birinci konu. Bankalar, aldıkları mevduatı ikincil piyasası olan bonolara yatırarak bu sorunu 'çözmüş gibi' yapıyorlar. Sorun, bu mevduat çözülmeye yani müşteriler paralarını çekmeye başlayınca ortaya çıkıyor. Neden?

Müşteriler paralarını neden çeksin? Üç temel nedeni olabilir. Birincisi, bankanın verdiği mevduat faizini beğenmezler ve parayı başka bankaya taşırlar. İkincisi paraya ihtiyaçları vardır, harcamak için çekerler. Üçüncüsü ise bankadaki paralarının tehlikede olduğunu düşünürler.

İşte burada, başta bahsettiğimiz FED'in faizleri artırmasının sonuçlarını 2022 yılının sonundan itibaren görmeye başladık. Ne gördük? Birincisi, artan bono faizleri nedeniyle bankaların ellerinde tuttuğu bonoların değeri düşmeye başladı. Normalde büyük bir sorun bu; çünkü zarar ediyorsunuz. Burada bir muhasebe kuralı bankaların imdadına yetişti. Bankalar, 'ben bu tahvili vadesi gelene kadar elimde tutacağım' diyerek bu bonoları piyasa değerinden değil, satın aldıkları değerden ellerinde tuttular. Bu şekilde oluşan toplam 620 milyar dolar tutarındaki zarar bankaların bilançolarında gösterilmedi.

Bankaların yatırım enstrümanlarından doğan gerçekleşmemiş kazanç/ zararları



Bankaların ellerinde tuttukları hazine bonolarından doğan zararları (**Kaynak:** FDIC)

FED'in faiz artırmasının ikinci etkisi ise müşteri tarafında oldu. Müşteriler artan faizler nedeniyle paralarını bankalardan çekip alternatif yatırım araçlarına yani bonolara ve para piyasası enstrümanlarına kaydırmaya başladılar. Öyle ya, alternatif para piyasası araçları %5'lerde getiri sağlarken hangi aklı başında kişi gidip parasını %0,1'den banka mevduatında tutar? Banka, elindeki likidite hızla azalmaya başlayınca müşteriye parasını vermek için ne yapacak? Elinde duran değeri düşmüş (ama muhasebede satın aldığı değerden duran) bonoları satmaya başlayacak. Bunun sonucu ne? Ciddi bir zarar yazması.

Kapanan üç bankaya has riskler

İşte tam bu noktada kapatılan üç bankaya özel bir başka risk ortaya çıkıyor. O da 'sektörel konsantrasyon' riski.

Burada ilk olarak zora düşen Silvergate 'kripto dostu' bir banka iken arkasından gelen Silicon Valley Bank (SVB) ise teknoloji dünyasına yakın bir banka[79] (üçüncü kapatılan Signature Bank ise büyüklük olarak

79 'Kripto dostu' derken kastettiğimiz şu: Kriptonun yeni bir sektör olması nedeniyle pek

bu iki banka arasında ve kripto dostu olarak bilinen bir başka banka). Hizmet verdikleri sektörler (yani kripto ve teknoloji dünyasının kurumları), 2020-21'deki para bolluğunda yatırımcılardan topladıkları paraları getirip bu bankalara yatırdılar. Sonrasında para musluklarının kısılması, teknoloji ve kriptoya yapılan yatırımları bir anda azalttı. Bunun üzerine gelişimlerini sürdürmek isteyen girişimler kaynak ihtiyaçları nedeniyle yavaş yavaş mevduatlarını çekmeye başladılar.

Bir başka deyişle, yukarıda bahsettiğimiz makroekonomik politikaların etkisi bu üç bankanın müşterilerinde çok daha fazla şekilde hissedildi. Buna bir de geleneksel müşterilerin aksine çok daha bilgili, iletişim halinde ve atak bir sektör olan kripto ve teknoloji alanında faaliyet gösteren müşterileri ekleyin[80]. Alın size FED'in en korktuğu 'stabilitenin zıttı volatilite'.

Bu durumdan en çok etkilenen banka olan Silvergate bir de üzerine FTX ile olan sıkı ilişkileri ortaya çıkınca Aralık ayı içinde elinde bulunan mevduatın üçte ikisini kaybetti. Üzerine bir de kriptoya şüpheyle yaklaşan üç senatörün bankaya yazdığı mektup ve bunu kamuoyu ile paylaşmaları olayların üzerine tuz biber ekti.

Yine de neresinden bakarsanız bakın, Silvergate aylara yayılan ve yavaş yavaş gelişen bir süreç yaşadı ve sonunda 'gönüllü kapanmaya gitti'.

çok büyük banka kripto alanında faaliyet gösteren girişimlere uzak duruyor. Bir yandan da bu sektörün ihtiyaçları da geleneksel finansa göre farklı. Örneğin, 7/24 çalışan bir sektörde para transferlerini pazartesi-cuma 9'dan '5'e şeklinde sınırlayamıyorsunuz. O nedenle, Silvergate SEN adını verdiği bir ağ ile kendi müşterilerine aralarında günün her saatinde para transferi yapmaya olanak veren bir ağ kurmuştu. Bu da güzel bir ağ etkisi yarattı. Eğer çalıştığınız sektördeki tüm firmalar SEN ağında ise sizin de orada olmanız klasik dünyanın engellerinden birinden kurtulmanız anlamına geliyor. Benzer bir durum SVB için de geçerli. ABD'de bir şirket iseniz yetkili imzaya sahip çalışanlarınızın (ya da kurucularınızın) ABD kimlik numarasına (ingilizcede Social Security Number kısaca SSN) sahip olmadığı durumda pek çok banka size hesap açmaz. Halbuki, ABD'de özellikle Delaware eyaletinde kurulu pek çok girişimin kurucuları yurt dışında yaşıyorlar. SVB, işte bu tip girişimcilere SSN olmadan da hesap açabilme imkânı verdiği için teknoloji şirketlerinin tercih ettiği bir banka olmuştu.

80 'Çiftçilere hizmet veren bir banka olsaydı olaylar bu kadar hızlı gelişip kontrolden çıkmazdı' gayet geçerli bir argüman haline geliyor.

Kapanma sonucu bankanın varlıkları müşteri mevduatlarının tamamını karşıladığı için ABD'li vatandaşın o gözü gibi baktığı vergi gelirlerine herhangi bir halel gelmedi.

SVB'de ise durum biraz daha farklı. Silvergate'in kapanması ve bunun temel nedeninin bankanın elinde tuttuğu bonolar olması, piyasada "sırada kim var?" sorusunu akıllara getirdi. Bu anlamda en yüksek bono oranına (ve sigorta koruması kapsamındaki en az mevduata) sahip olan SVB bir anda dikkatleri üzerine çekti. Özellikle girişim sermayesi firmalarının yatırım yaptıkları şirketlere "paranızı SVB'den çekin" uyarısı yapması neredeyse iki gün içinde 'bankadan kaçış'ı getirdi[81] ve 10 Mart 2023 Cuma günü bankaya el konup kapatıldı.

Sonrasında, hafta sonu boyunca artan piyasa oyuncularının ateşi, 12 Mart Pazar akşamı ABD'li otoritelerin mevduatlara sınırsız garanti getirmesi, üstüne üstlük bankaların ellerinde zararına tuttukları bonolara ilk satın aldıkları değer üzerinden kredi sağlayacağını açıklaması ile bir parça söndü. Burada satır arasında dikkat çeken nokta, açıklamanın içine kripto dostu bir diğer banka olan Signature Bank'ın da kapatılmasının da 'sokuşturulması' oldu. Konunun ilginç olmasının nedeni Signature Bank'ın Silvergate gibi kripto konsantrasyonu olmaması ve SVB kadar bono satın almış olmamasına rağmen kapatılması[82]. Bu, özellikle kripto çevrelerinde ABD'li otoritelerin kriptoya olan düşmanlığının bir göstergesi olarak nitelendirildi.

Çıkarılacak dersler ve gelecek bize neler getirecek?

Öncelikle konunun geçmişte olduğu gibi bir 'batık kredi' problemi olmadığı konusunda hemen hemen herkes hemfikir[83]. Sorunun temel

81 Sadece 9 Mart 2023 Perşembe günü SVB'den bir günde 42 milyar ABD Doları transfer yapıldı. Bankanın toplam 175 milyar ABD Doları mevduatı olduğu düşünüldüğünde bu toplam mevduatın %25'i demek! Kaynak: DFPI. Bu arada bankanın geçen haftaya kadar Moody's derecesinin A olduğunu da ekleyelim.

82 Banka yetkilileri Cuma günü başlayan mevduat çıkışının Pazar günü durduğunu belirtiyorlar. Banka 7/24 çalışan bir para sistemi kurduğu için para çıkışları hafta sonu da devam ediyordu.

83 Her ne kadar New York Times gibi ana akım medya, konuyu kripto eksenine çekmeye

nedeni FED'in faizleri hızlı bir şekilde yükseltmesi sonrası, bankaların elinde biriken bonoların oluşturduğu zarar ve bu bankaların risk yönetiminde çuvallaması.

Banka yönetimleri, hissedarlar ve mudiler için

Burada bankaların, özellikle kripto ve teknoloji sektörüne hizmet verenlerin vade ve faiz riskini doğru bir şekilde yönetememiş olmalarının işlerin buraya gelmesinde en önemli paya sahip olduğunu unutmamak gerek. Zaten Biden yönetimi, yaptıkları açıklamalarda banka yöneticilerinin işlerini kaybedeceklerini, onları seçen hissedarların ya da kredi veren kuruluşların yaptıkları yatırımın ise sıfırlanacağını belirterek bu kesimlere cezayı kesti.

Mevduat sahipleri, en azından paralarını kurtardılar ama özellikle SVB'nin müşterisi olan teknoloji dünyasının pek çok girişiminin kurucuları 11 Mart hafta sonu muhtemelen birkaç yıl yaşlandılar[84]. Bütün bu olaylardan sonra küçük bankalardan büyük bankalara geçiş olur mu? Küçük banka hisselerinin pazartesi günü yaşadığı ciddi kayıplar[85] burada kaygıların devam ettiğini gösteriyor.

FED için

Peki FED cephesinde ne gibi dersler çıkarılabilir, ya da neler beklenebilir? FED'in faiz artırarak enflasyonu indirme politikasını 'sistem bir yerde patlayana kadar' sürdüreceği düşünülüyordu. Bu patlamanın ekonomik bozulmadan dolayı olması beklenirken, 'gol' bankalar tarafından geldi. Özellikle ekonomik göstergelerde görülecek olası kötüleşme ya da enflasyondaki olası düşüş FED'in faiz artışlarından vazgeçmesi sonucunu getirebilir.

çalışsa da, Janet Yellen'in hafta sonu konuk olduğu programda söylediği gibi konu temelde bankaların elindeki değeri düşmüş bonolar.

84 Amerika'daki start-up'ların yaklaşık yarısının SVB'de hesabı olduğu tahmin ediliyor. **Kaynak:** Delphi Digital

85 Bankanın herhangi bir sıkıntı yaşaması halinde mevduatlar korunuyor ama bankanın hisse değeri kalmıyor - bu riski almak istemeyen yatırımcılar bir an önce banka hisselerini elden çıkarmaya bakıyorlar.

Burada uzun vade için de birkaç söz söylemekte fayda var. ABD'li otoritelerin aldığı önlemler, uzun vadeden çok kısa vadeyi düşündüklerini gösteriyor. Zira, bu tip genel bir mevduat garantisi uzun vadede bankaların haddinden fazla risk almalarını getirebilir. Ancak FED'in temel iki önceliği var: Finansal stabilite ve enflasyonu düşük tutmak. Şu an için kriz yaratabilecek bir kıvılcım çıktığı için ilkini önlemek adına ikincisinden feragat etmiş olabilir[86].

Özellikle SVB olayı bize ABD'li banka ve otoritelerin değişen çağa ayak uydurma konusunda kendilerini geliştirmeleri gerektiğini gösteren acı bir örnek oldu. Teknolojinin gelişmesi, toplulukların birbirleri ile bağının ve iletişimin artması, mobil cihazlar aracılığıyla bile işlem yapılabilmesi, paranın çok hızlı bir şekilde yer değiştirmesine neden oluyor.

Dolayısıyla, bankaların likidite konusunu değerlendirirken artık 'sosyal medya' riskini de iyi değerlendirmesinde fayda var. Ayağınızın altındaki halı her an kayabilir.

Otoritelerin bu olaylara hızlı tepki verdiğini düşünenler olsa da Signature Bank'ın kapatılması gerçekten büyük bir hayal kırıklığı yarattı. Bu kapatmayı kripto düşmanlığı gibi görmek çok ağır bir itham olur. Ben şahsen bunu daha çok, ABD'li otoritelerin 'sistemin stabil kalmasını sağlamak' adına yaptıkları ve 'suyun akışını tersine çevirmeye' çalışan talihsiz bir hamle olarak görüyorum. Sistemi 9'dan 5'e, pazartesiden cumaya yönetip, yeni teknolojilere ayak uydurmaya çalışan bankaları 'piyasanın stabilitesini bozuyorlar' gerekçesiyle kapatamazsınız. Bu yeni kaygan ortamda ortaya çıkacak riskleri daha hızlı algılayıp buna göre önlem almaya odaklanmakta fayda var.

ABD'nin dünyada ileri güç olmasının temel kaldıraçlarından biri inovasyon oldu. Her ne kadar regülatörler 'stabilite' deseler de, önümüzdeki dönemde özellikle inovasyon konusunda kanun koyucular ile yaşadıkları

86 Parasal genişlemenin enflasyon getireceğini düşünen bir kesim olduğu gibi, bunun olmayacağını ve parasal genişlemenin daha çok varlık fiyatlarının artmasına ve paranın riskli olarak da nitelenen alternatif varlıklara kaymayı getireceğini söyleyen bir kesim de var.

sürtüşme artarak sürecek. Güçler dengesini iyi oturtmuş olan ABD sisteminin, teknolojiye ayak uydurmakta yavaş ve hantal kalsa da önümüzdeki dönemde çıkaracağı yasalar ile bu alanda öncü olmayı sürdürmesini bekliyorum.

Örnek: İyilik için Web3 - Crypto Climate Coalition

Bu kısımda, geleneksel dünyanın Web3 ile harmanlandığında dünyayı nasıl güzelleştirebildiğini gösteren bir örnek olan Lemonade Crypto Climate Coalition'dan bahsedeceğiz.

Web3 olarak adlandırdığımız merkeziyetsiz sistemler etkilerini ağırlıklı olarak sanal ortamlarda hissettiriyor. Bunun ana nedeni Web3'ün temelini oluşturan blokzincir teknolojisinin ancak tamamen dijitalleşmiş ortamlarda verimli bir şekilde kullanılabiliyor olması. Web3'ün fiziki dünyamıza dokunduğu kullanım alanlarını ise henüz yeni yeni görmeye başlıyoruz.

Bu kısımda, işte bu teknolojinin fiziki dünyamıza hem de çok güzel bir konuda, etki yapabileceği bir örneği tanıtacağız sizlere.

Nedir Crypto Climate Coalition?

2022 yılının Mart ayında lansmanı yapılan Lemonade Crypto Climate Coalition (kısaca LCCC diyelim), Amerikalı sigorta kuruluşu Lemonade'in kâr amacı gütmeyen vakfı Lemonade Foundation tarafından kurulan bir oluşum.

Oluşumun temel hedefi, değişen iklim koşullarının çiftçilik yaparak geçimini kazanan yoksul insanların hayatı üzerinde yarattığı etkiyi en aza indirecek bir sigortacılık hizmeti sunmak. Bir merkeziyetsiz otonom organizasyon (ingilizcesi Decentralized Autonomus Organization kısaca 'DAO') olarak kurulan oluşumun diğer ortakları arasında kripto dünyasının önde gelen isimlerinden Avalanche, Chainlink, DAOStack, sigortacılık reasürans devi Hannover Re, bu alana hizmet veren Insurtech girişimleri Pula ve Etherisc ile iklim koşulları ve hava tahmini üzerine çalışan Tomorrow.io organizasyonları var.

Oluşum kuruluşundan tam bir yıl sonra, Afrika'da maş fasulyesi ve hayvan otları yetiştiren çiftçilerin hasat sonrası oluşan zararlarını önle-

mek amacıyla gerçekleştirdiği pilot projenin sonuçlarını bir video[87] aracılığıyla paylaştı.

Neden böyle bir organizasyona ihtiyaç duyulmuş?

Özellikle Afrika'da hayatını tarım ile kazananan yaklaşık 300 milyon insan var. Bu insanların büyük bir kısmının tek geçim kaynağı ekmekte oldukları ufak tarlalar. Kuraklık ya da sel gibi doğal afetler bu insanlar için adeta ölüm demek çünkü sulama kanalı benzeri altyapının olmamasından dolayı topraklarını sadece yağmur suyu ile sulayabiliyorlar. Özellikle son yıllarda değişmeye başlayan iklim koşulları nedeniyle yaşanan sel ve kuraklık, neredeyse açlık sınırında yaşayan bu insanları kıtlık tehlikesi ile baş başa bırakmış durumda.

Batı dünyasında bu tip sorunların panzehiri olan sigortacılık sektörü ise bu insanların bulundukları bölgelere uğramıyor maalesef. Bunun birkaç nedeni var. Birincisi, teknolojik olarak bu bölgede hava tahmini sistemlerinin gelişmiş ülkelerin onda biri seviyesinde kalması. İkincisi ise, sigortacılık sisteminin mevcut işleyişinin (prim üretim, hasar ölçüm, tazminat dağıtım gibi süreçlerin) oldukça masraflı olması ve bu nedenle bölgeye götürülecek hizmetin 'astarı yüzünden pahalıya gelmesi'.

İşte LCCC, teknolojinin nimetlerinden faydalanarak zor durumda olan bu insanların yüzünü biraz olsun güldürecek bir sistem kurmak üzere kurulmuş. Oluşum üç temel sorunu çözmeyi hedefliyor: Hava muhalefeti nedeniyle oluşan riskleri doğru tartmak, hasar tespitini otomatize etmek ve fonlama/reasürans sağlamak.

Ortaklar nasıl katkıda bulunuyor?

Yukarıda saydığımız oluşumun paydaşları burada sorunları paylaşmışlar:

Öncelikle sigorta dünyasının oyuncuları oluşan riskleri hesaplamada Tomorrow.io'nun geliştirdiği modellemeleri kullanıyorlar. Önümüzdeki dönemde uydu üzerinden alınacak veri, bu modellere aktarılacak..

87 İlgili video için: https://www.youtube.com/watch?v=GIg-HWZefaE

Böylece çok daha mikro ölçekte (sigortalanan tarlaya kadar inen) risklerin hesaplanıp akıllı kontratlara aktarıldığı bir sistem oluşacak.

İkinci olarak, sigortalı alanlara yağan yağmur bilgisinin akıllı kontratlara aktarımı var (ki burada Chainlink'in Oracle bilgi aktarımı önemli rol oynuyor). Bir sel ya da kuraklık yaşanması durumunda akıllı kontratlar otomatik olarak çalışacak. Bu sayede, çiftçinin tazminat başvurusunda bile bulunmasına gerek kalmadan ödeme kendisine otomatik olarak yapılacak. Bu durum, hasar sürecindeki operasyonel maliyetleri neredeyse sıfıra indiriyor. Bir yandan da aylar süren hasar tespit ve tazmin sürecini haftalar ile ölçülecek kadar kısaltıyor.

Son olarak Avalanche platformu kullanılarak sigortalanan alan için gerekli olan fonlama ihtiyacının karşılanması planlanıyor. Yatırımcılar oluşan havuza kapital koyacak ve ödenen primlerin hasar düştükten sonra kalan kısmından getiri sağlayacaklar.

DAO yapısı ise sistemin uzun vadede kurucu ortakların ötesinde küçük yatırımcıları da içine alarak şeffaf ve sürdürülebilir bir yapı olarak büyümesine olanak sağlayacak.

Sonuç

2015 ile 2019 yılları arasında blokzincirin dünyayı nasıl değiştireceğine dair pek çok vizyoner yazı okuduk. Şimdi ise bu vizyonların hayata geçtiğini görmek oldukça umut verici. Web3 projelerinin fiziksel dünyaya dokunması zaman alacak, ancak prototip aşamasındaki bu projelerin geniş kesimlere yayılması için beklemeye değer.

Örnek: DeSci - Vibe DAO

Bu kısımda, merkeziyetsiz bilim içinde ilaç alanında faaliyet gösteren bir oluşum olan Vibe DAO'yu mercek altına alacağız.

İlaç sektöründeki bir açmaza değinelim önce

Sağlık sektöründeki hastalara şifa bulmaya çalışan ilaç şirketleri aslına bakarsanız ciddi bir açmazın içindeler. Büyük ilaç devlerinin hemen hepsi halka açık firmalar. Daha küçük ölçekli start-up'lar (ki biyoteknoloji olarak adlandırılıyorlar) ise girişim sermayesi alıyorlar. Her iki grup da belirli bir büyüme ve kâr hedefi içinde çalışmak zorundalar.

Büyüme ve kâr hedeflerine ulaşabilmek için ise iki temel koşulları var. Birincisi, üzerinde çalıştıkları konunun yeterince geniş kapsamlı olması, yani olabildiğince çok hastayı ilgilendirmesi (yani pazar potansiyelinin büyüklüğü). İkincisi ise çalıştıkları alanda yapacakları yatırımın ölçüsünün makul olması (böylece getiri/yatırım oranının yatırımcıları tatmin etmesi - buna İngilizcede 'return on investment', kısaca ROI deniyor).

Dolayısıyla, şirketlerin önünde çare bulabilecekleri pek çok hastalık olsa da, sermaye kısıtı nedeniyle bu hastalıkları belirli bir sıralamaya sokmak zorundalar. Bu nedenle, örneğin nadir görülen hastalıklar maalesef bu listede genelde 'üvey evlat' muamelesi görüyorlar. Bir yanda pek çok girişim aynı anda bilinen büyük hastalıklara çare bulmak için çaba harcıyor (yani aslına bakarsanız toplam yatırım verimli kullanılmıyor), diğer yanda kimse bu nadir hastalıklar ile uğraşmıyor. Bir rapora göre, bugüne kadar tespit edilen 10,867 tip nadir hastalık bulunuyor. İşin ilginç yanı, bir başka rapora göre ABD nüfusunun yaklaşık %10'u bir çeşit nadir hastalıktan muzdarip.

Bugün özellikle ABD'de hemen hemen her hastalıktan muzdarip olanların kurdukları oluşumlar var. Bu oluşumlar, gerek hastalıklar ile ilgili farkındalık sağlanması gerekse biyoteknoloji firmalarına kendi alanlarında araştırma yapmaları için baskı grupları oluşturması konularında aktifler. Hatta bu alanda Patients Like Me gibi farklı hastalıklara sahip

kişiler ve yakınlarının kurduğu sosyal ağlar bile mevcut. Bu tip oluşumların en büyük sorunu iyi niyetle kurulan bu girişimlerin yeterli finansman desteği olmaması nedeniyle hastaların dertlerine tam olarak çare olamamaları.

Nasıl ortaya çıkmış Vibe Bio?

Vibe Bio'nun kurucusu olan Alok Tayi, ABD'nin elit üniversitelerinde çalışmış bir bilim insanı. 15 yıl boyunca hem bilimsel araştırmalar hem de seri girişimcilik yapmış bir isim. Tayi ve eşinin 2021 yılında ilk bebeklerinin dünyaya gelmesi sonrası yaşadıkları, onların hayatında dönüm noktası olmuş. Oldukça rahat geçen bir hamilelik sonrası hayata gözlerini açan bebeğe nadir görülen bir hastalık teşhisi konmuş. Tıp bilimi henüz hastalığın nasıl tedavi edilebileceği konusunda bir çare bulamadığı için bebek aylarca hastanede kalmak zorunda kalmış. Hastalığı öğrendikleri andan itibaren büyük bir yalnızlık ve çaresizlik yaşayan çift, bu süreçte en büyük desteği benzer hastalığı yaşayan ailelerden görmüşler.

Hasta yakınlarının bir araya gelerek ortaya koydukları güçlü bağ, Tayi'ye ilginç bir iş fikri vermiş. Hastalıkları çözmenin önündeki en büyük engelin tedavinin ne olacağı değil o tedaviyi hayata geçirecek yatırım eksikliği olduğunu keşfetmiş. Aynı zamanda bu sorunun ancak bu alana kendini adamış bir topluluk tarafından çözülebileceğine inanmış. Yanıtını aradığı şu soru onu Vibe Bio'nun kuruluşuna götürmüş: 'Acaba hastayı merkeze alan DAO benzeri bir mekanizma ile, hasta yakınları, konunun uzmanları ve biyoteknoloji firmalarını bir araya getirecek bir yapı kurarak, nadir hastalıkların çözümüne finansman sağlayabilir miyiz?'.

Peki nasıl çalışabilir böyle bir yapı? Gelin şimdi de sistemi ve paydaşların bundan nasıl fayda sağlayabileceğini anlamaya çalışalım:

Nasıl çalışır bu Vibe Bio?

Vibe Bio'nun çalışma prensibi kısaca şu şekilde özetlenebilir: Topluluk üyesi hastalar ve hasta yakınları çare bulunmasını diledikleri hastalıklar ile ilgili önerilerini topluluğa sunarlar. Sunulan öneriler konunun

uzmanları tarafından değerlendirilir ve belli kriterlere uyanlar topluluğun onayına sunulur. Vibe Bio, onay alan konularda çalışan firmalara yatırım yapar (ya da firmalara geliştirme yapmaları için finansman sağlar). Bu alanda yapacağı yatırımlar için finansmanı ise çıkardığı token ile sağlar. Yatırımın başarılı olması durumda, getiri token sahiplerine dağıtılır (ya da yeni yatırımlar için kullanılır).

Hasta yakınları için bu yapının cazibesi, yaşadıkları hastalıkların çözümü için yatırım yapabilecekleri bir mekanizmanın oluşturulması. Token mekanizması sayesinde zaten belirli bir fikirde bir araya gelmiş insanlar, somut adımlar atılmasını sağlayabilirler.

Vibe Bio, aslında DAO'lar açısından da ilginç bir deneyim. Zira genelde bir amaç etrafında bir araya gelen kişilerin yaşadığı en büyük sorun, daha sonrasında sürdürülebilir şekilde hareket etmeye devam edememeleri oluyor. Vibe'in en azından üyeleri motive etmek konusunda bir sıkıntısı yok.

Konu biyoteknoloji konusunda çalışan yeni girişimlerin de ilgisini çekiyor. Zira, girişimlerin önemli bir sorunu ilaç geliştirmek için finansman aramak iken, bir diğeri de geliştirdikleri tedaviler ile ilgili yapacakları deneylere uygun hasta bulmak. DAO onlar için 'bir taşla iki kuş vurmak' anlamına geliyor. Hem klinik deneyler konusunda onlara yardımcı olacak hem de yatırım konusunda destek olabilecek bir topluluk var yanlarında. Tayi, ilk görüşmelerde bu tip yeni oluşumların kendileri ile iş birliği için çok hevesli olduğunu ancak büyük ilaç firmalarının kurdukları sistemin dışına çıkmak konusunda hevesli olmadıkları için projeye soğuk baktıklarını belirtiyor.

DAO, biyoteknoloji alanında faaliyet gösteren girişim sermayelerine de ilginç bir yatırım olanağı sunuyor. Kapitalinizi yatıracağınız bir alanda, bu sorunu hayatlarının odak noktası yapmış, üstelik çözüm için kendi parasını ortaya koyan hastaları kendinize ortak olarak almak istemez misiniz?

Bir diğer paydaş işin uzmanları. Topluluğun, üzerinde çalışmalar yapılacak hastalıkların belirlenmesi, fizibilite çalışmalarının yapılması, bu

alanda çalışacak laboratuvarların belirlenmesi, süreçlerin takip edilmesi konusunda da uzmanlara ihtiyacı var. Bu uzmanlar, büyük ilaç firmalarında çalışmak yerine topluluk ile birlikte çalışarak, hastalara daha yakın olmak isteyebilirler. Gönüllülük esasına dayalı olarak sürdürülmesi oldukça zor olan bu sistemde verilecek tokenler önemli bir cazibe merkezi olabilir.

Hangi alanlara girmişler?

Vibe Bio'yu bir deney olarak görmek mümkün. Henüz Haziran 2022'de kurulan girişim, başlangıçta kendisine 12 milyon dolar yatırım almış. Yatırımcıları arasında Naval Ravikant, Balaji Srinivasan ve Mike Dudas'ın başını çektiği hatırı sayılır bir grup bulunmakta.

Kurulduktan sonraki ilk adımları, çeşitli hastalık toplulukları ile temas kurmak olmuş. Hatta genetik bozukluk nedeniyle kaslarda bozulmaya yol açan bir tür epilepsi olan Lafora hastalığına tedavi bulmak için çalışan Chelsea's Hope[88] adlı araştırma topluluğu ile bir ortaklık bile yapmışlar.

İlk aşamada amaçları topluluk oluşturmak; sonrasında aldıkları yatırım ile ekibi güçlendirmek ve konunun uzmanlarını topluluğa dahil etmek. Sonrasında nihai amaçlarını her tür nadir hastalığa çare arayacak topluluklar oluşturmak olarak açıklıyorlar.

Sorular sorular

Oldukça etkileyici ve hayata dokunan bir vizyona sahip olan Vibe Bio'nun henüz yolun başında olduğunu belirtelim. Şu an için oldukça küçük bir topluluğa sahipler. Kuruluş aşamasında çıkaracaklarını açıkladıkları token konusunda ise hâlâ bir ilerleme sağlanmış değil.

Öte yandan, DAO yönetimine dair açıkta kalan pek çok soru var: Uzmanların gelen talepleri nasıl değerlendireceği, topluluğun seçimi nasıl yapacağından tutun, nasıl bir büyüme izleyecekleri, topluluğu bir arada

88 Temmuz 2022'deki kuruluş açıklamasında nf2BioSolutions ile bir ortaklıktan bahsediliyor olsa da, daha sonra herhangi bir bilgi olmaması nedeniyle bu ilişki yazıya dahil edilmedi.

tutmak ya da her bir hastalık için sub-DAO dediğimiz küçük gruplara ayrılmak gibi pek çok konuda kendilerine yol haritası belirlemeleri gerekiyor. Örneğin bu son konuda, topluluğu tek bir çatı ve yönetim altında tutmak farklı çıkarların çatışmasını getirebilir. Küçük gruplara ayırmak bu sorunu çözse de, o zaman da kaynakların fazla alana dağılması gibi sorunlar ile karşılaşılabilir.

VibeDAO'nun son zamanlardaki trendlerden etkilenerek kendisini yapay zekâ alanındaki geliştirmelere doğru yönlendirdiğini belirterek bu kısmımızı bitirelim.

Bölüm 5

Tokenleştirme

Web3 dünyasının tarihçesine, alt yapısına, aktörlerine ve kullanım alanlarına baktıktan sonra şimdi sıra bu dünyanın ekonomisinin damarlarında dolaşan kan diye nitelendirebileceğimiz tokenler ve token ekonomisine geldi.

Bölümümüzün ilk kısmı öncelikle konuya hakim olmayanlar için tokenin ne olduğuna, kullanım alanlarına, faydalarına ve geniş kesimlerce benimsenmesinin önündeki engellere değiniyor.

İkinci kısımda ise tokenomics de denilen token ekonomisini mercek altına alıyoruz. Tokenleştirme adımlarını tek tek inceleyip tokenlerin nasıl yaratıldığına, kime ne şekilde dağıtıldığına bakıyoruz. Burada, özellikle Web3 dünyasını 2020 ile 2024 yıllarında çok meşgul eden 'airdrop' konusuna özel bir parantez açıyoruz.

Bölümümüzün sonunda ise iki farklı modelin detaylarına giriyoruz.

Bunlardan ilki, tokenleşmenin ilk görüleceği alan olan finans piyasalarından: Bu dünyanın devlerinden BlackRock'un Ethereum zinciri üzerinde çıkardığı hazine bonosuna bağlı getiri sağlayan tokeni BUIDL.

İkincisi ise şu an için sadece bir prototip olarak değerlendirebileceğimiz ve hayatımıza girmesi için daha bir süre daha beklememiz gereken gayrimenkul tokenleştirmesinden bir örnek. ABD'de South Carolina'da NFT olarak satışa sunulan bir evin tokenleştirme Salıhikayesi.

Tokenleştirme konusu özellikle son zamanlarda kurumsal tarafta çok daha ilgi çekiyor. Kurumlar, tokenleştirme sayesinde elde edecekleri maliyet avantajı ve geniş pazarlara açılımın önemini iyi kavramış gibi görünüyorlar. Önümüzdeki dönemde bu alandaki farklı kurumlardan pek çok haberin önümüze düştüğünü göreceğiz. Bunların hangisi PR amaçlı hangisi gerçekten kullanılacak, onu zaman gösterecek.

Bakalım, tokenler BCG'nin tahmin ettiği gibi 2030 yılının sonuna kadar toplam pazarın %10'una sahip olup 16 trilyon ABD Doları büyüklüğüne ulaşabilecekler mi? Hep birlikte yakından takip edeceğiz.

Tokenler

Bu kısımda sık duyduğumuz ve Web3 dünyasının ekonomisini oluşturan token kavramını anlamaya çalışacağız.

Nedir bu tokenler?

Öncelikle neden 'token' diye İngilizce bir terim kullanıyoruz? Yok mudur bu meredin Türkçesi. Çok haklısınız - elbette var ama tam anlamını veriyor mu emin değilim. Tokenin Türkçe karşılığı olarak 'jeton', 'gösterge' gibi pek çok farklı terim mevcut ama bunlar içinde benim ilk kitabım 'Sorularla Blockchain' editörü sevgili Ahmet Usta'nın kullandığı 'belirteç' terimi belki de en uygunu. Yine de gördüğünüz gibi bu bile kulağa oldukça tuhaf gelen iki kelime. Kim bilir, belki bir gün kulağımız alışır. (Örneğin ilk başta Blockchain terimini kullanırken zamanla blokzinciri terimine alıştığımız gibi). O güne kadar token demeye (yazarken token olarak yazıp okurken 'tokın' olarak okumaya) devam.

Anlamına gelirsek aslında oldukça basit: Dijital dünyada, başka herhangi bir dijital ya da fiziki varlığın sahipliğini gösteren varlıklara token diyoruz.

Burada hemen bir es verip, konuyu daha iyi kavrayabilmek için dijital varlık ile fiziki varlık arasındaki farkı iyi anlamak gerekiyor. Fiziki varlıklar, adından da anlaşılabileceği gibi fiziki olarak var olan varlıklara deniyor. Dijital varlıklar ise 1 ve 0'lardan oluşan sanal dünyanın varlıkları. Dijital varlıkların en büyük avantajı zaman ve mekana bağlı kalmadan fiziki varlıklara göre çok daha hızlı hareket edebilmeleri. En büyük dezavantajları ise bu varlıkların çok rahat kopyalanabilir olmaları. Gelin bu sorunu biraz daha açalım.

Dijital varlıklarda 'kopyalanma' sorunsalı

Dijital varlıkları kopyalamak ya da çoğaltabilmek inanılmaz derecede kolay. Herhangi bir dijital dosyayı, örneğin jpeg formatındaki bir resmi farenizin sağ tarafına basıp 'kopya' opsiyonunu seçerek istediğiniz yere kopyalayabilirsiniz. Orjinalinden hiçbir farkı olmaz. Herhangi bir varlığı

sınırsız şekilde çoğalttığınız durumda ise, maalesef o varlığa bir değer atfedebilmek adeta imkânsız hale gelir.

Nasıl çözüldü bu sorun?

İşte tüm avantajlarına rağmen dijital varlıkların biz insanlar tarafından bir değere sahip varlık olarak kullanılabilmesi mümkün değil. Peki o zaman, dijital dünyanın gelişmesi ile birlikte bu dünyanın içindeki dijital varlıkları nasıl kullanmaya başladık? Birileri bize kullandığımız dijital varlığın sınırlı sayıda olduğunu taahhüt etti. Şu an hepimizin internette kullandığı kredi kartları ya da banka hesaplarını ele alalım. Kredi kartı ile internetten sipariş verirken ya da arkadaşımıza para gönderirken, bir banka bize kullandığımız dijital varlığın kısıtlı olduğunu söyledi. Biz de toplum olarak bankalara güvendiğimiz için bu paraların dijital olarak kısıtlı olduğunu kabul ettik.

Zaman içinde dijital dünyadaki bütün aktivitelerin finansal bacağında dijital paraları kullanmaya başladık. Dikkat ederseniz bugün artık fiziki olarak paraya dokunuşumuz giderek azaldı. Hatta kimi İskandinav ülkelerinde artık paranın kalmadığını okumaya başladık.

Peki ya merkezsiz olarak çözüm var mı?

Blokzincir teknolojisinin biz insanlara getirdiği en büyük fayda dijital dünyadaki herhangi bir varlığı kısıtlı hale getirirken, bankalar gibi büyük finans kuruluşlarına olan ihtiyacı ortadan kaldırması oldu. Blokzincir özünde herkese açık bir kayıt defteri. Bu defter üzerine kaydedilen dijital varlıklar kısıtlı sayıda üretilebiliyor ve bu herkes tarafından görülüyor, onaylanıyor. Bankaların yüzyıllar boyunca çalışarak oluşturduğu güven konusundaki sosyal konsensusu, bilgisayarlar matematik sayesinde benzer şekilde oluşturmayı başardılar.

Biraz da tekniğine bakalım

Yukarıda yazdığımızı özetlersek; tokenler toplum olarak güvendiğimiz kurumlar ve bu kurumların yarattığı platformlar ya da herkese açık blokzincir altyapısına sahip ağlar üzerinde işlem gören dijital varlıklara deniyor.

Teknik olarak token, dijital sahipliği gösteren ufak kod parçacıklarına deniyor. Akıllı kontrat olarak da adlandırılan bu ufak kodların en önemli yanı programlanabilir olmaları. Programlanabilme bu varlıklara süper güçler sağlıyor. Neler bunlar az sonra bakacağız ama önce gelin farklı token çeşitlerine bir göz atalım.

Token standartları

Tokenlerin herkes tarafından anlaşılabilmesi ve kullanılabilmesi için belli standartlar geliştirilmiş. Bunlardan en önemli olan üç tanesine değinmekte ve farklarını anlamakta fayda var.

Değiştirilebilir (fungible) tokenler

Hayatımıza ilk giren token Bitcoin ile ortaya çıkan BTC oldu. Bu token, paranın temel özelliklerinden biri olan birbiriyle değiştirilebilir (fungible) olma özelliği taşıyordu. Neden önemli bu?

Değiştirilebilirlik, paranın alışverişlerde değişim aracı olarak kullanılabilmesi için oldukça kritik. Bu, ticaretin güvene dayalı esaslarından bir tanesi. Sattığınız bir ürün için aldığınız parayı başka bir ürün için kullanabilmelisiniz ve bu paranın değeri diğer aynı cins paralar ile aynı olmalı. Bir paranın diğeri ile aynı olmaması durumu ticareti sekteye uğratabilir. Eski zamanlarda, krallar dolaşımdaki paraları altın ya da gümüşten yaparken, zamanla masrafların artması nedeniyle piyasaya içine başka madenler karıştırılmış paralar sürmeye başladılar, ki bu pek çok krallığı krize ve hatta yıkılmaya doğru götüren nedenler arasında sayılır.

Günümüzde kullandığımız itibari paralar birbiri ile değiştirilebilir olma özelliğine sahipler. Kağıt paralar, seri numaralı olması nedeniyle birbirinin aynı olmasalar da, değer olarak (sahte olmadıkları sürece) birini ya da öbürünü almanız sizin için çok da büyük bir fark yaratmaz.

İşte kripto dünyasındaki ilk çıkan tokenler de birbirleri ile değiştirilebilir şekilde ortaya çıktılar. Bitcoin sonrası çıkan Ethereum'un parası ETH de benzer özellikler ile oluşturuldu. Ethereum dünyası, üzerine kurulan pek çok farklı platforma ev sahipliği yapıyor. İşte bu platformlar kendi sistemlerinin paralarını çıkarmak istedikleri durumda, bu paraların tüm

Ethereum dünyası içinde dolaşımda olabilmesi için belli standartlara uygun olmaları gerekiyor. Geliştiriciler çıkaracakları tokenin para özellikleri taşımasını istiyorlarsa, ERC-20 denilen standardı uygulamak zorundalar.

Tekil - değiştirilemez (non-fungible) tokenler

Blokzincir dünyasında temellerin atılması sonrası ortaya çıkan uygulamalar zamanla değişmeye ve gelişmeye başladı. Bu değişim yeni ihtiyaçlar doğurdu. Örneğin, sanat eserleri ya da koleksiyonlar, sahiplik belgeleri, sigorta poliçeleri gibi dijital dünyaya özgü varlıklar için 'değiştirilebilir token' elbisesi dar gelmeye başladı. Bu varlıklar doğaları gereği aynı fiziksel dünyada olduğu gibi 'tek ve eşsiz' niteliklere sahip olma ihtiyacı duydular.

Bunun üzerine Ethereum dünyası 2018 yılında ERC-721 standardını uygulamaya koydu. İngilizcesi non-fungible token ya da kısaca NFT olan bu standart ile çıkarılan token cinsinin Türkçesi Cumhurbaşkanlığı Dijital Ofisi tarafından 'Nitelikli Fikri Tapu' olarak belirlendi.

NFT aslına bakarsanız kendi içinde bir akıllı kontrat. ERC-721 standardı ile oluşturulan bir token, herhangi bir dijital varlığa işaret ederken, o varlığa ait bir 'eşsiz tanımlayıcı' (Ingilizcesi 'unique ID') belirleniyor. Örneğin herhangi bir koleksiyona ait 10,000 parça var ise, bu parçaların her biri 1'den 10,000'e kadar rakam ile tanımlanıyor. Bu sayede, parçalar aynı koleksiyonun içinde oldukları için ortak bir isme sahip olsalar da her bir parça bu rakam sayesinde diğerinden farklı olarak işlem görüyor yani eşsiz oluyor.

Hibrit tokenler

Yazılım dünyasının en güzel yanlarından biri ihtiyaçlara göre yazılımların hızlı bir şekilde geliştirilebilmesi. Yukarıda bahsettiğimiz değiştirilebilir (fungible) tokenler ve eşsiz (non-fungible) tokenler sonrası, kimi projeler çıkardıkları tokenlerin bazı durumlarda değiştirilebilir bazı durumlarda eşsiz olmasını istediler. 'İyi de niye ihtiyaç duyuldu buna?' diye merak edenlere biraz teknik yanıtı da hemen verelim:

Yukarıda bahsettiğimiz ERC-20 ve ERC-721 esasında birer akıllı kontrat. ERC-20 ile token çıkarmak için bir akıllı kontrat geliştirmeli ve bunu Ethereum zincirine yazmalısınız. ERC-721 ile örneğin 10,000 parçadan oluşan bir koleksiyon yarattığınızda bir temel kontrat ve 10,000 eşsiz tanımlayıcı yaratıp blokzincire yazıyorsunuz.

Ethereum blokzinciri kısıtlı bir kapasiteye sahip. Her bir kontratı zincire yazmak oldukça maliyetli. Hele bir de zincire talep yüksek olduğu zamanlarda bu maliyet iyice yukarı çıkabiliyor.

Kimi oyunlarda ise oyunun doğası gereği arada bir çoklu sayıda değiştirilebilir para çıkarmanız gerekiyor Böyle olunca, her seferinde ERC-20 token kontratını yazmak maliyetleri artırabiliyor. Bunun yerine her yeni çıkaracağınız parayı, ERC-721 standardındaki bir non-fungible token tanımlayıcısı ile çıkarmak ve sonra bunları çoklu hale getirmek bir çözüm olabilir - ancak ERC-721 ile bunu yapmak mümkün değil. İşte bu nedenle çıkarılan ERC-1155 standardı, hem ERC-721 tokeni ile çıkan bir NFT koleksiyonu gibi eşsiz tanımlayıcı hem de bu eşsiz tanımlanan tokenlerin her birinin sonrasında ERC-20 token gibi değiştirilebilir şekilde kullanılmasını sağlayan hibrit bir yapı olarak kurgulanmış.

Peki ya 'token' ile 'coin' farkı?

Sıkça karıştırılan ama aslına bakarsanız çok da önemli olmayan bir konuya da meraklısı için değinelim. Token ve coin farkı nedir?

Token genel bir kavram ve yukarıda da bahsettiğimiz gibi herhangi bir fiziki ya da dijital varlığın sahipliğini gösteren dijital temsile verilen genel bir ad.

Kripto dünyasında, 'coin' herhangi bir birinci seviye blokzincir ağının kendine özgü parasına verilen isim. Örneğin, Bitcoin sisteminin parası olan bitcoin (yani BTC), Ethereum sisteminin parası olan ether (yani ETH) ya da Avalanche sisteminin parası olan AVAX gibi.

Dolayısıyla coin kavramını esasen token kavramının bir alt kümesi olarak düşünebiliriz.

Tokenin ne gibi avantajları olabilir?

Peki, herhangi bir varlığın token haline getirilmesi ne gibi avantajlar doğurabilir? Tokenleştirme konusunda danışmanlık verenlere sorduğunuzda size sayfalar dolusu fayda sayabilirler ancak "Bunların içinde en önemlisi ne?" diye soracak olursanız, buna programlanabilme özelliği diyebiliriz. Gelin biraz daha açalım bunu.

Programlanabilir olmak

Herhangi bir fiziksel varlığı dijital hale getirdiğinizde aslında o varlığın bir taklidini yaratmış oluyorsunuz. Bunun çok da bir anlamı yok. Örneğin şu an giderek daha az kullandığımız kağıt paraların, banka hesaplarımızda duran online olarak kullandığımız dijital paralar ile fonksiyon olarak hiçbir farkı yok. Halbuki bu dijital paraları şu aralar çok konuşulan merkez bankası dijital parası haline getirdiğimizde ise ortaya tamamen farklı bir ürün çıkıyor. Nasıl?

Örnek: Merkez Bankası Dijital Parası (CBDC)

Merkez Bankası Dijital Paraları (İngilizcesi 'Central Bank Digital Currency' ya da kısaca CBDC) bildiğimiz dijital paraların tokenleştirilmiş haline verilen genel ad. Bu paraları tokenleştirmek, esasında bunları birer ufak program haline getirmek demek (blokzincir deyimiyle 'akıllı kontrat' olması). Bu sayede pek çok farklı özellik getirebilirsiniz bu paralara. Örneğin, paranın hangi alanlarda kullanılabileceğini belirleyebilirsiniz. Bir örnek vermek gerekirse, Antalya bölgesinde bir sel felaketi olduğunda, sadece bu bölgedeki çiftçilerin hesaplarına yardım olarak CBDC gönderebilir ancak bu paranın kullanımını sadece temel ihtiyaç maddeleri ya da mazot alımı ile sınırlayabilirsiniz. Bu, size verdiğiniz teşvikleri çok daha verimli ve nokta atışı kullanma olanağı sağlar.

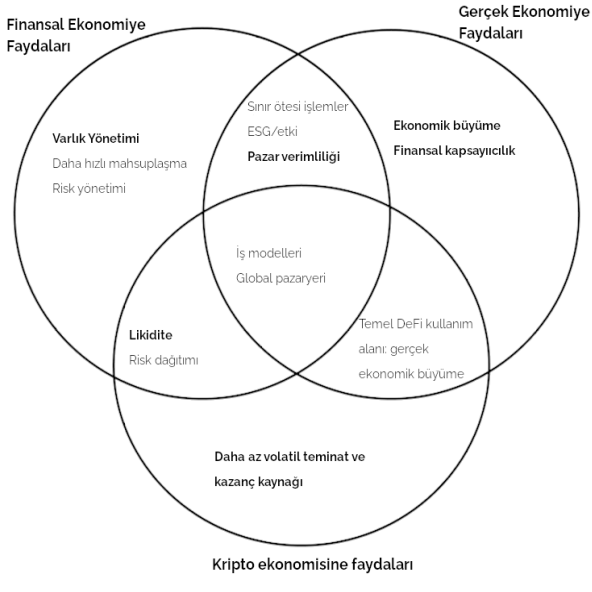
Geri dönelim Web3 dünyasına…

Kripto dünyasında bu programlanabilir olma özelliğinin özellikle stabil paralarda sıkça kullanıldığını görüyoruz. En büyük stabil para olan Tether'in, özellikle ABD'li otoritelerden gelen istekleri hızlı bir şe-

kilde yerine getirerek blokzincir üzerindeki hesaplarda duran USDT'leri 'uzaktan kumanda' dondurduğunu biliyoruz. "E, nerede kaldı o zaman finansal varlıklara tam sahip olma?" dediğinizi duyar gibiyim. Size kim USDT'nin merkeziyetsiz bir para olduğunu söyledi ki?

Şaka bir yana, kripto dünyası için tokenleşme olmazsa olmazlardan biri. Bu alanda benim en sık takip ettiğim araştırma kurumlarından TheBlock'un pro versiyonunda çıkan şu grafik, tokenleştirmenin faydaları gerçek ve finansal ekonomi ile kripto dünyasına hangi alanlarda kesişiyor hangi alanlarda ayrışıyor, çok güzel özetlemiş:

Tokenleştirmenin faydaları



Tokenleştirmenin finansal, gerçek ve kripto ekonomisine faydaları. (**Kaynak:** TheBlock - Tokenization of Off-Chain Assets- Presented by Avalanche and Ava Labs)

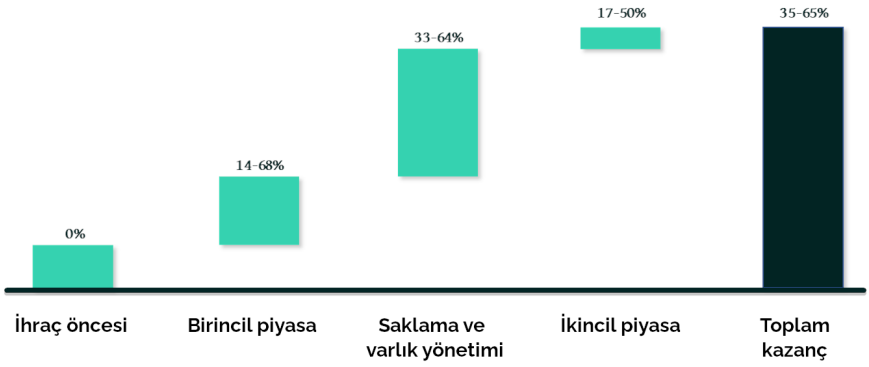
Programlanabilme sayesinde gelen diğer avantajlar

Tokenlerin programlanabilir olması beraberinde pek çok avantajı getiriyor. Birkaçını sayarsak.

Finansal piyasalarda tokenleştirme sayesinde global ölçekte 7/24 çalışan ve programlanabilen varlıklar yaratıyorsunuz. Bu sayede; daha

hızlı mahsuplaşma, operasyonel maliyetleri azaltma, ürünleri daha geniş kesimlerin erişimine açma ve daha şeffaf hizmet sunma mümkün hale geliyor.

Tokenleştirmenin maliyet avantajları



Finansal ürünlerde tokenleştirmenin avantajları örneği. (**Kaynak:** Finoa)

Programlanabilir olmanın bir varlığa kattığı önemli değerlerden bir tanesi de likidite. Zira küçük parçalara bölebildiğiniz bir varlık, çok daha geniş bir kesim tarafından ulaşılabilir hale geliyor. Aynı zamanda gayrimenkul gibi likit olmayan varlıklar da bir anda daha likit bir pazara açılmış oluyorlar.

Öte yandan, bu programların belirli standartlar dahilinde farklı uygulamalar içinde çalışabilmesi ya da başka varlıklar ile birlikte kullanılabilmesi, token sahibinin bu varlıklara koyduğu sermayesinin çok daha verimli bir şekilde kullanabilmesini sağlıyor.

Hangi varlıklar tokenleştirilebilir?

Tokenleştirmeyi aslında fiziki dünyada bulunan hemen her varlık için yapmak teorik olarak mümkün.

Burada sıkıntı daha çok varlıkların fiziki dünyadan dijital tarafa geçişinde oluyor (bu konuya az sonra geri döneceğiz). Bu nedenle, bir varlık ne kadar dijitalleşmiş ise onu tokenleştirmek de o kadar hızlı olabiliyor.

İşte bunun için tokenleştirmeye aday ilk varlıkların finansal varlıklar olduğunu söyleyebiliriz. Bonolar, hisse senetleri, şirket borçları yani

kısaca herhangi bir varlık üzerinde hak iddia eden her tür finansal ürün bu kategorinin içine giriyor. Bu alanda BlackRock gibi devlerin örneklerini görmeye başladık bile (BlackRock'un çıkardığı menkul kıymete dayalı token projesi BUIDL ile ilgili detay yazıyı bu bölümün sonundaki örneklerde okuyabilirsiniz).

Bu tip finansal varlıkların sonrasında yine dijitalleşmiş olan fikri mülkiyet haklarının tokenleştirilmesi örneklerini görebiliriz.

Bir sonraki adımda ise sıra henüz dijitalleşmemiş ama bir şekilde standartlaşmış emtiaların (altın, gümüş, petrol gibi) tokenleşmesine gelecek.

Ticari varlık (makineler, envanter, taşıt araçları), sanat eseri koleksiyonları, gayrimenkuller için tokenleştirmenin yukarıda saydığımız ürünlerin sonrasında olmasını bekliyorum. Bunun temel nedeni, bu varlıkların tek ve eşsiz olmaları nedeniyle daha az likit olmaları. Likiditenin az olması bu varlıklara olan talebi ciddi şekilde düşürebiliyor.

Tokenleştirme örnekleri

Tür	Örnekler
Ticari Varlıklar	İşletmenin operasyonlarında kullanılan fiziksel altyapı, envanter, ekipman ve makineler
Emtialar	Altın, gümüş, petrol, tarımsal ürünler ve diğer doğal kaynaklar
Koleksiyonlar	Sanat, antika, pullar, paralar ve diğer tarihi, kültürel ve estetik değeri olan parçalar
Finansal Varlıklar	Bonolar, hisse senetleri ve herhangi bir işletme ya da varlık üzerinde sahiplik ya da hak iddia eden menkuller
Fikri mülkiyet hakları	Patentler, isim hakları ve diğer yaratıcı fikirleri koruyan haklar
Gayrimenkul	Arazi, özel ve ticari konutlar ve diğer gayrimenkul yatırımları
Araçlar	Arabalar, kamyonlar, gemiler, uçaklar ve diğer ulaşım araçları

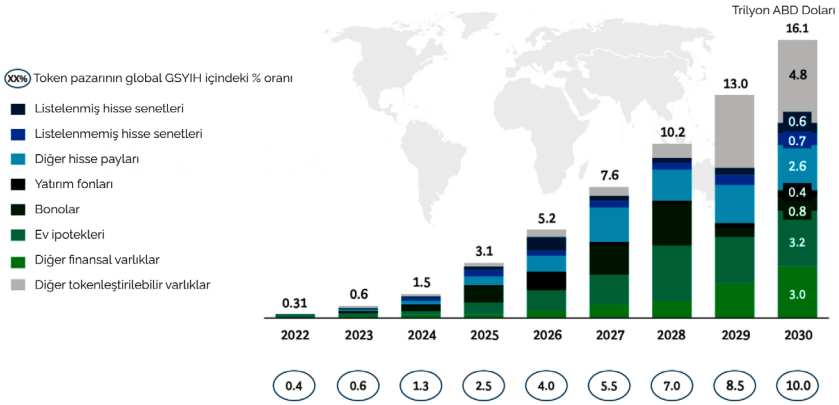
Tokenleştirilebilecek varlık türleri ve örnekleri. (**Kaynak:** TheBlock - Tokenization of Off-Chain Assets- Presented by Avalanche and Ava Labs)

Nasıl bir pazardan bahsediyoruz?

Token pazarının ne kadar büyük bir pazar olduğu konusunda çeşitli tahminler var. Bu konuda en büyük danışmanlık şirketlerinden BCG'nin tahmini pazarın 2030 yılına kadar yaklaşık 16 trilyon ABD Doları bir

büyüklüğe ulaşacağı şeklinde[89].

Tahmini token pazarı (2030)



Ünlü danışmanlık firması BCG'ye göre 2030 yılına kadar token piyasasının gelişimi. **Kaynak:** World Economic Forum - Global Agenda Council, BCG

Grafikte BCG'nin, pazarın yaklaşık dörtte üçlük bir payının öncelikli olarak finansal varlıklardan geleceğini tahmin ettiğini görüyoruz. Kalan çeyrek payın ise altyapı projeleri, araba filoları ve patentlerden oluşacağı tahmin ediliyor.

Bir varlığın tokenleştirilme adımları neler?

Peki, fiziksel bir varlık token haline gelirken hangi adımların atılması gerekiyor? Süreci beş temel adıma ayırmak mümkün.

İlk olarak tokenleştirilecek varlığı belirlemeniz gerekiyor. Bu varlık yukarıda bahsettiğimiz hisse senedi benzeri finansal bir ürün olabileceği gibi, gayrimenkul gibi finans dışı bir varlık da olabilir. Bu aşamada varlığın özellikle ABD'deki yatırımcılara yönelik ise, bir menkul kıymet mi yoksa bir emtia mı olarak kategorize edileceği de önem taşıyor.

İkinci konu, hukuki olarak varlığının sahipliğini kanıtlamak ve değerini saptamaktan geçiyor. Bu, saydığımız tüm adımlar içinde en

89 Rapora, https://web-assets.bcg.com/1e/a2/5b5f2b7e42dfad2cb3113a291222/on-chain-asset-tokenization.pdf adresinden ulaşılabilir.

çetrefilli konu sayılabilir. Zira, burada işin içine üçüncü partiler giriyor. Hukuki konularda avukatlar, değerleme konusunda denetçilerin olması şu anda kaçınılmaz gibi.

Üçüncü adım varlığı dijital olarak temsil edecek tokeni yaratmak, yani tokenleştirmek. Belki de en az fiziksel efor gerektiren ama kurgulanması için ciddi bir tecrübe isteyen bir adım burası. Varlığın özelliklerini ve fonksiyonlarını belirlemeniz ve koyduğunuz kural ve kısıtlamalar ile birlikte tokeni yönetecek olan akıllı kontrat üzerine işlemeniz gerekiyor.

Daha önce doğrulamasını yaptığınız varlığın bilgisini ve ne kadar token yaratılacağını akıllı kontratlar aracılığıyla belirledikten sonra bu kontratları blokzincir üzerine kaydetmek bir sonraki adımı oluşturuyor. Blokzincirde kısaca TGE ('Token Generation Event' teriminin kısaltması, Türkçeye Token oluşturma etkinliği olarak çevrilebilir) olarak adlandırılan basım olayı tokenin doğuşu anlamına geliyor.

Son olarak, fiziki varlıkların saklanması ve tokenler aracılığıyla blokzincir üzerinde sürekli olarak takip edilmesi süreci var. Bu süreçte genelde bu iş için uzmanlaşmış fiziksel varlıklar için yedieminler, dijital varlıklar için ise emanet (ingilizcesi custody) hizmeti veren sağlayıcılar kullanılıyor.

Tokenleştirmenin neresindeyiz? Sorunlar, engeller neler?

Kripto dünyasının içine doğmuş kriptoparaların yıllar içinde ciddi bir büyüme kaydetmesine rağmen, özellikle gerçek dünya varlıklarının tokenleştirilmesinin bir hayli geride kaldığını gördük.

En büyük gelişme stabil paralarda

Bu alanda belki de en büyük kullanım alanı bu kitapta başka bölümlerde de bahsettiğimiz stabil paralar alanında oldu. Stabil paralar, klasik finans ile kripto dünyası arasında bir köprü vazifesi gördüler adeta. (Bu konuda ilginç bir örnek olan Ethena ile ilgili dördüncü bölümün sonundaki örnek çalışmaya göz atabilirsiniz.)

Regülasyon eksikliği

Fiziksel varlıkların geride kalmasının temel nedenleri arasında başta gelen konu, kanuni belirsizlikler. Bu alanda düzenlemelerin gelmesi bir hayli gecikti. Dünyanın hemen her yerinde hükümetler konuya daha yeni yeni eğilebiliyorlar.

Global bir yapı olan blokzincirin temel değer önerilerinden biri, hemen herkesin erişimine açık olması. Hükümetler ise kendi lokal düzenlemelerini yapıyor, yatırımcılarını korumak amaçlı müşterini tanı gibi pek çok prosedürü yürürlüğe koyuyorlar. 'Müşterini tanı' (ingilizcesi 'know-your-customer' kısaca 'KYC') prosedürleri zincir üzerinde de mevcut ancak burada herhangi bir standardizasyon yok. Dijital kimlik ve repütasyon konusunda blokzincir dünyasının geneline yaygınlaşacak bir uygulama henüz ortaya çıkmadı.

Öte yandan blokzincir, varlıkların zincir üzerinde transferi ve mahsuplaşma konularında klasik enstrümanlara göre kesin bir üstünlüğe sahip olsa da zincir dışı konulara herhangi bir şekilde etki edemiyor. Zincir dışı oluşan anlaşmazlıkların çözülmesi için gereken kanuni altyapılar henüz yetersiz. Bu da gerçek dünya varlıklarının tokenleştirilmesinin önündeki en büyük engel.

Zincir dışı varlığı zincir üstüne geçirme zorlukları

Bunun dışında ufak ama uzun vadede çözümü mümkün kimi engeller de mevcut. Örneğin tokenlerin üzerinde hak iddia ettikleri fiziksel varlıkların gerçek değerini belirleme ve bunun zincir üzerine aktarımı konusunda kimi sıkıntılar var. Likit varlıkların (örneğin petrol ya da altın) değerini saptama konusunda Oracle dediğimiz bilgi sağlayıcılar her geçen gün kendilerini geliştiriyorlar ancak likit olmayan varlıklarda bu sorun devam ediyor. Kullanıcılar çoğunlukla varlıklarını emanet tutanların onlara verdiği bilgilere güvenmek zorundalar.

'Kripto' teriminin yarattığı imaj problemi

Bunların yanında bir de tokenleştirme konusunda bir imaj problemi yaşandığını söylememiz gerekiyor. Öncelikle, tokenlerin kripto

dünyasında işlem görmesi, bu alana eleştirel bakan geniş bir kesimi itiyor. Burada demografik değişimleri ve kriptonun daha fazla kabul görmesinin etkilerini uzun vadede göreceğiz. JPMorgan'ın denemekte olduğu, sadece KYC yapan nitelikli yatırımcıların erişimine açık olan yani toplumun büyük bir kısmını dışlayan çözümlerin ise uzun vadede ne kadar başarılı olacağını kestirmek oldukça zor. Bir yandan da bu alanda ilk olarak ortaya çıkan projeler, genelde geleneksel piyasalardan finansman sağlayamayan, nispeten daha riskli projelerden oluşuyor. Bu da genel olarak token projelerine bakışı olumsuz etkiliyor.

Sonuç

Tokenleşme (ya da tokenizasyon) önümüzdeki dönemde sık konuşacağımız konular arasında yer alacak. Bu alandaki projelerin arada kaldıkları ikilem, regülasyona uyabilmek için 'müşterini tanı' prosedürleri gereği 'özel/kapalı' ağları kullanma zorunluluğu.

Kapalı blokzincirler 2010'lu yılların ikinci yarısında denenen ve çok başarılı olmayan projelere ev sahipliği yaptılar. Üstelik bu ağlar, blokzincirin 'herkesin erişimine açık olma' ruhuna da aykırı kalıyorlar. Bu durum, token projelerini global ve herkesin erişimine açık (dolayısıyla daha likit) bir pazara ulaşım konusunda sıkıntıya sokabiliyor.

Yine de ortada ciddi bir potansiyel var ve yavaş da olsa yürürlüğe girmeye başlayan regülasyonlar bu alandaki gelişmelere hız verecek. Dileyelim ki, önümüzdeki dönemde açık/kamusal blokzincirler üzerinde hükümetleri de tatmin edecek token projeleri ön plana çıksın.

Tokenomics

Bu kısımda kripto ekosisteminin en çok tartışılan alanlarından biri olan tokenomics konusuna değineceğiz.

Ne demek tokenomics?

Tokenomics, iki kelimenin 'token' ve 'economics' kelimelerinin birleştirilmesinden türetilmiş bir 'uydurma' terim. Kısaca, tokenlere bağlı olarak bir ekonomi yaratılması diyebiliriz.

Biraz daha açmamız gerekirse, herhangi bir ekosistem içinde kişiler arasında değer değişim aracı olarak kullanılan varlıklara token diyoruz.

Bu varlıkların basılması, üretilmesi, dağıtılması, teşvik olarak verilmesi ve yakılması gibi pek çok aktivitenin bir araya gelmesi ise ortaya kendine has bir ekonomi çıkarıyor.

Tokenomics, işte bu ekonominin dizayn edilmesi işine verilen ad ve ekosistemin sağlıklı ve sürdürülebilir bir şekilde ilerlemeye devam etmesi açısından oldukça kritik bir öneme sahip.

Önce bir klasik dünya ile karşılaştırma yapalım

Klasik dünyada bir şirketin yarattığı katma değeri bölüştürmesi nispeten basit bir matematiğe dayanır:

Öncelikle şirket bu katma değeri üretmesine yardımcı olan diğer paydaşlarına kâr-zarar tablosunda göreceğimiz kalemler üzerinden paylaşım yapar. Çalışanlarına maaş ve prim ödemeleri, tedarikçilerine ürettiği ürün için kullandığı hammadde ve diğer giderler, kredi kullandığı bankalara ödediği faizler ve devlete ödediği vergi gibi. Bütün bu paydaşlara yaptığı ödemeler sonrası kalan kârı ise ya daha sonraki büyümesinde kullanmak için elinde tutar ya da sermayedarlarına dağıtır. Bunu yaparken de dağıtacağı rakamı (temettüyü) hisselere böler. Hisse, şirketin kendine kalan kârı bölüşmesinde kullanılan temel birimdir.

Bir hisse senedi çıkarırken belirli bir toplam sayı belirler ve bunu hissedarlar arasında bölersiniz[90]. İlk başta hissedar olarak da kurucu ekip

90 Daha sonrasında ihtiyaç olması durumda sermaye artırımı yoluyla toplam hisse sayısına

ve onları finanse eden yatırımcılar bulunur. Burada en büyük patırtı, özellikle ilk yatırım turları sırasında farklı hisse senedi gruplarına verilen farklı hakları kurgulama sırasında çıkar.

Web3 dünyasına baktığımızda ise hisse senedinin yerini tokenlerin aldığını görüyoruz. Aslında klasik dünya ile benzerlikler de burada sona eriyor gibi görünüyor. Klasik dünyadan farklı olarak ortada bir şirket yerine bir ekosistem var. Bu sistemde hem değer üzerinde hak iddia edenler daha fazla hem de bu değerin kime nasıl paylaştırılacağı eskisine göre çok daha farklı. Gelin şimdi bu dediğimizi biraz daha açalım:

Tokenleri kimlere vereceğiz?

Tokenlerin dağıtım süreci hisse senetlerine göre çok daha karmaşık. Zira ortada sadece kurucu ekip ve ona finansman veren yatırımcılar yok. Koca bir ekosistemden bahsediyoruz. Bu iki oyuncunun yanında, sistemin işleyişini sağlayan (özellikle altyapı projelerinde) madenci (ya da onaylayıcılar), sistem yazılımının ortaya çıkmasına ya da test edilmesine yardımcı olan dış geliştirici kitlesi ve en önemlisi sistemin büyümesini sağlayacak olan kullanıcılar var.

Web3 dünyasının temel değer önerilerinden biri, yaratılan katma değerin tüm sistem oyuncuları arasında adilce dağıtılması. İşte bu nedenle, bir token sistemi dizayn ederken, yukarıda saydığımız bütün aktörlerin bu katma değerden pay aldığı bir kurgulama yapmanız gerekiyor.

Nasıl bir planlama yapmalı? Nelere dikkat etmeli?

Bir token ekonomisinin planlamasını yaparken dört temel konuya dikkat etmek gerekiyor: Token basımı, dağıtımı, dağıtım sonrası verilecek teşvikler ve token yakımı. Bu kurguda dikkat edilmesi gereken bir diğer önemli konu ise zamanlama. Yani hangi tokenin kime ne zaman verileceğine karar vermek.

Bu dört konuya daha derinden bakacağız ama önce gelin token basımına gelene kadar yaşanan süreci bir anlamaya çalışalım.

---

ekleme yapabilirsiniz.

Token basımı öncesi süreç

Token basımına geçmeden önce, projenin ilk kuruluş aşamasından bu noktaya gelene kadar geçen sürede neler olduğunu kısaca hatırlayalım: Proje genelde küçük bir ekip tarafından kurulur. Ekip ilk başta gecesini gündüzüne katarak, değer yaratacak bir ürün ya da hizmet ortaya çıkarmak için çalışır. Ekipler projelerini web sitelerinden duyurmaya, proje detaylarını sitede yer alan 'docs' sekmesi üzerinden paylaşmaya başlarlar.

Sonrasında sürece bu ekibe yardımcı olan dış paydaşlar eklenir. Örneğin projenin kodları herkese açık olan 'github' üzerinde paylaşılıyor ise, gönüllü geliştiriciler yazılımı inceleyip açıkları kapatacak önerilerde bulunabilirler. Projenin başarılı olacağına inanan bir başka geliştirici grubu ise direkt projeye katkı vermeye ya da proje ile entegre çalışacak farklı yazılımlar üzerinde çalışmaya başlarlar.

Tabii bu arada, başlangıçta her ne kadar gönüllü çalışıyor olsalar da gerek kurucu ekip ve gerekse dış geliştiriciler bir noktada yaşamlarını sürdürmek için finansmana ihtiyaç duyar. Web3 dünyasının ilk zamanları daha doğrusu 2020 yılı öncesine kadar bu finansman için halktan para toplama yolu kullanılıyordu.

Klasik hisse senedi arzlarında gördüğümüz IPO (İngilizce 'Inital Public Offering' Türkçesi 'ilk halka arz') olarak adlandırılan 'halktan para toplama' terimi Web3 dünyasında ICO (Ingilizce 'Inital Coin Offering') terimi şeklinde 'türetildi'. Özellikle 2017-18 yıllarında oldukça popüler olan bu yol sonrasında etkisini kaybetti. Bunun birkaç nedeni var.

Birincisi, ICO sırasında token dağıttığınız bireysel yatırımcı oldukça sabırsız, hemen sonuç görmek istiyor. Oysa, o zamanlar projeler ICO sırasında daha henüz kağıt üzerinde birer vizyon olarak vardılar; başarıya ulaşmaları için ciddi bir çaba ve zamana ihtiyaçları vardı. İkincisi ise, kağıt üzerine vizyon çizmek herkesin yapabileceği kolay bir iş. Asıl sorun bunu başarabilmek. Ama işte ilk başta bu yöntemle ciddi para toplandığını gören binlerce proje büyük vizyonlu ama içi boş bir şekilde ICO yapmaya kalkınca tabir-i caiz ise 'işin suyu çıktı'. Projeler ICO yoluyla para toplayamaz hale geldiler.

2020 yılı sonrası projelerde ise bu 'halka açılma' sürecine çok daha sonra geçilmeye başlandı. Üstelik eskiye göre önemli bir farkla; projeler genellikle token basımı sırasında belirli bir kısmı halka bedava vermeye başladılar (ingilizcesi 'Airdrop' yani bir nevi 'havadan gelen bedava para'). Bunun yerine projeler finansman ihtiyaçlarını, kripto alanında uzmanlaşmış girişim sermayelerinden karşıladılar. Bunu da projenin daha ilk aşamalarında yapıyorlar.

Token basımı

Token basımı ve sonrasında dağıtımı Web3 alanındaki bir proje için en önemli mihenk taşlarından biri. Neden? Token basımı projenin merkeziyetsizlik rotasına doğru pupa yelken yola çıkması anlamına geliyor. (Dikkat ederseniz, 'yola çıkmak' terimini kullandım, zira hedef limana varmak için karanlık sulardan geçmek, fırtınaları atlatmak gerekiyor. Nice yiğit proje, token basımı sonrası bu badireleri atlatamadığı için battı ya da karaya oturdu.)

Projelerin token basımına kısaca TGE (İngilizcesi 'Token Generation Event' Türkçesi 'Token oluşturma etkinliği') adı veriliyor. Her projenin 'yoğurt yiyişi' farklı ve bu fark kendini TGE sırasında da gösteriyor ancak yine de genel hatlarıyla belli ortak noktalar da bulunmakta:

Ne kadar token olacak toplamda?

Projeler genelde sabit sayıda bir toplam token miktarı belirliyorlar. Bu belki de klasik anlamdaki halka arzlara göre en büyük farklardan biri. Hisse senedi piyasasında şirket halka arz sonrası ileride bir gün genel kurulunu toplayıp toplam hisse sayısını iki katına çıkarabilir. Sınırlı sayıda toplam token olması, bir Web3 projesinin prestiji için önemli göstergelerden biri sayılıyor.

Peki toplam token sayısı daha sonra değiştirilemez mi? Projenin sonraki aşamalarında stratejik kararlara yön verenler (ki bunlar token sahipleri oluyorlar) eğer dilerlerse toplam token sayısını artırabilirler ama bunun token değerine negatif etkisi olacağını da bilmek gerekiyor. Bu arada hemen belirtelim: Ethereum gibi altyapı projeleri toplam token miktarlarını baştan belirlemiyorlar.

Token dağıtımı nasıl olacak?

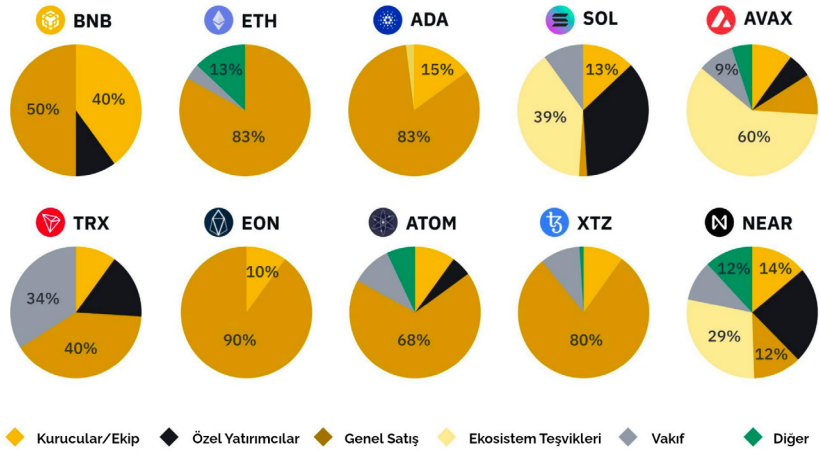
Toplam arz belirlendikten sonra sıra bu tokenlerin kimlere verileceğine geliyor.

Genelde kurucu ekip %20 ile %30 civarı bir payı alıyor (ufak bir kısım da danışmanlara ayrılabiliyor).

Sonrasında yatırımcılar (geçmişte yapılmış yatırıma bağlı olarak) yine bu rakamlara yakın bir orana sahip oluyorlar.

Kalan miktar ise genelde ekosistemin diğer oyuncuları için ayrılıyor. Bunun içinde ekosistemin gelişmesi için ileride kullanılmak üzere kenara konan bir miktar da bulunuyor. Zaman içinde projenin büyümesine katkı sağlayacak diğer küçük projelere verilen ödüller ya da hibeler için ayrılan bir pay da var.. Bu pay ya projenin merkeziyetsiz otonom yapısına (İngilizcesi Decentralized Autonomous Organization kısaca DAO) ya da proje ekibinin bir sivil toplum oluşumuna (foundation) veriliyor.

Birinci seviye ağların token dağılımları



Birinci seviye ağların token dağıtımları birbirlerinden çok farklılık gösterebiliyor. (**Kaynak:** Binance Research)

Son olarak da projenin halka ücretsiz dağıttığı airdrop'lar geliyor. Bu rakam projenin token dağıtımında genelde %5 ile %10 arasında değişmekle birlikte dağıtım süreci geçtiğimiz yıllar içinde ciddi bir değişime

uğradı. Airdrop konusu toplumun geniş bir kısmını daha fazla ilgilendirdiği için gelin bu konuya biraz daha ayrıntılı bakalım.

Herkesin sevgilisi airdroplar

Airdrop, adı üzerinde havadan gönderilen para anlamına geliyor. Küçük yatırımcıların ilgisini üzerlerine çekebilmek için topluluğa airdrop yapmak artık neredeyse her proje için farz oldu. Özellikle 2020 yılında merkeziyetsiz finansın ilk çıkışıyla hayatımıza giren airdroplar o günden bu yana sürekli olarak gelişen ve değişen bir süreç izliyor. Gelin kısaca airdropların tarihçesine değinelim.

İlk dönem airdropları…

Halka teşvik amacıyla token dağıtılmasının örnekleri uzun süredir hayatımızda olsa da, bu olayın bir furya haline gelmesi 2020 yılı ile birlikte gerçekleşti. Bu alanda bilinen en büyük örnek, bir kredi verme platformu olan Compound'un 'kullanıcılarına platformu kullanma şartıyla' verdiği COMP tokenler oldu. Sonrasında, merkeziyetsiz dünyanın en büyük alım-satım platformu olan Uniswap'ın airdrop dağıtımı bütün matematiği değiştirdi. Merkeziyetsiz borsaların en büyüğü olarak ciddi bir likiditeye sahip olan Uniswap, rakip Sushiswap'ın 'likidite karşılığı token teşviği' hamlesi sonrası üzerindeki likiditenin ciddi bir kısmını kaybetti. Daha faz kan kaybetmek istemeyen Uniswap'ın karşı hamlesi kendi teşvik programını başlatmak oldu ama bir farkla: Uniswap, o ana kadar kendi platformunda işlem yapmış (bir kez bile olsa!) her bir kullanıcıya 400 UNI token dağıttı. Tokenı alıp ilk hafta içinde satanlar ortalama91 4 dolardan toplam 1,600 ABD Doları kazanç elde ettiler. (Satmayıp bekleyenlerin beş-altı ay sonra UNI tokenin 40 dolara kadar yükseldiğini gördüğünü de belirtelim).

Geçmişte platformu kullananlara bu kadar token verilmesi, tüm topluluk için bir sürpriz oldu. Bu olay, aslına bakarsanız Uniswap'tan çok diğer platformların işine yaradı, çünkü kullanıcılar özellikle tokeni henüz

91 Token'in ilk hafta boyunca ortalama değeri

çıkmamış uygulamalara 'airdrop dağıtılır' umuduyla girip işlem yapmaya başladı.

Yaygınlaşma ve evrilme…

Uniswap sonrası pek çok uygulama, benzer şekilde ücretsiz token dağıtırken bir noktadan sonra işin suyu çıkmaya başladı. Platformlar üzerinden bir kez işlem yapmış yüzbinlerce hesap ortaya çıktı. Üstelik hesap yaratmak son derece basit bir işlem olduğu için insanların onlarca, yüzlerce hesap açtığını gördük. Bunun üzerine platformların airdrop verme kriterlerini yavaş yavaş değişmeye başladı..

Uniswap sonrası en büyük airdroplardan biri Arbitrum'dan geldi. Arbitrum ekibi, token dağıtımı sırasında farklı bir uygulama yaparak eski ve aktif kullanıcıları ödüllendirme yoluna gitti. Örneğin erken kullanıcıları ödüllendirmek için uygulamayı en başta kullananlar, aktifliği özendirmek için farklı aylarda platformu kullanmış olanlar, platform üzerindeki farklı akıllı kontratlarda belirli sayının üzerinde işlem yapanlar, belirli bir değerin üzerinde işlem hacmi yakalayanlar, Ethereum'dan platforma yüksek miktarda varlık geçirenlerin her biri yüksek derecede ödüle hak kazandılar.

Ne işe yarıyor airdroplar?

Buraya kadar airdropların amacına hizmet ettiği söylenebilir. Gerçekten platformu ya da uygulamayı kullananlara verilen ödüller topluluk içinde uygulamaların imajını olumlu yönde etkiledi.

Uygulamalar açısından airdropların faydaları bununla sınırlı değil. Özellikle ABD'de kurulu olanların SEC'nin 'çıkardığınız tokenler birer menkul kıymettir' argümanına karşı koyması için de güzel bir kalkan bu uygulama. Neden?

Normalde kurucu ekip yatırımcılardan erken aşamada yatırım alırken, bu yatırımın karşılığı olarak token vermeyi taahhüt ediyorlar. Ediyorlar etmesine ama bu tokenlerin ne kadar olacağı ya da nasıl bir değer ifade ettiği bilinmiyor. TGE (token yaratımı) sürecinde yatırımcılar adet olarak ne kadar token alacaklarını biliyorlar ancak bu tokenlerin değeri

hâlâ belli değil. Normalde halka arz sırasında hisseler satılırken belirli ilan edilen değer üzerinden satılır. Burada ise token değeri piyasa tarafından belirleniyor. Tokenler gerek Uniswap benzeri merkeziyetsiz gerekse büyük merkezi borsalarda işlem görmeye başlıyor. Yaptıkları yatırım karşılığı aldıkları tokenler bir süre daha kilitli kalacağı için yatırımcıların da (en azından teorik olarak) fiyata etki etmesi beklenmiyor. İşte bütün bu saydıklarımızdan dolayı, projeler yatırımcılarına herhangi bir getiri vaad etmediklerini iddia ederek SEC'nin gazabından arınmaya çalışıyorlar.

'Puanlama' sistemi geldi, mertlik bozuldu…

Yukarıdaki iki örnek ile güzel bir şekilde başlayan airdrop furyasının zamanla hem topluluk hem de uygulamalar açısından dejenere olmaya başladığını gördük. Topluluk içinde airdrop farmer (airdrop çiftçisi) olarak adlandırılan bir grup oluşmaya başladı. Yeni çıkan ya da piyasada olan her projeye yarattıkları binlerce hesap ile saldıran bu grup, çıkan airdroplardan maksimum miktarı kapmaya başladılar. Bu durum projeler üzerinde sahte işlem hacimleri oluşmasına neden oldu.

Projeler puanlama sistemini neden sevdi?

Projelerin bir çoğu da sahte bile olsa bu hacimleri benimsediler, hatta artması için hormonlu teşvikler sunmaya başladılar. Airdrop öncesi kullanıcılara yaptıkları işlem, uygulamada tuttukları para, uygulamayı sosyal medyada tanıtma gibi görevler karşılığı 'puan' vermeye başladılar.

'Puan sistemi' aslına bakarsanız şeffaflıktan uzak, proje açısından herhangi bir taahhüt içermeyen ve toplulukları sömürmek için kullanılan bir metod. Projeyi kullanarak 'binlerce puan' kazanan kullanıcılar, sonrasında projenin aslında toplamda milyarlarca puan dağıttığını görünce ciddi hayal kırıklığına uğruyorlar. Sonuçta baktığınızda topluluğa dağıtılacak belirli sayıda bir token havuzu var. Bunu dağıtırken insanlara on puan ya da on bin puan vermenin proje açısından bir farkı yok.

Peki projeler bunu neden yapıyorlar? Akla gelen ilk neden, tabii ki uygulamanın daha çok kullanılmasının getireceği komisyonlar. Bunun dışında birkaç neden daha var.

Proje, ne kadar çok kullanılırsa, ekibin finansman aldığı yatırımcılara verdiği hedefleri tutturması o kadar kolay oluyor. Token çıkarımı öncesi yeni finansman ihtiyacı doğması durumunda, ekibin ekstra yatırım alabilmek için elini güçlendiriyor.

Benzer şekilde aktif kullanıcısı fazla olan protokol, başka protokoller ile ortak bir iş yapmak istediğinde (örneğin iki platformda da kullanılabilecek bir ürün çıkarmak gibi) oluşacak katma değerin bölüşümü çok daha avantajlı hale gelebiliyor.

Öte yandan puanlama sistemi projelere token teşviğine kıyasla çok daha büyük bir rahatlık ve esneklik getiriyor. Sabit sayıdaki tokeni kullanıcılara istedikleri şekilde istedikleri sürede verip, yolda teşvikleri değiştirme şansına sahip oluyor projeler.

Süreç dejenere olmaya doğru ilerler…

Sonrasında işin daha da suyunun çıktığı gördük. Projeler puanlama sisteminden bıkan kullanıcıları, uygulamalarını kullanmaya itmek için 'sezon bir', 'sezon iki' gibi farklı dönemler oluşturmaya başladılar. Üstelik her yeni periyotta verilen puanları artırarak yeni kullanıcı çekmeye çalıştılar. Eskiden beri projede olanlar başlangıçta aldıkları puanlar yeni sezonda verilenlerin yanında ufacık kalsa bile, onları kaybetmemek uğruna seslerini çıkarmadan proje içinde kalmaya devam ettiler.

Airdrop'un toplam arzın ne kadarı olduğu ve kime dağıtıldığı da önemli olabiliyor. Çok küçük bir oranın airdrop için ayrılmış olması topluluk tarafından alınan ödülleri azalttığı için tepki çekebiliyor. Bir başka tepki çeken konu ise, airdropun kullanıcılar ve geliştiriciler arasında paylaşımı. Burada en kötü tecrübelerden birini Starknet projesi yaşadı.

Ethereum üzerinde en parlak ikinci seviye çözümlerden biri olarak gösterilen Starknet, airdrop dağıtımında geliştiricileri 'kayırdığı' iddiasıyla topluluğun ciddi tepkisini çekti. Kullanıcıların büyük bir çoğunluğu aldıkları az miktarda airdrop ödülü satıp, platformu topluca terkettiler. Aradan geçen altı ay süre boyunca Starknet üzerindeki projelerin kullanıcı çekmekte ciddi zorluk yaşadığını gözlemledik.

Airdroplar geçici heves, kalıcı olan kullanıcıya değer yaratabilmek

Sonuç olarak uzun vadede bu tip kullanıcıların uygulamaları kullanacağını düşünmek oldukça hayalci bir yaklaşım. Bir projenin token teşviği olmadan kullanıcılara değer yaratıyor olması gerek. Herhangi bir projeye yatırım yaparken dikkat edilmesi gereken konu, aslında klasik dünyadaki yatırımcıların baktığından farklı değil: "Proje hangi soruna çare oluyor?"

Kim, ne zaman aldığı tokenleri satabilecek?

Token dağıtımlarının en önemli konularından biri de token almaya hak kazananların bunu ne zaman satabilecekleri.

Bu konuda şimdiye kadar piyasada oluşan genel uygulama, airdrop olarak verilen tokenlerin hemen satılabilir olması. Bunun dışında kalan diğer tokenler genelde belirli bir süre kilitli kalıyor. Bu süre projeden projeye değişse de yıllar geçtikçe kilit sürelerinin uzamaya başladığını görüyoruz. Bunun temel nedeni, erken kilit açılımı olan projelerin token değerlerinin genelde düşük olması. Piyasa, bu açılımları projelerin ensesinin üstünde duran 'Demokles'in kılıcı' gibi görmekte.

Burada bir başka konu da açılımların nasıl bir süre içinde gerçekleşeceği. Bir anda gerçekleşecek kilit açılımlarının fiyata negatif etki yaptığını görüyoruz. Bu konuda belki de en ciddi darbeyi yukarıda olumlu örnek olarak verdiğimiz Arbitrum yaşadı. İlk açıldığında airdrop olarak 1.1 milyar token dağıtan Arbitrum, sonrasında Mart 2024'te aynı miktarda yatırımcı ve ekip için ayrılan tokenin kilidini açtı. Ethereum üzerinde en çok varlık barındıran ve en çok kullanılan proje olan Arbitrum'un tokeni ARB'nin değeri bu kilit açılımı öncesi ve sonrası bir türlü diğer benzer projelerin (örneğin Optimum) tokenlerinin gösterdiği performansa ulaşamadı.

Peki kanuni olarak nasıl değerlendiriliyorlar?

Yukarıda saydıklarımız tokenlerin standart bakımından türleri. Bu tokenlerin kanuni mevzuatta nasıl ele alındıkları ise ülkeden ülkeye değişen hayli karmaşık bir konu.

İsviçre

Bu konuda ilk ve belki de en yaygın olarak kullanılan terminoloji İsviçre hukukunda bulunuyor. İsviçre, tokenleri kullanım alanını dikkate alarak üç temel türe ayırıyor. Ödeme tokenleri, fayda tokenleri ve varlık tokenleri.

Ödeme tokenleri, herhangi bir mal ya da hizmet alma karşılığı kullanılıyorlar. Bize tanıdık gelen pek çok kriptopara, örneğin BTC, ETH ya da SOL bu türün altına giriyor. Bu tokenlerin temel özelliği tokeni basanın token sahiplerine herhangi bir getiri vaat etmiyor oluşu.

Fayda tokenleri herhangi bir uygulamaya girmek, o uygulamayı kullanabilmek için varlar. Bu anlamda, yukarıda saydığımız tokenler aslında ait oldukları blokzincirlerde yapılan işlemlerin gerçekleştirilmesinde kullanıldıkları için bir anlamda fayda tokeni de sayılıyorlar.

Son kategori olan varlık tokenleri ise herhangi bir varlığı temsil eden tokenlere verilen genel ad. Bu varlıklar yukarıda bahsettiğimiz gibi fiziki bir varlığı temsil edebildikleri gibi, sermaye piyasası ürünlerinin blokzincir üzerine taşınması durumunda da bu kategori altına giriyorlar.

ABD

Bu alanda en büyük tartışmaların ise Amerika Birleşik Devletleri'nde yaşandığını görüyoruz. Tartışmaların ne şekilde geliştiğini anlamak için işin tarihçesine kısaca değinmekte fayda var.

2009 yılında Bitcoin ile ortaya çıkan kriptoparalar önceleri görmezden gelinerek ciddi bir şekilde ele alınmıyor. Bu da çok normal. Sonuçta ülkelerin işleri başlarından aşkın ve kripto gibi altının onda biri büyüklüğe sahip bir varlık sınıfını kategorize etmek öncelikler arasında yer almıyor.

2020'li yıllara geldiğimizde ABD'nin başkenti Washington DC'deki genel hava, kriptonun artık yeni bir varlık sınıfı olarak ortaya çıktığı ve kanuni bir düzenlemeye ihtiyaç duyulduğu şeklinde. Ne var ki, tam bu noktada 2022 yılında kripto dünyasında yaşanan kriz bütün taşları yerinden oynatıyor.

Krizin baş aktörlerinden olan FTX borsasının sahibi Sam Bankman Fried, 2020 seçimlerinde başkan seçilen Biden'a en çok para veren ikinci bağışçı. Sonrasında 2022 yılında yapılan ara seçimler için de demokrat adaylara 40 milyon ABD Doları bağışta bulunuyor. Bununla da yetinmiyor ve belki koyduğu paranın karşılığını almak için DCCPA ismi verilen dijital varlıklar ile ilgili tamamen kendisi gibi merkezi kurumları koruyan ve merkeziyetsiz girişimlerin köküne kibrit suyu dökecek bir yasa tasarısı için lobi faaliyetinde bulunuyor.

Sam Bankman Fried'in sahibi olduğu FTX borsasının Kasım 2022'de batması sonrası Demokrat Parti'de dijital varlıklar ile ilgili olarak ciddi bir rota değişikliği yaşanıyor. ABD'nin SPK'sı olan SEC'nin o dönemki başkanı Gary Gensler'in de etkisiyle Beyaz Saray ve parti içinde "kriptovarlıklar için ayrı bir yasaya gerek yok, SEC bu işi götürebilir" görüşü ağırlık kazanmaya başlıyor. Gensler, hemen hemen tüm kripto varlıkların birer menkul kıymet sayılması gerektiğini hararetle savunanlardan. Bunun tek istisnası olarak gördüğü varlık Bitcoin. Ethereum'un ne olduğu sorusunu doğru dürüst şekilde yanıtlamaktan kaçınan Gensler, diğer tüm varlıkları ihraç edenlere "gelin bizimle konuşun, izin alın" diyor.

Peki kripto varlığın menkul kıymet ya da emtia olmasının ne farkı var? En temel fark, bu tokenleri alacak olanlar için yapılacak olan bilgilendirmeden geliyor. Menkul kıymet olması durumunda bu alanı denetleyen SEC'nin ciddi denetim ve açıklama zorunlulukları var. Tokeni çıkaran (bir hisse senedinde olduğu gibi) eğer bir şirket ise, o zaman bu durum çok da önemli değil - benzer açıklamaları ve başvuruları SEC'ye yaparsınız. Sorun, merkezi olmayan yapılar fotoğrafın içine girdiği zaman çıkıyor. Zira, merkeziyetsiz bir yapı SEC'ye nasıl başvuruda bulunacak?

Gary Gensler dönemi öncesi SEC yönetimi bu konuda 'merkeziyetsizlik' kriterini turnusol kağıdı gibi kullanarak, Ethereum dahil merkeziyetsiz tokenlerin menkul kıymet sayılmayacağını söylemişti. Gary Gensler ise bu konuda çok daha 'muğlak' bir çizgide. Merkeziyetsiz denen yapıların pek çoğunun aslında bu kılıf arkasına saklanan merkezi yapılar

olduğunu savunuyor. Bu konuda net olarak yanıt verdiği tek kriptopara bitcoin; BTC'nin menkul kıymet olarak sayılamayacağını kabul ediyor ama kalanların çoğunun menkul kıymet sayılması gerektiğini söylüyor.

İyi de koskoca ABD bu konuda hiçbir düzenleme yapmamış mı? Yapmış tabii ama sıkı durun, 1946 yılında! ABD'nin güneydoğusunda bulunan en büyük eyaletlerinden Florida'da büyük narenciye bahçelerine sahip olan William John Howey adında bir şirket ile SEC arasındaki bir davanın sonucunda bu düzenleme yapılmış aslında. Olay, şirketin kendisine ait büyük bir arazinin yarısını, bir kira sözleşmesi ile genel halka pazarlamasıyla çıkıyor. Howey'den arazi kiralayanlar bu toprağın ekip biçme hakkını bir servis sözleşmesi ile Howey'e ait şirkete kiralıyorlar. Howey'in şirketi arazi kiralayanlara (ki bunların çoğunluğu eyalet dışından tarımla ilgisi olmayan kişiler) yetişen ürünlerin satışından dolayı yüksek gelir elde edeceklerini vaat ediyor. Bunu gören SEC, bu kiralama sözleşmesinin aslında bir menkul kıymet satışı olduğunu belirterek Howey'e dava açıyor. En son Anayasa Mahkemesi'ne kadar giden dava sonucu yargıç Frank Murphy, bu tip bir satışın bir yatırım sözleşmesi sayılması için dört temel koşulun yerine gelmiş olması gerektiğine hükmeden o tarihi kararı veriyor.

Literatüre Howey Test olarak geçen bu kararın içinde bir menkul kıymetin yatırım kontratı olarak sayılması için gerekli dört şart şu şekilde sıralanmış:

1. Parasal bir yatırım olması
2. Kâr beklentisi olması
3. Varlığı satanın bir kurum olması ve alanlar ile bir finansal işleme girmesi
4. Başarının başkalarının çabasına bağlı olması

Bir varlık, eğer yukarıdaki dört koşulu da sağlıyorsa ise o zaman bir yatırım kontratı sayılıyor ve çıkarılmadan önce SEC'ye kayıt edilmesi gerekiyor.. Yok eğer birinden bile testi geçemiyor ise o zaman SEC'ye başvuru yapılmasına gerek yok.

1946 yılının ortamında yapılan bu düzenlemenin bugünün şartlarına uymadığı çok açık. Özellikle de merkeziyetsiz dünyada ortaya çıkan dijital varlıklara. İşte bu nedenle, bu alanda ABD'de yeni bir yasanın çıkması sadece bu ülkede değil, liderlik ettiği finansal piyasalar aracılığıyla tüm dünyada dijital varlıklara olan ilgiyi başka bir seviyeye taşıyacak boyutta.

Avrupa

Genelde teknolojik gelişmelerde hep geri kalan 'yaşlı' Avrupa, belki de ilk kez, o da dijital varlıklar konusunda ABD'nin önüne geçti. 2023 yılında kabul edilen MiCA (ingilizce Markets in Crypto-Assets Regulation'ın kısaltması - Türkçesi Kripto Varlık Piyasalarının Regülasyonu), kripto varlık yatırımcı ve tüketicilerini korumayı amaçlayan bir yasa.

Temel olarak kripto varlıkların basımı ve ticaretini düzenleyen MiCA, bu alanda gerekli lisans, tüketici koruması, piyasa manipülasyonunu önleyici hükümler içerirken, stabil paralara özel maddeleri ile dikkat çekiyor.

MiCA'nın ilginç özelliklerinden biri hangi dijital varlıkların kapsama alanına girdiği konusunda 'merkeziyetsizliği' kriter olarak kullanması. Tamamen merkeziyetsiz protokoller örneğin merkeziyetsiz finans (DeFi) MiCA'nın dışında tutuluyor. NFT'ler ise 'duruma göre' MiCA kapsamından muaf tutuluyor. Burada da kriter 'tekil olmak'. Tekil dijital sanat eserleri, koleksiyon parçaları gibi dijital varlıklar MiCA içine girmezken, örneğin bu sanat eserini birbiri ile değiştirilebilir (ingilizcesi fungible) daha küçük parçalara bölerseniz o zaman MiCA kapsamına giriyorsunuz.

MiCA'nın genel bir çerçeve mevzuat olduğunu ve tüm AB ülkelerinde uygulamaya gireceğini belirtelim. Bu arada pek çok AB ülkesinde kurulu olan ve şu anda bu ülke yasaları altında hizmet veren kurumlar için 2026 yılına uzanan bir geçiş süreci söz konusu olacak.

Türkiye'de durum ne?

Ülkemizde Temmuz 2024'te yürürlüğe giren kripto varlık yasa tasarısı ise adından da anlaşılabileceği gibi tüm varlık sınıflarını kripto varlık olarak değerlendiriyor ve SPK'nin denetimi altına koyuyor. Token çıkarıl-

ması konusunu teknik olarak TÜBİTAK'ın onayına tabi kılan yasa, nihai onay sahibi olarak SPK'yı gösteriyor.

Yasa görebildiğimiz kadarıyla oldukça yenilikçi. Kripto dünyasını tek endişelendiren konu, genel çerçeve olarak olumlu görünen yasanın açık bıraktığı boşlukların ikincil düzenlemeler ile nasıl doldurulacağı. Bu alanda SPK tarafından şu ana kadar oluşturulan düzenlemeler, ağırlıklı olarak kripto varlık hizmet sağlayıcılar üzerine hükümler içeriyor. Kitabımızın yayına hazırlandığı sırada SPK'nın bu konudaki düzenlemeleri yavaş yavaş ortaya çıkmaya başladı ancak kamuoyunda bu düzenlemeleri yorumlama konusunda farklılıklar var. Siz kitabı okurken eminim SPK akıllarda oluşan sorulara açıklık getirecektir.

Örnek: BlackRock'un token hamlesi

Bu kısımda, ABD'nin en büyük varlık yöneticilerinden BlackRock'ın Ethereum blokzinciri üzerine kurduğu tokenleştirilmiş menkul kıymet hizmetinden bahsedeceğiz.

Kripto dünyasının Wall Street ile olan ilişkisinde artık son safhaya geçmeye başladık. Bu durum yanlış bir şekilde Gandhi'ye ithaf edilen 'Önce seni görmezden gelirler, sonra sana gülerler, arkasından seninle savaşırlar ve sonrasında sen kazanırsın'[1] sözünü hatırlatıyor[92]. Bunun son örneği ise, ünlü fon yöneticisi BlackRock'ın Mart 2024'te Ethereum ağı üzerinde çıkardığı 100 milyon ABD Doları değerindeki tokenleştirilmiş menkul kıymet oldu. Şimdi gelin önce olayı daha net anlayalım, sonrasında da neden bu kadar önemli olduğuna göz atalım:

BlackRock'ın kripto ile ilişkisi nereden nereye evrildi?

BlackRock, toplam 10 trilyon ABD Doları (evet, yanlış yazım yok, tam tamına 10 trilyon!) bir portföye sahip olan dünyanın en büyük varlık yöneticisi. O kadar büyük ve önemli bir fon ki, "BlackRock bir yana diğer bütün fonlar bir yana" desek çok da yanılmış olmayız.

BlackRock'ın kripto ile ilişkisi, başlangıçta hemen her Wall Street fonu gibi oldukça mesafeliydi. Öyle ki bir Wall Street efsanesi olan BlackRock CEO'su Larry Fink, 2017 yılında yaptığı bir söyleşide Bitcoin için 'para aklamanın en büyük göstergesi' tabirini kullanmıştı.

92 İngilizcesi "First they ignore you, then they laugh at you, then they fight you, then you win" sözünün Gandhi'ye ait olmadığını bu konuda araştırmalar yapan Gandhi Ensititüsü direktörü Kit Miller da teyit ediyor. Sözün orjinalinin, 1918 yılında ABD'li bir sendika lideri olan Nicholas Klein'ın bir gösteri sırasında söylediği 'Önce seni görmezden gelirler, sonra seninle dalga geçerler, arkasından sana saldırıp yakmak isterler, en sonunda da senin adına anıtlar dikerler' olduğu belirtiliyor. (İngilizcesi ise şu şekilde: "First they ignore you. Then they ridicule you. And then they attack you and want to burn you. And then they build monuments to you")

Zaman içinde özellikle 2020 yılındaki pandemi sırasında kurumsal dünyanın kriptoparalara karşı duruşunun yavaş yavaş değişmeye başlaması BlackRock'ı da etkiledi. Fon, 2022 yılının Ağustos ayında artan ilgi karşısında kurumsal yatırımcılara kriptoya erişim hizmeti verebilmek için Coinbase ile ortaklık yaptığını açıkladı. Asıl bomba ise 2023 Haziran'ında BlackRock'ın spot Bitcoin ETF başvurusunda bulunduğu haberi ile geldi. ABD'de hemen hemen her ürün için çıkarılan ETF'ler temel olarak, temsil ettikleri ürünün (örneğin altın, bakır gibi) değerine bağlı olarak değişen ve klasik borsalarda işlem gören hisse senetlerine deniyor. Bitcoin ETF'i hem Bitcoin'in artık kendini bir yatırım aracı olarak kabul ettirmesi hem de kriptoya uzak ama Bitcoin'in getirisinden faydalanmak isteyen geniş bir kitleyi kendine çekmesi olasılığı nedeniyle oldukça önemli bir eşik noktası olarak görülüyordu.

Kripto için dalganın tersine döndüğü an belki de bu olay oldu. Zira, daha önce yapılan Bitcoin ETF başvuruları tam on yıldır ABD'nin sermaye piyasası komisyonu SEC'nin duvarından geri dönüyordu. Larry Fink, ABD finans piyasalarında SEC Başkanı Gary Gensler'e bir telefon açabilecek kadar güçlü bir kişilik; BlackRock'ın şimdiye kadar yaptığı ETF başvurularının onaylanma oranı da %99.8 idi. Bu başvuru, kriptonun Wall Street tarafından kesin olarak kabul edildiğinin işaret fişeği oldu adeta[93].

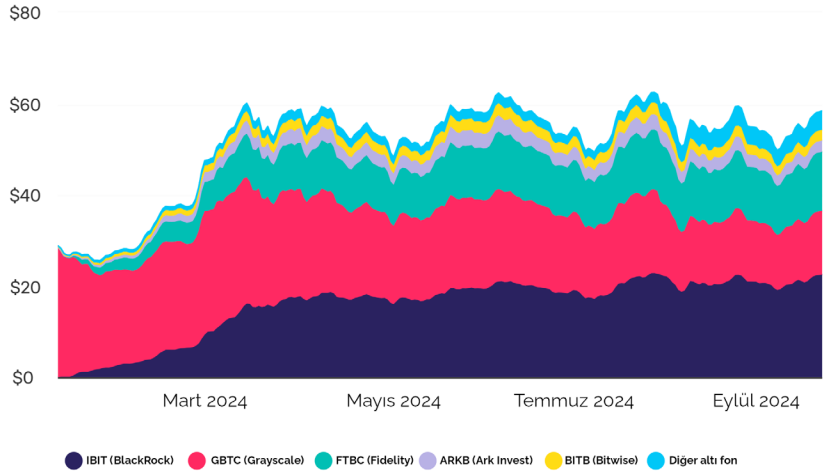
Larry Fink'in kriptoya olan ilgisi ETF başvurusu ile sınırlı kalmadı. Önce 2023 Ekim ayında katıldığı bir programda Bitcoin'de yaşanan yükselişin 'kaliteye doğru bir gidiş' olduğu nitelemesini yaptı. Hemen arkasından Ocak ayında verdiği bir mülakatta Bitcoin'in 'yatırımcıları jeopolitik risklerden koruyan bir varlık sınıfı olduğunu ve bu anlamda binlerce yıllık altından bir farkı olmadığını' belirtti.

Bitcoin ETF'lerinin Ocak ayında kabul olması BlackRock'ın genel piyasa havasını koklama konusundaki maharetini (ya da bu konudaki ağırlığını) gösteren önemli bir gösterge oldu. BlackRock ETF'leri işleme

93 Şirket 16 Kasım 2023'de Ethereum ETF başvurusunda bulunduğunu da açıkladı. Nitekim 23 Temmuz 2024 tarihinde işlem görmeye başlayan ilk Ethereum ETF'leri arasında BlackRock'ın ishares Ethereum ETF'i de yer aldı.

başladığı günden bu yana 17 milyar ABD Dolarının üzerinde bir varlığa ulaşarak bu alanda birinci sırada olan Grayscale'in ardından ikinciliğe yerleşti.

Bitcoin ETF'lerine girişler



ABD'de spot bitcoin ETF'lerine kuruluşundan itibaren giren para miktarı

Gelelim son olaya. Ne oldu?

Bu alanda BlackRock'ın yaptığı son hamle ise 100 milyon ABD Doları büyüklüğünde bir fon kurmak oldu. Fon, ABD'deki nakit, tahvil, bono ve repo'lara yatırım yapacak. En büyük özelliği ise fonun hisselerinin birer dolarlık tokenler halinde blokzincir üzerinde işlenmesi olacak[94]. Fonun yaptığı işlemlerden kazandığı gelir, her ay sonunda hesaplanıp token sahiplerinin blokzincirdeki hesaplarına ekstra token olarak gönderilecek. Bu arada BlackRock, kripto dünyasına şık bir selam çakarak fonun ismini BUIDL koymuş[95].

---

94 Fonun kuruluşu sonrası çıkartılan ilk 100 milyon ABD Doları işlemi ve sonrasında yazı tarihi itibariyle 521 milyon ABD Dolarına çıkan fonun blokzincir kaydını şu adreste görebilirsiniz:
https://etherscan.io/token/0x7712c34205737192402172409a8f7ccef8aa2aec

95 Kripto dünyasının içindekiler biliyor olsa da BUIDL'in hikayesine kısaca değinelim. Bitcoin'in oldukça dalgalı seyrettiği ilk dönemlerinde, 2013 yılında fiyatı 15 dolardan 1000 dolarlara kadar yükseldikten sonra bir gecede 716 dolardan 38 dolara düşmüştü. O sıra-

Fon temel olarak, kripto ile ilgilenen büyük kurumların kripto alım satımı için kenarda tuttukları paraya getiri sağlamayı hedefliyor. Normalde, müşteriler bu paraları USDC gibi enstrümanlarda faizsiz tutmak ya da klasik dünyaya çekerek fonlara yatırmak zorundalar. Bu fon sayesinde, zincir dışına çıkmadan, istedikleri zaman 7/24 diğer nitelikli müşterilere gün kaybına uğramadan anında transfer edebilecekler (böylece varlıklarını çok daha verimli kullanabilecekler). Bunun yanında USDC tutmanın aksine varlıklarına getiri sağlayacaklar. İleride bu varlığın üzerine kurulu türev ürünler ortaya çıkacak ya da müşterilerin varlıklarını teminat olarak gösterip borç alma gibi farklı finansal hizmetlere de erişimleri olacak.

BlackRock fonun para kısmının yönetimini yaparken, diğer kısımlar için farklı kurumlar ile ortak çalışacak. Örneğin gerçek dünya varlıkları Bank of New York Mellon'da saklanırken, fonun tokenleştirilmesi, müşterilerin içeri alınması ve raporlama ile ilgili bütün işlemleri Securitize[96] yönetecek. Ancorage, BitGo ve Coinbase müşterilerin kripto varlıkları saklama konusunda fon ile iş birliği içindeyken, fonun blokzincir üzerindeki varlıklarının anahtarlarını saklama hizmetini Fireblocks verecek.

100 milyon ABD Doları olarak çıkan fon daha sonra gelen talepler ile birlikte ilk altı ay içinde toplam 521 milyon ABD Doları büyüklüğe ulaştı.

ETF'lere benziyor mu bu ürün? Neden önemli?

Peki nedir bu fonu özel yapan? Bitcoin ETF'ine benzer mi, yoksa farklı mı? Aslına bakarsanız, bu fonu kripto ile geleneksel dünyayı bir araya getirmesi açısından Bitcoin ETF'lerine benzetebiliriz ama bir farkla:

---

da Bitcoin Forum'da bir forum üyesi (muhtemelen ayık kafada değil) "I AM HODLING" şeklinde bir mesaj göndermişti. İngilizcesi 'I am holding' Türkçesi 'ne olursa olsun Bitcoin'imi elimde tutuyorum' cümlesinin yanlış yazılması olan bu terim başta çokça dalga geçilse de, sonrasında uzun vadeli yatırımcılar için vazgeçilmez bir 'özlü söz' haline geldi. BUIDL da aynı şekilde Build ('uzun dönem için bir şeyler inşa etmek') kelimesinin yanlış yazımı olarak kullanılıyor.

96 Kripto alanında kendini riske atmak istemeyen BlackRock, Securitize'a aynı zamanda yatırım yaparak stratejik ortaklık yapmış ve şirketin yönetim kuruluna bir elemanını atamış.

Bitcoin ETF'lerinin fonksiyonu ne?

Bitcoin ETF'leri kripto dünyasını klasik dünyaya getiriyorlardı. Ne demek bu? Bitcoin ETF'leri sayesinde, klasik dünyadaki bir yatırımcı hiç kripto dünyası ile muhatap olmadan (bir kripto borsasında hesap açmadan ya da kendine cüzdan kurmadan) aynı hisse senedi alıp satar gibi kriptoya erişim şansı yakaladı.

BUIDL, Bitcoin ETF'inden farklı mı?

BUIDL fonu ise bunun tam tersi, klasik dünyayı kriptoya yaklaştıran bir hamle. Zira, büyük nitelikli kurumlara hizmet vermek için kurulan bu fon müşterilerine blokzincir üzerinde kullanabilecekleri bir araç sunuyor. Bitcoin ETF'leri için en önemli eleştirilerden biri "hani Bitcoin mevcut sisteme alternatif olacaktı, ETF'ler yoluyla asi çocuk ehlileştiriliyor" idi. BUIDL fonu bu anlamda blokzincir üzerine kurulu ve ona daha fazla yatırım gelmesini sağlayacak bir yapı olarak ETF'den farklılaşıyor.

BlackRock, BUIDL ile esen kripto rüzgarından mı faydalanmak istiyor?

Pek öyle sayılmaz. BUIDL'i, BlackRock'ın uzun vadeli stratejisinin ilk adımlarından biri olarak görmek gerek. Larry Fink, yukarıda sansasyonel parçalarını paylaştığımız söyleşilerinin hemen hemen hepsinde, gerçek dünya varlıklarını token haline getirmenin öneminden bahsediyor. Gerçek dünya varlıkları denince aklımıza hemen gayrimenkul benzeri ürünler gelse de, zaten dijitalleşmiş olan klasik dünya fonları bu anlamda tokenleştirmek için ilk adaylar. İşte BlackRock, BUIDL ile bu kapıdan içeriye ilk adımını atmış oluyor. Ve bu pazar, ünlü danışmanlık firması BCG tarafından 2030 yılında 16 trilyon dolara ulaşması beklenen dev bir dünya.

BUIDL hangi ağda kurulmuş?

Bir başka önemli nokta ise, BlackRock'ın fonu kamuya açık bir blokzincir olan Ethereum üzerinde kurması. Bu noktayla, bir zamanlar kurumsal tarafta çokça denemesi yapılan özel (kapalı) blokzincir üzerine kurulu yapılardan ayrışıyor.

BlackRock'ın bu işlemi birlikte yürüttüğü Securitize'in kurucusu Carlos Domingo, yaptığı bir söyleşide JPMorgan gibi bankaların kanuni zorunluluktan dolayı kapalı blokzincirler kullandıklarını ama bunun ideal bir yapı olmadığını belirtiyor. Zira, bir dolara eşitlenmiş bir token çıkardığınızda, diğer girişimlerin bu tokeni kullanarak farklı ürünler geliştirebilmesinin tek yolunun herkese açık bir blokzincir kullanmaktan geçtiğini vurguluyor. İzinle girilen blokzincirler bu anlamda imtiyazlı birkaç kurumun oyun oynadığı kum havuzu olmanın ötesine geçemiyorlar. Domingo, BlackRock'ın vizyon sahibi bir kurum olarak token varlıkların geleceğinin açık blokzincirlerde olacağını öngördüğünü söylüyor. Bu nedenle onları açık zincir kullanmak konusunda ikna etmek zorunda kalmamış. Bu arada, Ethereum kullanılmasının temel nedenini hem en olgun hem de en büyük akıllı kontrat platformu olmasına bağlıyor. Bunu söylerken, geleceğin farklı zincirlerin bir arada yaşayacağı (ingilizcede multi-chain denen) bir dünyadan geçtiğini belirterek, diğer blokzincirlere de göz kırpmayı ihmal etmiyor.

Sonuç

Wall Street'in ETF'ler ile başlayan kripto dünyası ile flörtü, BlackRock'ın açıkladığı BUIDL fonu ile bir sonraki aşamaya geçti gibi. Bu fon açık blokzincir üzerine geliştirilmiş bir ürün; JPMorgan'ın liderliğini yaptığı 'mış' gibi yaparak ilerleyen özel blokzincir üzerine kurulu 'steril' girişimlerinden değil. Devamını merakla bekliyoruz.

Örnek: ABD'de bir ev tokenleştirmesi

Bu kısımda 2022 yılında blokzincir üzerinden gerçekleşen bir gayrimenkul token satışının hikayesinden bahsedeceğiz.

Neydi işlem?

Olay kısaca, South Carolina'da bulunan iki katlı bir banliyö evinin limited şirket (ingilizcesi LLC) haline getirilip, bu şirketin sahipliğinin NFT'ye dönüştürülerek kriptopara ile satılması olarak özetlenebilir. Roofstock ve Origin Protocol ortaklığında gerçekleştirilen işlemde, alıcının NFT rehini karşılığı USDC Homes tarafından kredilendirilmesi ise bir diğer ilginç nokta olarak dikkat çekmekte.

Olayın baş kahramanı, 2015 yılında kurulmuş ve gayrimenkul yatırımlarında teknolojinin gücünü kullanarak yeni alanlar açmayı hedefleyen Roofstock isimli kuruluş. Özellikle tek ailenin oturduğu (ingilizcede Single Family Rental) ev tiplerinde uzmanlaşmış bir platform bu. Kurduğu pazar yeri aracılığıyla bugüne kadar yaklaşık 5 milyar ABD Dolarlık gayrimenkul alım-satım işlemine aracılık etmiş olan şirket, 2022 yılı Mart ayında 1.9 milyar ABD Doları değerleme üzerinden tam 240 milyon ABD Doları yatırım almış. Son olarak da blokzincir teknolojisini kullanarak faaliyet alanını genişletmek amacıyla roofstockonchain adında bir pazar yeri kurmuş.

Olayın diğer kahramanı olan Origin Protocol ise NFT'ler ile DeFi'yi bir araya getirmeyi hedefleyen bir Web3 girişimi. Kurdukları Origin Story adlı platformda fiziki ya da dijital varlıkların hızlı bir şekilde NFT haline getirilmesi ve satışa sunulması hizmeti veriyorlar. Platform, bu işlemin gerçekleştiği ana kadar 11 milyon ABD Doları satış yapan 3LAU adlı müzisyenin koleksiyonu başta olmak üzere dört projeye aracılık etmiş. Bu işlem öncesi pazar yerinin kurulması ve LLC'lerin dijitalleştirilmesi konularında da Roofstock'a yardımcı olmuş.

İşlemin detaylarına bakacak olursak: Roofstock, satmakta olduğu her bir evin tapusunu ABD'nin kripto varlık alanında en ileri kanuni altyapıya sahip eyaletlerinden biri olan Wyoming'de kurulu ayrı bir LLC

olarak kaydettiriyor. Daha sonrasında yine Wyoming'de bu LLC'nin sahipliğini bir NFT (ERC-721 standardı ile) haline dönüştürerek Ethereum blokzinciri üzerine kaydettiriyor.

Ne gibi avantajları var bunun? Temel olarak, NFT'nin rahatça alınıp satılabilir olması, evin sahipliğinin de aynı şekilde hızlı bir şekilde el değiştirmesine olanak veriyor. Bir başka deyişle, tapuda ev alım satımının getirdiği bürokrasi nedeniyle ortaya çıkan masraflar ile emek ve zaman kayıplarının önüne geçilmiş oluyor.

Roofstock, burada evi satışa hazırlamak (gerekli dokümanları bir araya getirmek, evin kullanılabilir halde ve borçsuz olduğunu kontrol etmek gibi) ve satış sonrası bir yıl boyunca evin yönetimini gerçekleştirmek hizmetlerinin karşılığı olarak satış rakamının %3'ü kadar bir bedel alıyor.

Toplam 175.000 USDC ödenen evin satış işlemi, USDC Homes isimli Ethereum üzerindeki NFT'leştirilmiş gayrimenkullerin finansmanı üzerine kurulu bir girişim tarafından finanse edilmiş. Alıcının finansal gücünü önceden incelemeye tabi tutan girişim, uygun alıcılara gayrimenkul değerinin %80'ine kadar iki yıl vadeli bir kredi sağlayabiliyor. Yukarıdaki işlemin henüz ilk ve tek projeleri olduğunu da belirtelim.

Sorular, sorular

İşlemi incelediğinizde, aslında gayrimenkullerin token haline getirilmesi konusunun neden yavaş geliştiği konusunda fikir sahibi olabiliyorsunuz. Zira, tokenleştirmede en kritik konu olan fiziki varlığın dijital hale dönüştürülmesinde hâlâ alınacak çok yol var.

Örneğin, blokzincirin aracıların etkisini en aza indireceğini söylesek de, örnekte de gördüğünüz gibi arada hâlâ pek çok aracı var. Aracılar söz konusu olduğunda ise fiziki dünyanın gerektirdiği kısıtların pek çoğunun azalarak da olsa dijital dünyaya taşındığını görüyorsunuz.

Mülkün sahipliği her ne kadar NFT haline getirilmiş olsa da, burada kripto dünyasının getirdiği anonimlik henüz söz konusu değil. Roofstock üzerinden işlem yapabilmek için (alım ya da satım) KYC

(Türkçesi müşterini-tanı prosedürü) yaptırmak zorunlu, bu da zaman alan bir süreç. KYC işlemi sonrası platforma üye olanlara değiştirilemez token (ingilizcesi Soulbound token kısaca SBT) veriliyor. Eğer Roofstock tarafından verilen SBT sahibi değilseniz, NFT'yi almanız ya da satmanız mümkün değil.

Bu durum, potansiyel pazarı azaltsa da belli durumlarda işe yarayabiliyor. Örneğin, NFT'nin çaldırılması durumunda, Roofstock, evin sahibi olan SBT sahibine yeni bir NFT verebiliyor, böylece dijital dünyada yaşanan önemli bir sorunun önüne geçilmiş oluyor. Çalınmanın önüne geçmek için anonimlikten tamamen feragat etmek, kripto dünyası için ideal bir çözüm mü? Hayır, ama daha pratik ve ihtiyacı karşılayan başka bir yol bulunana dek bu geçici çözüm ile idare edilmesi gerekiyor.

Sonuç

Üç odalı iki katlı bir evin sahipliğinin NFT haline getirilmesi, kripto ile satışı ve satışın yine USDC üzerinden kredilendirilmesi, fiziki varlıkların dijital varlığa çevrilmesi konusunda önemli kilometre taşlarından biri. Kullanılan aracıların getirdiği bürokrasi düşünüldüğünde daha hâlâ alınacak bir hayli yol olduğu görülüyor. Yine de bu satış işlemini, teoriyi pratiğe dökme ve süreci daha da iyileştirme anlamında verdiği ipuçları nedeniyle önemli bir deney olarak görmek mümkün.

Tokenlerin geniş kesimlerce adaptasyonu öyle bir günde olmayacak, üstelik geçilecek yol üzerinde pek çok engel ve çukur bulunmakta. Ağır aksak da olsa bu yolda ilerleme sağlandığını görmek oldukça ilham verici.

Bölüm 6

Web3'ün Geleceği

Kitabımızın bu son bölümünde Web3 dünyasının geleceğinde bizi nelerin beklediğini tahmin etmeye çalışacağız.

Kitabımızın şu ana kadar okuduğunuz bölümlerinde sizlere yeni bir teknoloji olan Web3 dünyasını tanıtmaya çalıştık. Bunu yaparken pek çok yerde gelecek ile ilgili tahminlere yer verdik. Gelin şimdi bütün bu öngörülerimizi bir araya toplayalım.

Piyasanın Web3 hakkındaki genel kanısı (ya da his ingilizcede 'sentiment') bu satırları okuduğunuz güne göre farklılık gösterebilir. Bunun temel nedeni, Web3'ün finansın birkaç alanı dışında hâlâ net bir değer önerisi sunacak ve katma değer yaratacak olgunluğa ulaşamamış olması. Web3 içindeki projeler bir gün 'dünyayı değiştirecek' gibi görünüp, diğer gün 'topluca çöp' olarak adlandırılabilir. Oysa gerçek, her zaman olduğu gibi, ikisinin arasında bir yerde. Bu bölümde piyasa ile ilgili spekülasyona girmeden teknoloji konusundaki genel beklentileri ortaya koymaya çalışacağız. İsim verdiğimiz projeler daha çok kitabın içinde de yer alan altyapı ağları olacak.

Beklentileri kısa vade ve uzun vade olarak ayırıyoruz. Kısa vade 2025 yılından başlayıp 2026'ya uzanan bir zaman dilimini, uzun vade ise 2026'dan 2030'a uzanan bir dönemi kapsayacak.

Kısa vade beklentiler (2025-2026)

Bu dönem Web3 bazlı projelerin altyapılarının artık olgunluğa ulaştığı, kullanıcıya dokunan projelerin ön plana çıktığı bir dönem olacak. Bu dönemde temel başarı kriteri, bu uygulamaların 'ürün-pazar uyumu' yakalamasında düğümleniyor.

Teknolojik altyapı artık büyük ölçüde tamamlanıyor

Web3'ün altyapısını oluşturan blokzincir teknolojisi 2009 yılında Bitcoin ile hayat buldu. Web3'ün can damarını oluşturan akıllı kontrat yazılımı ise 2015 yılında Ethereum ile birlikte yaratıldı. 2015-2020 yılları arasında tamamlanan altyapı sonrası kullanıcıya ulaşan ürünler 2020 yılından itibaren hayatımıza girdi. Piyasa 2022-2024 yılları arası krizler ile boğuşurken[97] altyapı projeleri de olgunlaşmaya başladı.

Altyapının temel hedefi, ileride gelecek yüksek talebi ucuz ve hızlı bir şekilde karşılamak olarak özetlenebilir. Buna çalışırken bir yandan güvenlikten ödün vermeyen, sansüre karşı dayanıklı bir ağ; diğer yandan da sürdürülebilir bir ekonomik model oluşturmaları gerekiyor. Altyapının bu hedefe koşarken ayağına takılan ve kurtulması gereken birkaç pranga var. Neler bunlar?

Ölçeklenme sorunları:

Büyük projelerin ileride oluşacak büyük bir talebi nasıl karşılayacakları konusunda artık net bir fikirleri var.

En büyük proje olan Bitcoin bu konuyu kendine çok dert edinmese de, Bitcoin üzerine kurulmaya çalışılan ikinci seviye çözümler, kapıyı zorlaya zorlaya Bitcoin ağının daha çok kullanılmasını sağlayacaklar[98].

İkinci büyük zincir olan Ethereum, üzerine kurulu ikinci seviye çözümler ile ölçeklenme sorununu büyük ölçüde çözdü. Yine de uzun vadeye yayılan bir planlama ile altyapısını daha da ucuz hale getirmeye

97 Yaşanan krizler ile ilgili derin bir analizi dördüncü bölümün sonundaki '2022 krizi I. II. ve III. perde' kısmında bulabilirsiniz.

98 Bitcoin üzerindeki ikinci seviye çözümler ile ilgili daha fazla bilgi için kitabımızın ikinci bölümünün sonundaki 'Bitcoin üzerine ikinci seviye çözümler' kısmına bakabilirsiniz.

çalışıyor[99]. İkinci seviye çözümler kullanıcı çekerek başarıya ulaştıkları noktada Ethereum da başarılı olacak[100].

Ethereum'u yakalama hevesindeki ağlar içinde başı Solana çekiyor[101]. Solana ölçeklenme sorununu çoktan çözmüş durumda. Solana'ya getirilen en büyük eleştiri yeterince merkeziyetsiz olmaması.

Daha güvenli altyapılar:

Altyapılar son yıllarda güvenlik konusunda oldukça aşama kaydettiler. Son dönemde ön plana çıkan sıfır bilgi kanıtı teknolojisine dayalı ürünler giderek adlarından daha çok söz ettirecekler. Sıfır bilgi kanıtı (ingilizcesi zk - zero-knowledge proof) güvenlik, mahremiyet ve ölçeklenme konusunda altyapılara ve uygulamalara çağ atlatacak bir kriptografik gelişme[102].

Zk teknolojisini kullanan ikinci seviye ağlar (ki bunlara zk-rollups deniyor), çok daha ölçeklenebilir olacaklar. Bu teknoloji, daha önce fazla kaynak ihtiyacı nedeniyle uygulanabilir görünmüyordu. Son zamanlarda yaşanan gelişmeler ile bu sorun da ortadan kalktı ve zk teknolojisi giderek daha fazla kullanılmaya başladı.

Öte yandan ağların bir altyapı hizmeti olarak nötr davranması ve kullanıcıya güven vermesi oldukça önemli. Bunun da yolu merkeziyetsizlikten geçiyor. Özellikle Ethereum sistemi, üzerine kurulu olan ikinci seviye çözümlerin merkeziyetsizlik yolunda daha hızlı yol almasını talep ediyor.

Zincirler arası hızlı değer transferi

Altyapı ağları ilk çıktıklarında koca bir okyanus üzerine kurulu adacıklar gibiydiler. Ağlar arası değer transferi yavaş yavaş gelişmeye başla-

99 2024 yılının Kasım ayında yapılan geliştirici toplantısında, Ethereum'un önde gelen geliştiricilerinden Justin Drake, Ethereum'u yeni bir seviyeye çıkaracak ve 2029 yılına kadar sürecek yeni bir öneride bulundu.

100 Ethereum üzerine ikinci seviye çözümler ile ilgili ikinci bölümümüzdeki "İkinci seviye çözümler" kısmına göz atabilirsiniz..

101 Solana'nın arkasından gelen ağlar Ethereum üzerine kurulu Base, Move dilini kullanan SUI ile Aptos ve son olarak Avalanche, Solana ile rekabet içindeler.

102 Teknik olarak ne olduğuna gelince: Herhangi bir üçüncü partiye, bir bilgiye sahip olduğunuzu bilginin içeriğini göstermeden kanıtlamak diyebiliriz.

dı. Geçtiğimiz yıllarda ağlar arasında değer transferi köprüler aracılığıyla sağlanıyordu[103]. Köprüler kullandıkları akıllı kontratlardaki sorunlar nedeniyle 2020-2023 yıllarında ciddi para kaybına neden oldular. Yeni dönemde köprülerin yerine 'intent' denilen aracıların kullanımının artması bekleniyor[104]. Bunun yanında, Circle'in CCTP adı verilen pek çok zincir için USDC transferine izin veren uygulamaları da daha yaygınlık kazanacak.

Kullanıcı dostu uygulamalar artacak

Web3 geliştiricileri artık altyapı konusunda belirli bir seviyeye ulaştılar. İş son kullanıcılara dokunan uygulamalara geldiğinde ise orada hâlâ alınacak çok yol var. Yatırımcılar da bunun farkında ve ilgi artık büyük altyapı projelerinden çok, son kullanıcının kullanacağı ve değer yaratacak projelere kaymış durumda.

Peki kullanıcı dostu uygulamalar derken ne kastediyoruz?

Öncelikle kullanıcı deneyimini artıracak özelliklerin gelmesi gerekiyor. Şu an pek çok uygulama hâlâ kullanıcının belirli bir bilgi birikimine sahip olduğu düşüncesiyle kurgulanıyor. Halbuki uygulamaların kullanıcıyı mümkünse hiçbir teknik konu ile muhatap etmemesi gerekiyor. Kullanıcı hangi ağda işlem yaptığını bilmek zorunda değil. 12 ya da 24 kelimesini bilmek zorunda değil. Sahip olduğu bir cüzdan aracılığıyla her işlemini hızlı bir şekilde gerçekleştirebilmeli[105].

Bu konuda geliştiricilerin Fintech alanındaki uygulamalardan alacağı çok ders var. Fintech uygulamaları, klasik bankacılık ürünlerinin son kullanıcı tarafından daha rahat kullanılabilmesi konusunda son on yılda çok ciddi bir yol katetti[106].

---

103 Köprüler ile ilgili daha detaylı bilgiye ikinci bölümde yer alan 'Köprüler' kısmından ulaşabilirsiniz.

104 Intent'lerin ne olduğu ve nasıl kullanılacağı konusuna ilginiz varsa sizi yine ikinci bölümde yer alan 'Intent'ler' kısmına bekliyoruz.

105 Web3'ün gelişimi konusunda kritik bir öneme sahip olduğunu düşündüğüm cüzdanlar ile ilgili ikinci bölümde yer alan 'Cüzdanlar' kısmına bakabilirsiniz.

106 Bu alanda bir zamanlar popüler olan ancak sonra ortadan kaybolan friend.tech uy-

Regülasyonlar?

Web3 dünyasının bir sonraki kullanıcı kitlesine ulaşabilmesi için bu alanda konulacak regülasyonların önemli bir etkisi olacak. Kısa vadede regülasyonların daha çok dijital varlık saklama ve stabil paralar üzerine yoğunlaşmasını, merkeziyetsiz sistemler ve bu sistemlere ulaşım ile ilgili konuların daha orta/uzun vadede ele alınmasını bekliyorum.

Bu dünyanın gerek teknoloji gerekse finans anlamında lokomotifi olan ABD'de, son seçimlerde Cumhuriyetçilerin sadece başkanlığı değil, hem Senato hem de Temsilciler Meclisi'nde çoğunluğu alması dijital varlıklara erişim konusunda gerekli düzenlemelerin geleceğine dair umutları artırdı. Bu alanda ilk gelişmenin stabil paralar alanında olması bekleniyor. Daha sonra dijital varlıklar konusunda daha kapsamlı bir yasa çıkabilir[107].

Avrupa Birliği ise kendi içinde finalize ettiği MiCA düzenlemelerinin altını doldurmaya ve üye ülkeler nezdinde uyumlu hale getirmekle meşgul. MiCA'nın şu haliyle NFT ve DeFi alanını kapsamadığını, daha çok kendi toprakları içinde çıkarılacak olan tokenlere ve dijital varlık saklanması üzerine yoğunlaştığını hatırlatalım.

En büyük etkiyi hangi alanlarda göreceğiz?

Web3'ün uygulama alanları içinde hayatımıza ilk girecek uygulamalar, tamamen dijitalleşmiş sektörlerden gelecek.

Dijitalleşmiş alanlar:

Tamamen dijitalleşmiş alanlar ve bu alanlarda ortaya çıkan dijital varlıklar, Web3 dünyasının lokomotifi olacak. Burada büyüme iki koldan gelecek. Öncelikle oyun ya da yapay zekâ gibi dijital dünyaya doğmuş sektörlerin hızlı büyümesini göreceğiz. Gerçek dünya varlıklarının tokenleştirilmesi ise diğer bir koldan gelişme gösterecek.

---

gulaması örnek gösterilebiir. Aynı şekilde Zksync ağındaki clave ya da Solana ağında memecoin alıp satmak için kullanılan Moonshot da güzel örnekler arasında.

107 2024 yılı içinde Demokratların da desteğiyle Temsilciler Meclisinden geçen FIT 21 isimli yasa tasarısının, belirli revizyonlar ile Senato'dan da geçmesi artık çok daha yakın.

Tokenleştirme konusunda özellikle menkul kıymet tokenleştirmesi herhangi bir fiziki varlığa bağlı olmadığı için bu alanın çok daha hızlı büyümesi mümkün.

Web3 dünyasının öncüsü merkeziyetsiz finans yavaş ama emin adımlarla ilerlemeye devam edecek. Merkeziyetsiz finans hizmet verdiği sektörlerin büyümesine eşlik edecek.

Özünde bir altyapı olan DeFi ürünlerinin kullanıcılara merkezi kurumlar tarafından sunulmaya başladığını da görebiliriz. Büyük finans kurumları muhtemelen regülasyonların açıklığa kavuşmasını bekleyecek. Bu konuda fintech şirketleri ya da neo-bank denen dijital bankalar bayrağı taşıyacaklar. 'Önde fintech arkada DeFi' tezi önümüzdeki dönemde daha popüler olacak.

Uygulama içi dinamikleri nedeniyle oyun ve sosyal medya alanında uzun vadeli başarı elde edebilen bir uygulama henüz çıkmadı ama bazı örnekler dikkat çekici. Örneğin, sosyal medya odaklı Friendtech[108] ya da Telegram üzerinden oynanabilen Hamster Kombat gibi uygulamalar, son kullanıcıya cüzdan zorluklarını yansıtmadan onları platforma çekmeyi ve bir süreliğine de olsa aktif bir kullanıcı kitlesi oluşturmayı başardı. Bu tür deneyimler, kısa vadede bu alanda başarılı bir örneğin ortaya çıkma olasılığını artırıyor.

Öte yandan Metaverse, DePIN (merkeziyetsiz fiziksel altyapılar) gibi donanım ihtiyacı olan alanların gelişimi çok daha uzun zaman alacak.

Ürün-pazar uyumu

Yine de şunu belirtmek önemli: Pek çok Web3 uygulaması henüz ürün-pazar uyumunu yakalayabilmiş değil. Önümüzdeki dönemde bu sorun hararetli tartışmalara gebe.

108 Her ne kadar kullanıcı dostu bir uygulama olarak dikkat çekse de, doğru bir token ekonomisi oluşturamayan Friendtech'in bir süre sonra kapandığını da belirtelim.

Şu ana kadar ürün-pazar uyumu yakalayan alanlar ise şunlar oldu:

- **Stabil paralar:** Kişilerin coğrafi engellere takılmadan para gönderebilmesi ya da özellikle gelişmekte olan ülkelerde kişilerin kendilerini enflasyona karşı koruması stabil paralara olan ilginin sürekli bir şekilde artmasını sağladı.
- **Merkeziyetsiz finans:** Kısmen ürün-pazar uyumu yakalandı. Kişilerin ellerindeki dijital varlıkları rehin gösterip borç alması bu konudaki birkaç örnekten bir tanesi. Finans ürünleri hâlâ en çok spekülasyon amacıyla kullanılıyor.
- **Tahmin piyasaları:** Özellikle ABD başkanlık seçimleri ile birlikte tahmin piyasaları ciddi bir popülerlik kazandı. Bu piyasaların en önemli özelliği global ölçekte herkesin kullanımına açık olması. Olayların gelişimine verdikleri hızlı tepki nedeniyle haber siteleri bile bu piyasaları yakından takip eder oldular.

Uzun vadede neler olabilir?

Orta ve uzun vadeyi tahmin etmek gerçekten zor. Eğer bu satırları 2030 yılında okuyorsanız, içinizden "yazar neler saçmalamış" diye geçiriyor olma ihtimaliniz yüksek. :)

Uzun uzadıya tahmin yapmadan maddeler halinde beklentilerimizi yazalım:

- 2026 yılına geldiğimizde artık Web3 dünyasındaki ağırlığın bireysel yatırımcılardan kurumsal yatırımcılar tarafına kayacağını göreceğiz.
- CeDeFi ('Centralized Decentralized Finance') denen klasik finans ile merkeziyetsiz finansı birleştiren olgu hayatımıza iyice yerleşecek. Merkezi kurumların müşterilerine DeFi altyapısını kullanan ürünleri sunması normal karşılanacak.
- Menkul kıymetler ile başlayan tokenleştirme, uygun kanuni düzenlemeler ve bu alanda hizmet verecek servis altyapısının oturması ile birlikte fiziki ürünlerde de yaygın olarak kullanılacak.
- Bireysel kullanıcılar için önemli olan tek 'şey' kullandıkları cüzdan olacak. Hangi ağda ne yaptıklarını bilmeyecekler bile. Cüzdanlar onlar için ağlara göre bir risk değerlendirmesi yapacaklar. Kullanıcının isteklerini intent denen aracılar gerçekleştirecek.
- Donanım sorunlarının çözülmesi durumunda (donanım yazılıma göre daha yavaş ilerliyor) metaverse alanında çığır açıldığını görebiliriz.
- Altyapı uygulamaları kuantum bilgisayarlara dayanıklı olacak şekilde güncellenecek.
- Merkeziyetsizleşme yolunda topluluk (DAO) yönetim modelleri içinde başarılı birkaç model ortaya çıkacak. Bu yapıların DeSci, DePIN tipi girişimleri fonlamada etkin olacağı örnekler başlayacak. Belki de bir gün dünyanın en büyük kurumları arasında bir DAO da göreceğiz.

- Yapay zekâ, yapay zekâ, yapay zekâ: 2028 yılından itibaren belki de konuşacağımız tek konu yapay zekâ olacak. Orada da şimdi olduğu gibi büyük teknoloji devlerinin hegemonyasından bahsedeceğiz. Hemen arkasından merkeziyetsiz Web3 yapay zekâ projelerinin bu devlere karşı şansı olup olmadığını tartışacağız.
- Blokzincir bazlı teknolojilerin yapay zekâ ile birlikte çalışmasından doğan yepyeni alanlar ortaya çıkacak.
- 2030 yılında dünya üzerinde toplam bir milyar Web3 hesabı olacak. Tabii yapay zekâ temsilcileri tarafından oluşturulanlar ile bu rakamın birkaç katına çıkması da mümkün.
- Agentic protocol dediğimiz yapay zekâ temsilcilerinin gelişmesi ile birlikte biz insanlar Web3 üzerindeki işlem adedi/hacminin belki de %10'unu yapacağız. Kalanı, 7/24 çalışan, yorulmak nedir bilmeyen, tek ihtiyacı elektrik olan yapay zekâ temsilcileri tarafından gerçekleştirilecek.

NOTLAR

NOTLAR

NOTLAR

NOTLAR

NOTLAR

NOTLAR

SCALA Kitapçı
"Dünyanıza değer katar"

her kitap başka bir yolculuk...

scalakitapci.com



ScalaKitapci

Scala_Kitapci

scalakitapci

SORULARLA

WEB3

Dijital devrimin en son ve heyecan verici adımı olan Web3, yalnızca teknolojiyi değil, ekonomiyi, toplulukları ve günlük hayatımızı da dönüştürüyor. Turan Sert, Sorularla Web3 kitabında, yaşamın her alanına dokunan bu devrimin karmaşık yapısını sadeleştiriyor ve okuyucularına eşsiz bir rehber sunuyor.

Bu kitapta;

- Web1.O'dan Web3'e uzanan tarihsel bir yolculuğa çıkacak,
- Ethereum, Bitcoin ve Solana gibi sistemlerin nasıl çalıştığını anlayacak,
- NFT'lerden metaverse'e, merkeziyetsiz finans (DeFi) uygulamalarından dijital kimliklere kadar Web3'ün çığır açan uygulama alanlarını keşfedeceksiniz.

Ayrıca;

- Tokenleştirme ekonomisinin dinamiklerini,
- Blokzincir teknolojisindeki modüler ve monoblok çözümleri,
- Stabil paraların yükselişini ve dijital dünyadaki krizlerin perde arkasını öğreneceksiniz.

Web3 dünyasına ilk adımını atmak isteyenler, bu alanda uzmanlaşmayı hedefleyen profesyoneller ve dijital ekonominin geleceğini kavramak isteyen herkes için vazgeçilmez bir kaynak olan Sorularla Web3, karmaşık kavramları anlaşılır bir şekilde ele alarak okuyucuların Web3 ekosisteme dair net bir perspektif geliştirmelerine yardımcı oluyor.

Bu kitap, Web3 dünyasının kapılarını aralarken, bu yeni dünyanın dinamiklerini anlamanızı sağlayacak.

Merkeziyetsiz bir geleceğe hazırlanın!

Yarının dünyası bu. PARİBU

SCALA® YAYINCILIK
"Dünyanıza değer katar"

ISBN 978-625-8177-71-8
9 786258 177718