

T.C.
SAKARYA ÜNİVERSİTESİ
BİLGİSAYAR VE BİLİŞİM BİLİMLERİ FAKÜLTESİ

BSM 498 BİLGİSAYAR MÜHENDİSLİĞİ BİTİRME ÇALIŞMASI
İLERLEME RAPORU - 1

G181210023 - Muhammed Melih ÇELİK
G181210107 - Ceyda ÖNEMLİ
B181210015 - Hilal YILDIZ

Bölüm : **BİLGİSAYAR MÜHENDİSLİĞİ**
Danışman : **Prof.Dr. Nejat YUMUŞAK**

2021-2022 Eğitim ve Öğretim Yılı Güz Dönemi

İÇİNDEKİLER

İÇİNDEKİLER	ii
SİMGELER VE KISALTMALAR LİSTESİ	iv
ŞEKİLLER LİSTESİ	v
ÖZET	vi
BÖLÜM 1.	
MAKALE, PİYASADA OLAN ALTERNATİFLER, İSTERLERİN BEKLENTİLERİ	
1.1. DApp Nedir, Temel Tanımlar.....	7
1.2. DApplerin Öne Çıkan Özellikleri.....	8
1.3. DApplerin Güçlü Yönleri.....	8
1.4. DApplerin Zayıf Yönleri.....	9
1.5. DApplerin Kullanım Alanları.....	9
1.6. Web 2.0 Nedir.....	10
1.7. Web 3.0 Nedir	10
1.8. Web3 ve Web2'nin karşılaştırılması	11
1.9. Solidity ve Akıllı Kontratlar.....	11
1.10. Ethereum Nedir ve ETH.....	12
1.11. Blok Zinciri (Blockchain Nedir ve Temelleri).....	13
1.12. Ne Zaman Ortaya Çıktı ve İlk Uygulaması.....	13
1.13. Blok Zinciri ve Bloklar.....	13
1.14. Blok Yapıları ve Güvenlik.....	14
1.15. ERC.....	14
1.16. ERC20.....	14
1.17. ERC721.....	14
1.18. NFT.....	14
1.19. Piyasadaki NFT Platformları.....	15
1.20. MetaMask.....	17
1.21. Solidity.....	18
1.22. Next.js.....	18
1.23. Ethereum-waffle.....	19
1.24. Nomiclabs/hardhat-waffle.....	19

1.25	Chai.....	19
1.26	Nomiclabs/hardhat-ethers.....	19
1.27	Openzeppelin/contracts.....	19
1.28	Hardhat.....	19
1.29	Axios.....	19
1.30	Web3Modal.....	20
1.31	Postcss.....	20
1.32	Ipfs-http-client.....	20
1.33	İsterlerin Beklentileri.....	20

BÖLÜM 2.

TEZİN YÜRÜTÜLME PLANI VE MALİYET

2.1	Plan.....	21
2.2	Maliyet.....	21
2.3	Gelecek 4 Hafta İçerisinde Yapılacaklar.....	21

BÖLÜM 3.

KAYNAKÇA

Kaynaklar.....	22
----------------	----

SİMGELER VE KISALTMALAR LİSTESİ

DApp:	Decentralized application
P2P:	Peer-to-peer
NFT:	Non-fungible token
ETH:	Ethereum
IPFS:	InterPlanetary File System
HTTP:	Hyper-Text Transfer Protocol
RPC:	Remote Procedure Call
API:	Application Programming Interface
SSR:	Server-side rendering
JS:	JavaScript
CSS:	Cascading Style Sheets
ERC:	Ethereum Requests for Comments
E2E:	End-to-end

ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 1.1.	App Şeması.....	7
Şekil 1.2.	DApp Şeması.....	7
Şekil 1.3.	DApp Ethereum	8
Şekil 1.4	Web Versiyonları.....	11
Şekil 1.5.	Blockchain Yapısı.....	12
Şekil 1.6.	MetaMask.....	13

Özet

Bitirme çalışmamızda çoklu işlevselliğe sahip bir NFT Sosyal Platform-Market geliştirmekteyiz. Temel teknoloji yığınınımızda akıllı kontratlar için Solidity programlama dilini, kullanıcı arayüzü için ise Next.js, React frameworkünü kullanmaktayız. Geliştirilen yazılım ve platformun testleri için ise mocha-chai ve jest araçlarından faydalanmaktayız.

Geliştirdiğimiz platform kullanıcıların birden çok kategoride akıllı sözleşmelerden yararlanmasını ve sosyal bir platform görevi üstlenerek kullanıcılara birçok alanda merkeziyetsiz uygulama altyapısı ile hizmet sunmayı amaçlamaktadır.

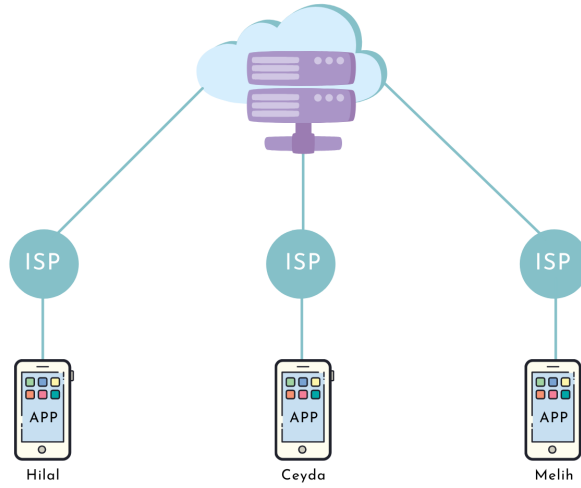
Hazırladığımız bu çalışmada ise ile ilgili kavram ve teknolojileri araştırarak özenle hazırladığımız makalelere, piyasa alternatiflerine, isterlerin beklentilerine, tez yürütülme planı ve maliyete, gelecek 4 hafta içerisinde yapacaklarımıza yer verdik.

1 Makale, Piyasada Olan Alternatifler, İsterlerin beklentileri

1.1 DApp Nedir, Temel Tanımlar

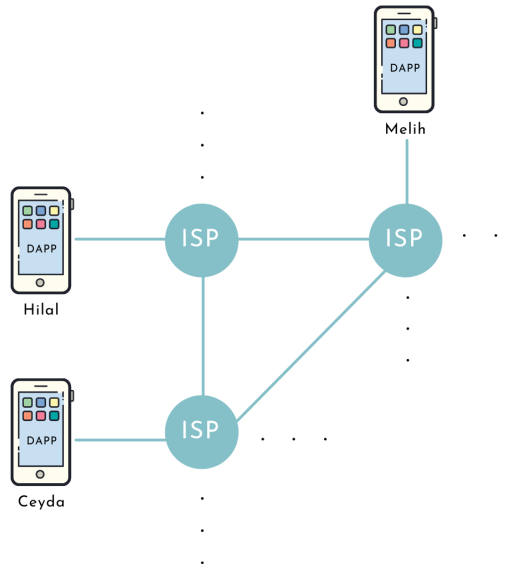
Merkezi bulunmayan, kurumlara ya da kişilere bağlı olmadan çalışan uygulamalara; merkeziyetsiz uygulama (decentralized application) DApp denmektedir. Merkezi bulunmayan yazılımlar herhangi bir yazılım uygulamasına benzer ancak merkezi bir yapı yerine eşler arası (Peer to peer P2P) ağlar üzerinde çalışmaktadır. Geliştirilme amacı 3.parti kişi ya kurumların işlemler üzerindeki baskıcı ve olumsuz etkisini azaltmaktır. Aracı bulundurmaz kullanıcı ile sağlayıcı arasında köprü kurar.

DApp tanımından D harfini kaldırmak bize temel bir uygulamayı vermektedir. Uygulamaları düşündüğümüzde temel olarak kullanıcılar vardır ve uygulamaya cihazlarıyla eriştiklerinde genellikle merkezi bir veri merkezi, veri tabanı ile etkileşime geçerler.



Şekil 1.1

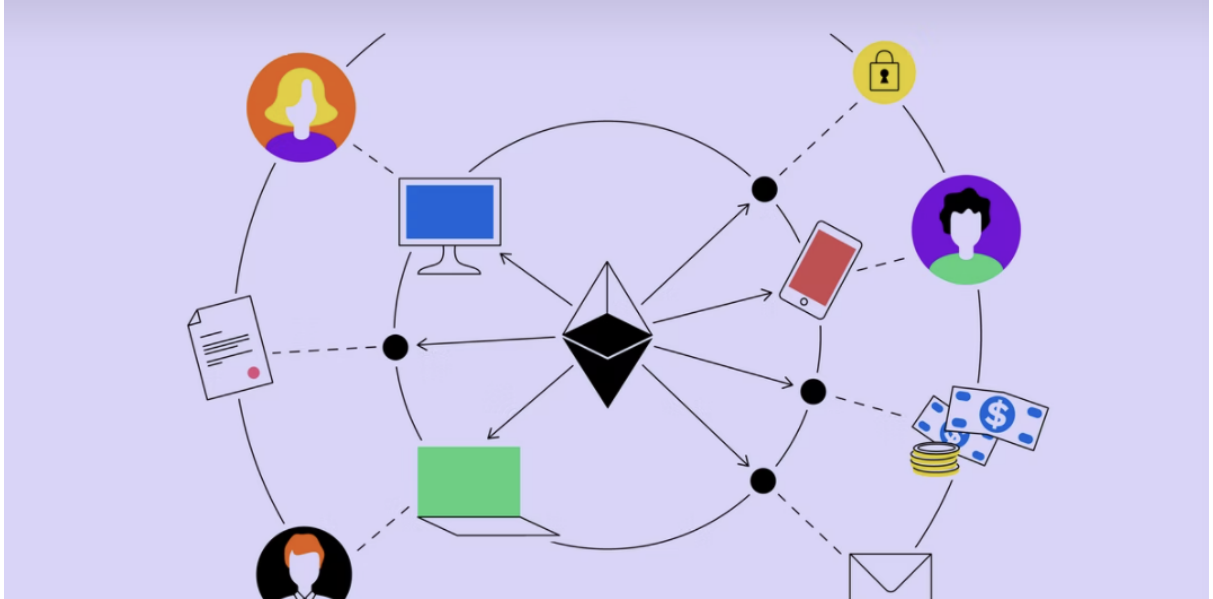
DApp uygulamalarına baktığımızda ise tek merkez odaklı bir veri merkezi yapısı olmadığı gözlemlenmektedir. Bunun yerine doğrudan P2P eşler arası iletişim söz konusudur.



Şekil 1.2

1.2 DApplerin Öne Çıkan Özellikleri

- Açık kaynak kodludur, aracıya ihtiyaç duymadan çalışır.
- Blockchain tabanlı akıllı sözleşmeler ile oluşturulduklarından kripto para birimlerini DApp'in işlevlerine entegre etmek kolaydır.
- Tek bir merkeze bağlı değildir sansüre dayanıklıdır.
- Merkezi olmayan ve açık şifreli işlemler olmalıdır.
- Tüm verilerde ağda tutulur, ağ güvenli hale getirmek için şifrelenir.
- Proof-of-value olarak geçerli bir konsensüs protokolü mevcut olmalıdır.



Şekil 1.3

1.3 DApplerin Güçlü Yönleri

- Otorite yönetiminden uzak sansüre karşı dayanıklıdır. Tek bir noktası olmadığından kurum ve bireylerin, esasen güç sahibi kişilerin ağı kontrol etmesinin çok zor olduğu uygulamalardır.
- Kripto para birimlerine doğrudan destek verir. Bağlı her kullanıcı ağı destek olmaktadır ve bu yüzden işlemlerden ek bir ücret talep edilmez.

- Açık kaynak kodlu olduğundan dolayı geliştiriciler için bir topluluk gücü oluşmaktadır. Birbirlerinden destek ve yardım alabilir böylelikle geliştiricilerin daha gelişmiş ve verimli uygulamalar üretmesine olanak sağlar.
- Geleneksel merkezi sunucu tabanlı uygulamalara kıyasla siber saldırılara karşı daha dayanıklı uygulamalardır.
- Kesintiye uğrama ihtimali çok düşüktür. Ağa işlem gücü sağlayanların bir kısmı sorun yaşasa bile yani ağın bir kısmı çökse de diğer sağlayıcılar üzerinden işlemler devam ettirilebilir.

1.4 DApplerin Zayıf Yönleri

- Kötü niyetli insanlar, kodlar herkes tarafından ulaşılabilirdiği için bu kodlarda gördükleri zayıf noktaları ve açıkları kullanarak saldırıda bulunabilirler.
- DApp ağlarının kesintiye uğrama ihtimalinin düşük olduğunu ve gücünün kullanıcılarından geldiğini söylemiştik. DApp ağlarının gücü kullanıcılara bağlı olduğundan az kullanıcı projelerin güvenilirliği de azalmakta. Ağa bağlı kullanıcı sayısı arttıkça ağın güvenliği o kadar yüksek olmaktadır.
- Ağdaki her eşin kendi düğüm yazılımını güncellemesi gerektiğinden, hataları düzeltmek veya DApp'leri güncellemek zordur.
- Konsensüs sağlamak için çok karmaşık protokoller kullandıklarından ve başlangıçtan itibaren ölçeklendirmek için inşa edilmeleri gerektiğinden, oluşturmaları zordur. Dolayısıyla bir fikri uygulayıp daha sonra daha fazla özellik ekleyip ölçeklendiremeyiz.

1.5 DApplerin Kullanım Alanları

- Finans
- Sosyal Medya
- Oyun
- Emlak
- Pazarlama
- Tedarik Zincirleri
- Sağlık

- Enerji
- Cüzdan Hizmetleri
- Bilgi Güvenliği
- Depolama

1.6 Web 2.0 Nedir

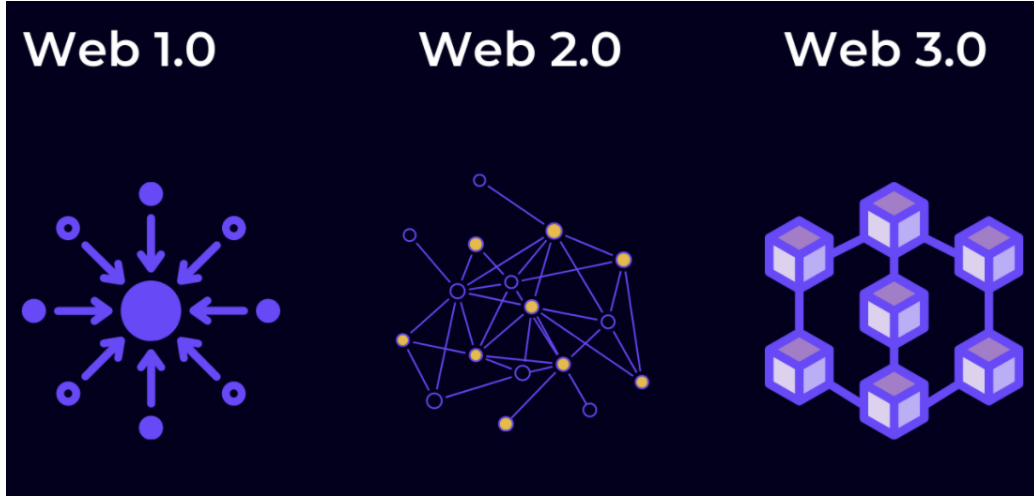
Web 2.0 internetin etkileşim ve kullanıcılar ile ilgi kısmıdır yaygınlaşması ve kullanımının artması ile birlikte bildiğimiz birçok internet devi marka ve uygulamalar doğmaya başladı. Google, LinkedIn, Facebook, YouTube, Twitter gibi tüm platformlar Web 2.0 ile birlikte doğdu ve gelişti. İnternet daha sosyal ve işbirliğine dayalı bir hal aldı. Fakat bu durumun oluşturduğu bir dezavantaj vardı, kullanıcılar içerik üretirken ve etkileşim içerisine girerken bu platformları kontrol eden şirketlere kişisel verilerini sunuyordu.

1.7 Web 3.0 Nedir

Web 3.0 olarak da bilinen Web3, merkezi olmayan ve genel blok zincirlerine dayalı internet sürümü için bir oluşumdur. Terim yıllardır var olmasına rağmen son iki sene içerisinde popüler oldu. Popülerliğinin artmasında kripto para yatırımcıları, yüksek profilli teknoloji uzmanları ve büyük şirketlerin ve devletlerin yatırımları etkili oldu.

Web3 için özel vizyonlar farklıdır, birçok sektör için farklı teknoloji yığını beraberinde sunmaktadır. Ancak çoğunlukla çeşitli kripto para birimleri ve NFT'ler gibi blok zincir teknolojilerine dayanmaktadır. Web3 uygulamaları blok zinciri ağlarında çalışan, merkezi olmayan uygulamaları ifade eder. Bu ağların temel yeniliği, tek bir kuruluşun kontrol etmediği, ancak yine de herkesin güvenebileceği platformların oluşturulmasıdır.

Bu uygulama ve platformlar herkesin kişisel verilerinden para kazanmadan katılmasına izin veren uygulamalardır. Böylelikle hiç kimse kullanıcıyı ve kullanıcının hizmete erişimini de engelleyemeyecektir. Bu da bazı hukuk akademisyenleri tarafından webin düzenlenmesi ile ilgili endişelerini ortaya koymasına neden olmuştur.



Şekil 1.4

1.8 Web3 ve Web2'nin Karşılaştırılması

- Web2 altyapısında Twitter herhangi bir hesabı veya tweet'i sansürleyebilir. Web3 altyapısında kontrol merkezi olmadığı için Web3 tweetleri sansürleyemez.
- Web2 altyapısında; ödeme hizmeti, belirli iş türleri için ödeme yapılmasına izin vermemeye karar verebilir.
Web3 altyapısında; Web3 ödeme uygulamaları hiçbir kişisel veri gerektirmez ve ödemeleri engelleyemez.
- Web2 altyapısında; ekonomi uygulamaları için sunucular çökebilir ve çalışan gelirini etkileyebilir.
Web3 altyapısında; Web3 sunucuları çökmez - arka uç olarak 1000'lerce bilgisayardan oluşan merkezi olmayan bir ağı kullanırlar.

1.9 Solidity ve Akıllı Kontratlar

Solidity akıllı kontrat oluşturmaya yönelik nesne yönelimli üst düzey bir programlama dilidir. Akıllı kontratları ise blok zincirinde depolanan programlar olarak tanımlayabiliriz.

Akıllı kontratlar, Ethereum ağındaki işlemleri yönetir, dijital varlıkların kurallarını ve nasıl aktarıldıklarını belirtir. Solidity programlama dilini kullanarak Ethereum blok zincir platformu için akıllı kontratlar programlanabilir.

Akıllı kontratlar iş akışları oluşturmamızı sağlar, bu iş akışlarını oluşturmak akıllı kontratlarımızın durum ve programlanabilir mantık içerdiğinden dolayı oldukça kolaydır.

Solidity programlama dili, giriş bölümünde bahsettiğimiz üzere nesne odaklı bir dildir. Aynı zamanda Solidity, Ethereum blok zinciri üzerinde kullanılan en popüler programlama dilidir.

Solidity; Python, Javascript ve C++ gibi programlama dillerinden etkilenerek oluşturulmuş ve tasarımı Ethereum Sanal Makinesi hedef alınmıştır.

Solidity’de türler statik haldedir. Statik türe sahip dillerde her bir değişkenin türünü belirtmeniz gerekir. Yani tür denetimi çalışma zamanında değil derleme zamanında gerçekleşmektedir.

Solidity kullanıcı tanımlı karmaşık türleri desteklemektedir. Yapılar, nesneler arası miras ilişkileri ve kütüphaneleri de desteklemektedir.

```
function mintToken(string memory tokenURI) public returns (uint256) {
    _tokenIds.increment();
    uint256 newItemId = _tokenIds.current();
    //passing in id and url
    _mint(msg.sender, newItemId);
    //set the token URI: id and url
    _setTokenURI(newItemId, tokenURI);
    //give the marketplace the approval to transact between users
    setApprovalForAll(contractAddress, true);
    //mint the token and set it for sale - return the id to do so
    return newItemId;
}
```

Şekil 1.5

Token mint etmek için yazdığımız bir Solidity fonksiyonu.

1.10 Ethereum nedir ve ETH

Ethereum, Bitcoin’den sonraki en popüler blok zincir platformudur. Ethereum blok zincir platformu, topluluk tarafından geliştirilen bir teknolojidir. Bitcoin ve Ethereum’un her ikisi de ödeme sağlayıcıları ve bankalar olmadan dijital parayı kullanmaya izin verir.

Ethereum’u benzersiz yapan şey dünyanın ilk programlanabilir blok zinciri olmasıdır. Ethereum kullanarak akıllı kontratlar kodlayabilmekteyiz bunu zaten dile getirmiştik.

Ethereum teknolojisinin, Ether (ETH) adında alıp satabileceğiniz kendi sanal para birimi vardır. ETH internette kullanabileceğiniz sınırlı dijital paradır. Ethereum programlanabilir olduğundan, geliştiriciler ETH’yi sayısız şekilde şekillendirebilir.

1.11 Blok Zinciri (Blockchain) Nedir ve Temelleri

Blok zinciri (Blockchain) kelimesi, Satoshi Nakamoto' nun 2008 yılında yayınlanan orijinal Bitcoin başlıklı makalesinde dile getirilmiştir.

1.12 Ne Zaman Ortaya Çıktı ve İlk Uygulaması

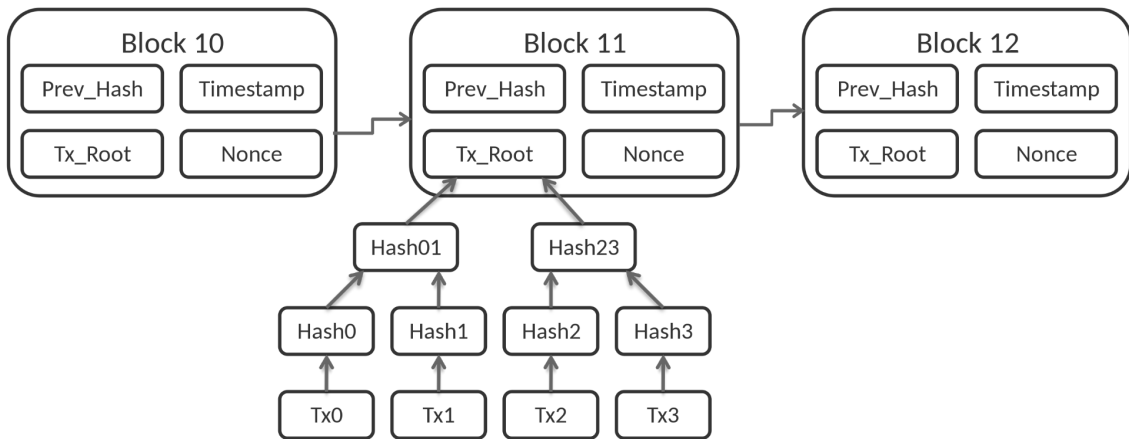
Blockchain kelime olarak bu makalede geçmemiş olsa da, kripto paranın altında yatan bir teknoloji bileşenini, kriptografik olarak birbirine zincirlenmiş bir dizi veri bloğu olarak tanımlanmaktadır. Bitcoin, blok zincir teknolojisinin ilk uygulamasıdır.

1.13 Blok Zinciri ve Bloklar

Blockchain veriyi barındıran birbirine bağlı bloklardan oluşmaktadır. Blockchain'i global olarak paylaşılan işlemsel bir veritabanı olarak düşünebiliriz. Herkes bu veritabanı ağına katılarak hareketliliği görebilir. Veritabanında bir değişiklik yapabilmek için diğerleri tarafından kabul edilen bir sözde işlem oluşturmak gereklidir.

Aynı anda iki değeri değiştirmek istediğinizde bu işlem ya tamamıyla uygulanacak ya da hiç gerçekleştirilmeyecektir. İşlem gerçekleştirilirken başka hiçbir işlem bunu değiştiremez.

Örneğin; bir hesaptan diğerine kripto para birimi transferi talep edilirse, veritabanının işlemsel niteliği, tutarın bir hesaptan çıkması durumunda her halükarda diğer hesaba eklenmesini sağlar. Herhangi bir sebepten dolayı tutarı hedef hesaba eklemek mümkün değilse kaynak hesaptaki miktar da değiştirilmeyecektir.



Şekil 1.5

1.14 Blok Yapıları ve Güvenlik

Blok yapısına geri dönecek olursak her blok barındırdığı veri ile paketlenmektedir ve kriptografik olarak değişmezliği sağlanır. Blokların içindeki verinin değişmezliği kriptografik hash algoritmaları ile sağlanmaktadır. Her blok kendisinden önce gelen bloğun hash bilgisini saklar ve bu şekilde blokların birbirine zincirleme bağlantıları gerçekleştirilmiş olur.

1.15 ERC

Ethereum platformuna ait komutların ortak çalışabilmesini sağlayan bir işleyiş protokolüdür. Temel rolü Ethereum için işlevsellik sunmaktır. Ethereum'da belirteçler oluşturmak için standart bir kurallar dizisine sahiptir. ERC 'de talimatlar, jetonların satışlarını, satın alımlarını, birim limitlerini ve varlığını özetlemektedir.

1.16 ERC20

ERC-20, 2015 yılında piyasaya sürülmüştür fakat 2017'ye kadar yaygın olarak kullanılmamıştır. Ethereum protokolünün ilk versiyonudur. Akıllı sözleşmeleri tanıtan ilk altyapı olmuştur.

ERC-20 temel olarak tokenların yalnızca en basit altı işlevini tanımlar. Bunlar; toplam tutar, hesap bakiyesi, iletim fonksiyonu, iletim kaynak adresi, para çekme onayı, hesap bakiyesi kontrolü ve çeşitli isteğe bağlı fonksiyonlardır.

1.17 ERC721

ERC-721 ve öncülleri arasında en büyük farklılaştırıcı, ERC-20,223 tarafından oluşturulan homojen tokenların aksine, homojen olmayan tokenlar oluşturmasıdır.

ERC-721 belirteçleri ayrıca NFT'ler olarak da adlandırılır. Nastassia Sachs, William Entriken ve Dieter Shirley tarafından geliştirilen ERC-721 belirteç standartları, geliştiricilerin herhangi bir tür keyfi verinin sahipliğini belirtebilmelerine yardımcı olur. Sonuç olarak, ERC721 token standardı, varlıkların blok zincirindeki temsiline ilişkin geleneksel algıları temel olarak değiştirmiştir.

1.18 NFT

NFT'nin açılımı Non Fungible Token'dir. Türkçe'deki karşılığı ile "Değiştirilemez Token" olarak ifade edilmektedir. NFT, esasında bir kripto para birimidir. Ayrıca NFT sanat, müzik,

oyun içi öğeler ve videolar gibi gerçek dünyadaki nesneleri temsil eden dijital bir varlık olarak tanımlanabilir. Genellikle kripto para birimiyle çevrimiçi olarak alınıp satılırlar ve genellikle birçok kriptoyla aynı temel yazılımla kodlanırlar.

2014'ten beri var olmalarına rağmen, NFT'ler artık dijital sanat eserleri satın almak ve satmak için giderek daha popüler bir yol haline geldikleri için ün kazanıyor. 2021'in ilk üç ayında NFT'ler için 200 milyon dolardan fazla para harcandığı bilgisi ise kaynaklarda yer almakta.

NFT'ler genellikle türünün tek örneğidir veya en az bir çok sınırlı sayıdadır. NFT'ler benzersiz tanımlayıcı kodlara sahiptir. Ethereum blok zinciri tarafından güvence altına alınırlar - hiç kimse sahiplik kaydını değiştiremez veya yeni bir NFT'yi kopyalayıp/yapıştırılmaz.

Herkes tek tek görüntüleri veya hatta tüm görüntü kolajını çevrimiçi olarak ücretsiz olarak görüntüleyebilir. Öyleyse insanlar neden kolayca ekran görüntüsü alabilecekleri veya indirebilecekleri bir şeye milyonlar harcamaya istekliler?

Çünkü bir NFT, alıcının orijinal öğeye sahip olmasına izin verir. Sadece bu değil, sahiplik kanıtı olarak işlev gören yerleşik kimlik doğrulaması içerir. Koleksiyoncular, bu "dijital palavra haklarına" neredeyse ürünün kendisinden daha fazla değer veriyor.

NFT'lerin birbiriyle değiştirilmesini veya birbirine eşit olmasını imkansız kılan (dolayısıyla değiştirilemez) bir dijital imzası vardır.

1.19 Piyasadaki NFT Platformları

OpenSea

NFT satışlarında şu anda lider konumdadır. İçerik bakımından OpenSea, platformunda her türlü dijital varlığa sahiptir. Platforma kaydolmak ve market eşyalarına göz atmak ücretsizdir. Ayrıca sanatçıları ve yaratıcıları destekler ve kendi NFT'nizi oluşturmak da kolaydır.

Axie Marketplace

Axie Marketplace, Axie Infinity video oyununun çevrimiçi mağazasıdır. Axie Marketplace'te oyuncular, oyun içinde kullanmak üzere NFT'ler olarak tüm araziler ve diğer öğelerin yanı sıra yeni Axies satın alabilirler.

Larva Labs/CryptoPunks

En çok viral olan CryptoPunks NFT projesiyle tanınır. Autoglyphs gibi başka dijital sanat projelerinin yanı sıra diğer Ethereum blockchain tabanlı uygulama geliştirme projelerine de sahiptir.

NBA Top Shot Marketplace

NBA Top Shot, Ulusal Basketbol Birliği ve Kadınlar Ulusal Basketbol Birliği'nin NFT dünyasına girişidir. Kendi pazarında, dünyanın önde gelen basketbol liglerinden koleksiyonları ve sanat eserleri satın alınabilir.

Rarible

Rarible, OpenSea'ye benzer şekilde her türlü NFT için başka bir büyük pazardır. Platformda her türlü sanat eseri, video, koleksiyon ve müzik satın alınabilir, satılabilir veya oluşturulabilir. Ancak OpenSea'den farklı olarak, piyasada alım satım yapmak için pazar yerinin kendi tokeni Rarible'ı kullanmak gerekir. Rarible, Ethereum blok zinciri üzerine inşa edilmiştir.

SuperRare

Rarible'a benzer şekilde, SuperRare de dijital içerik oluşturucular için bir pazar yeri inşa ediyor. Site sanat eserleri, videolar ve 3D görüntüler içeriyor, ancak koleksiyoncular Ethereum kullanarak sanat eseri satın alabiliyorlar.

Foundation

Foundation.app, dijital sanat için teklif vermenin basit ve sade bir yolu olarak tasarlanmıştır. Foundation platformunda satışlar Ethereum kullanılarak yapılır.

Nifty Gateway

Bu platform, kripto borsası Gemini tarafından desteklenen bir sanat küratörlüğü platformudur. Nifties olarak bilinen NFT'ler, Ethereum üzerine kuruludur.

Mintable

OpenSea'ye benzer bir açık pazar yeri olmayı hedeflemektedir. Bir NFT toplayıcı veya yaratıcısının önce bir kripto borsasından Ethereum satın alması, ardından piyasada teklif vermeyi ve satın almayı kolaylaştırmak için cüzdanlarını Mintable'a bağlaması gerekir. Platform ayrıca, çalışmalarını dijital bir varlık olarak satmak isteyen her türden kullanıcılar için NFT'lerin basılmasını da destekler.

Theta Drop

Theta, internette video ve TV'nin merkezi olmayan dağıtımı için oluşturulmuş bir blok zinciri platformudur. Kendi blok zinciri teknolojisini kullanır.

1.20 MetaMask

MetaMask, Ethereum ile entegre olmuş web siteleriyle etkileşim kurmamıza imkan tanıyan bir kripto para cüzdanıdır. MetaMask, kullanıcılara geniş bir merkeziyetsiz uygulama (DApp) entegrasyonu sunmaktadır.



Şekil 1.6

Kullanıcıların cihazlarına tüm blockchain verisini indirmelerine gerek kalmaz. MetaMask, standart bir kripto cüzdanı olarak hizmet edebilir ama gerçek gücü akıllı kontratlarla ve merkeziyetsiz uygulamalarla sorunsuz bir şekilde arayüz kurabilmesidir.

2019'dan önce MetaMask, yalnızca Google Chrome ve Firefox tarayıcıları için bir masaüstü tarayıcı eklentisi olarak faaliyet gösteriyordu. Eylül 2020'de ise Android ve IOS cihazlar için kullanıma açıldı.

1.21 Solidity

Solidity akıllı kontrat oluşturmaya yönelik nesne yönelimli üst düzey bir programlama dili olduğundan bahsetmiştik.

Hatırlayacak olursak Solidity de türler statik haldedir. Statik türe sahip dillerde her bir değişkenin türünü belirtmeniz gerekir. Yani tür denetimi çalışma zamanında değil derleme zamanında gerçekleşmektedir.

Solidity kullanıcı tanımlı karmaşık türleri desteklemektedir. Yapılar, nesneler arası miras ilişkileri ve kütüphaneleri de desteklemektedir.

Solidity aynı zamanda işlevler, işlev değiştiricileri ve olaylar içerir.

İlk kez 2014 yılında Gavin Wood tarafından önerilmiştir. Daha sonrasında Ethereum projesi bünyesindeki Christian Reitwiessner yönetimindeki Solidity ekibi tarafından geliştirilmiştir.

1.22 Next.js

Kullanıcı arayüzünü geliştirirken kullanacağımız Next.js aslında React.js üzerine inşa edilmiş bir Javascript kütüphanesidir. Bu kütüphane sayesinde SSR (Server Side Rendering) yapabilen web uygulamaları geliştirebilmekteyiz. Next.js ile SSR yapısını kullanmak sayfalarımızı build zamanından önce oluşturmamızı ve istemciye gelen kullanıcıya önceden oluşturulmuş sayfaları göndermemizi sağlar. Dinamik meta etiketlerine sahip sayfalar elde ederiz.

Bu sayede uygulamamız performans açısından daha iyi bir seviyede ve SEO uyumlu olmuş olur. Next.js aslında bizi bu noktada bir çok konfigürasyon işleminden kurtarmaktadır.

Stillendirme açısından zengin bir söz dizimine sahiptir. İstersek built in css yazabiliriz. Bu Next'in varsayılan yaklaşımıdır ve styled.jsx olarak adlandırılır veya stil dosyalarımızı module.css olarakta yazabiliriz.

Axios, isomorphic-fetch gibi özelleştirilmiş data-fetch paketlerini kullanabilme imkanı tanır. Ayrıca Next.js otomatik kod bölme özelliğini içerir. Herhangi bir sayfaya gittiğimizde sadece bu sayfanın ihtiyaç duyduğu kod bloklarını çalıştırır ve bunu her seferinde otomatik olarak yapabilir.

Webpack ve Babel konfigürasyonlarına müdahale edebilmekteyiz böylelikle uygulamamızı özelleştirmemize olanak sağlar.

Basit ve sayfa bazlı route oluşturma özelliğine sahiptir. Express.js kullanarak özel route yapıları da oluşturulabilmektedir.

1.23 Ethereum-waffle

Akıllı sözleşmeler yazmak ve test etmek için bir kütüphanedir. ether-js ile birlikte çalışır. Minimalisttir, oldukça az bağımlılık içermektedir.

1.24 Nomiclabs/hardhat-waffle

Hardhat'ta Waffle kullanarak akıllı sözleşme testleri oluşturmak için bu kütüphaneden yararlanırız. Bu eklenti, Hardhat Runtime Environment'a Waffle'ın Hardhat'a hazır bir sürümünü ekler ve Waffle Chai eşleştiricilerini otomatik olarak başlatır.

1.25 Chai

Chai herhangi bir js çerçevesi ile uyumlu olarak çalışabilen node ve tarayıcı için kullanılabilen bir javascript test kitaplığıdır. Birim testler yazarak geliştirdiğimiz uygulamanın tekrar kullanılabilir bir kod yapısına ve ileride çıkabilecek hataların önüne geçerek maliyetleri düşürmeye yardımcı olur.

1.26 Nomiclabs/hardhat-ethers

Bu kütüphane, Ethereum blok zinciri ile basit bir şekilde etkileşime girmenizi sağlayan Ethereum kitaplığı ethers.js'yi Hardhat'a getirir.

1.27 Openzeppelin/contracts

OpenZeppelin Sözleşmeleri, kararlı bir API'ye sahiptir. Bu, daha yeni bir sürüme yükseltme yaparken sözleşmelerinizin beklenmedik bir şekilde bozulmamasını sağlamak için kullanılır.

1.28 Hardhat

Hardhat, geliştiricilerin Ethereum blok zincirine dayalı DApp'leri test etmek, derlemek, dağıtmak ve hatalarını ayıklamak için kullandığı bir ortamdır. Bu nedenle, kodlayıcıların ve geliştiricilerin, DApp'ler ve akıllı sözleşmeler geliştirmenin doğasında bulunan birçok görevi yönetmelerine yardımcı olur.

1.29 Axios

Promise tabanlı yayınlanmış, Chrome ve Node.js tarafında çalıştırılabilir bir HTTP istemcisidir. Axios Client Side ve API'nin birbirleriyle haberleşmesini sağlamaktadır.

Tercih edilme sebepleri ise:

- Özel header değerlerinin eklenebilmesi
- Request ve response interceptor yazılabilmesi
- Promise tabanlı yapıda çalışması
- Response timeout değeri belirtilebilmesi

- Yapılan isteklerin iptal edilebilmesi
- Upload işlemlerinde durum/yüzde bilgisinin raporlanabilmesi
- Eski tarayıcılarda çalışabilmesi
- Otomatik olarak JSON dönüşümü yapabilmesi tercih edilme sebeplerinden sadece birkaçıdır

1.30 Web3Modal

Tüm Cüzdanlar için tek bir Web3 / Ethereum sağlayıcı çözümdür. Geliştiricilerin basit ve özelleştirilebilir uygulamalarında birden çok sağlayıcı için destek eklemesine yardımcı olan bir kütüphanedir.

Web3Modal Kütüphanesi varsayılan olarak (Metamask, Dapper, Gnosis Safe, Frame, Web3 Tarayıcılar, vb.) ve WalletConnect gibi enjekte edilmiş sağlayıcıları destekler.

1.31 Postcss

PostCSS , rutin CSS işlemlerini otomatikleştirmek için JavaScript tabanlı eklentileri kullanan bir yazılım geliştirme aracıdır .

1.32 Ipfs-http-client

JavaScript'te uygulanan IPFS, HTTP RPC API'ları için bir istemci kütüphanesi olarak bilinmektedir. Bu kütüphane sayesinde, uygulamaların gömülü bir js-ipfs düğümü ile herhangi bir uzak IPFS düğümü arasında kodu değiştirmek zorunda kalmadan geçiş yapmasına olanak tanıyan IPFS Çekirdek API'sini uygular. Ayrıca, bu istemci kitaplığı bir dizi yardımcı işlev gerçekleştirir

1.33 İsterlerin Beklentileri

- Geliştirilen yazılım sorunsuz çalışmalıdır, yazılan akıllı kontratlar hatasız işlemleri yerine getirmelidir.
- Geliştirilen arayüzün kullanımı kolay olmalıdır, kullanıcı MetaMask ile bağlantıyı sorunsuz kurabilmeli ve işlemlerini gerçekleştirebilmelidir.
- Unit ve E2E testler başarıyla geçilmelidir ve bakımı ve yeniden kullanılabilirliği kolay olmalıdır.

2 Tezin Yürütölme Planı ve Maliyet

2.1 Plan

- Akıllı kontratların geliştirilmesi.
- Arayüzün tasarlanması.
- Arayüzün geliştirilmesi.
- Kontratların kullanıcı işlevselliği ile birleştirilmesi.
- Geliştirilen ve eklenen özelliklerin test edilmesi.
- Analiz yapılarak geliştirme sürecinin devam ettirilmesi ve testlerinin başarılı bir şekilde tamamlanması.

2.2 Maliyet

- **Personel Giderleri: 100.000 TL**
Proje için 3 adet yazılımcı çalışacak.
Tahmini projenin yürütölme süresi 3 ay.
- **Ekipman ve Donanım Giderleri: 40.000 TL**
Bilgisayar ve bilgisayar donanımları.
- **Sunucu ve Servis Giderleri: 1500 TL**
3 aylık vps sunucu.
- **Yazılım Lisans Ücretleri: 5500 TL**
3 yazılımcı için WebStorm lisans maliyetli.

2.3 Gelecek 4 Hafta İçerisinde Yapılacaklar

Akıllı kontrat yazmaya ve platformu geliştirmeye devam edeceğiz. Token'ın mint edilmesi, bakiye işlemleri, marketin işlevselliğini, kullanıcı profillerini sağlayacak işlevsel arayüzleri, sınıfları ve bunların fonksiyonlarını tamamlamış olacağız. Bu akıllı sözleşmeleri test edeceğiz ve test sonuçlarına göre başarılı bir şekilde lokal ağa deploy edeceğiz. Eş zamanlı olarak kullanıcı arayüzü geliştirilmeye devam edilecek ve projemizin ilk prototipi tamamlanmış olacak.

3 Kaynaklar

- [1] <https://medium.com/>
- [2] <https://academy.moralis.io/>
- [3] <https://tr.wikipedia.org/>
- [4] <https://ethereum.org/>
- [5] <https://www.investopedia.com/>
- [6] <https://www.coindesk.com/>
- [7] <https://www.wired.com/>
- [8] <https://www.bitpanda.com/>
- [9] <https://tr.bitdegree.org/>
- [10] <https://scholar.google.com/>
- [11] <https://academy.binance.com/>
- [12] <https://ethereum-waffle.readthedocs.io/>
- [13] <https://docs.soliditylang.org/>
- [14] <https://github.com/>
- [15] <https://docs.microsoft.com/>