

**T.C.
İSTANBUL ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ
SAYISAL YÖNTEMLER ANABİLİM DALI**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

**KAYIP EŞYALARIN AÇIK ARTIRMAYLA
SATIŞINDA BLOKZİNCİR TEMELLİ BİR MODEL
ÖNERİSİ**

Gamze ERDOĞAN

2501201204

TEZ DANIŞMANI

Prof.Dr. Umman Tuğba GÜRSOY

İSTANBUL – 2023

ÖZ

KAYIP EŞYALARIN AÇIK ARTIRMA YLA SATIŞINDA BLOKZİNCİR TEMELLİ BİR MODEL ÖNERİSİ

GAMZE ERDOĞAN

Açık artırma sistemi, ticaretin insan hayatının bir parçası olmaya başladığı zamanlardan beri toplumun vazgeçilmez bir parçası olmuştur. Para kavramından önce dahi var olan bu kavram, zaman zaman popüleritesini yitirmiş dahi olsa belirli çevreler tarafından kullanılmaya devam edilmiştir. Babiller zamanında kadınların açık artırmaya çıkarıldığı zamanlardan itibaren oldukça yol kat eden açık artırma, dünyanın hem doğusunda hem batısında, farklı bağlamlarda bir ticari faaliyet olarak varlığını sürdürmüştür. Açık artırma kelimesi günümüzde, devletin açtığı ihaleler veya sanat çevrelerinde satılan tablo ve sanat eserleriyle özdeşleşmiştir. Buna rağmen açık artırma, sanattan bağımsız olarak ticaretin var olduğu her alanda kullanılabilen bir kavramdır.

Teknolojinin ilerlemesi ile birlikte açık artırma kavramı da değişmiştir. Zaman içerisinde, farklı toplumlar tarafından farklı yazılı veya yazılı olmayan kurallar geliştiren açık artırma, internetin yaygınlaşmasıyla birlikte teknolojik bir dönüşüm geçirmiştir. İnternetle birlikte gelen bu değişim, açık artırmının, halk tabakasına inmesinde önemli bir rol oynamıştır. Ebay benzeri siteler sayesinde gelen bu değişim, internet üzerinden olan ya da olmayan pek çok açık artırma uygulamasının halk tarafından benimsenmesine olanak sağlamıştır.

Bu tez çalışması, internet ile birlikte güçlenen açık artırma kavramının, daha yeni bir teknoloji olan blokzincir mimarisi ile harmanlanmasını konu almıştır. Çalışmanın konusu, kamu kurum ve kuruluşlarında unutulmuş ve açık artırmayla satışa sunulan kayıp eşyaların fiziksel pazaryerleri yerine blokzincir üzerinden satışa çıkarılmasıdır. Bu bağlamda blokzincir üzerinden yürütülecek bu açık artırma uygulaması, çalışmada mimari olarak kurgulanmış ve bu kurgu üzerine bir web sitesi tasarlanmıştır.

Anahtar kelimeler: Açık artırma, Blokzincir, Merkeziyetsiz uygulamalar, Kayıp eşya, Sistem dizaynı, Pazaryeri uygulamaları



ABSTRACT

A BLOCKCHAIN-BASED MODEL PROPOSAL FOR AUCTIONING LOST ITEMS

GAMZE ERDOĞAN

The auction system has been an indispensable part of society since trade began to be a part of human life. This concept, which existed even before the concept of money, continued to be used by certain circles, even if it lost its popularity from time to time. Auction, which has come a long way since the time women were put up for auction in Babylonian times, has continued to exist as a commercial activity in different contexts both in the east and west of the world. The word auction has become synonymous with paintings and works of art that are sold in public tenders or in art circles. Despite this, auction is a concept that can be used in every field where trade exists, regardless of art.

With the advancement of technology, the concept of auction has also changed. Over time, different written or unwritten rules have been developed by different societies, and the auction has undergone a technological transformation with the spread of the internet. This change, which came with the Internet, played an important role in the descent of the auction to the public. This change, thanks to sites like Ebay, has allowed the public to adopt many auction applications, whether online or not.

This study deals with the blending of the auction concept, which is strengthened with the internet, with a newer technology, the blockchain architecture. The subject of the study is the sale of lost items, which are forgotten in public institutions and organizations and offered for sale by auction, via blockchain instead of physical marketplaces. In this context, this auction application, which will be carried out over the blockchain, was designed architecturally in the study and a website was designed on this fiction.

Keywords: Auction, Blockchain, Decentralized applications, Lost property, System design, Marketplace applications

ÖNSÖZ

Açık artırma, alıcıların ve satıcıların gerek elektronik gerek fiziksel olmak üzere aynı ortamda bulunup, alıcıların fiyat verme esasına dayanarak satılacak malın en uygun fiyata satılmasıdır. Kökenleri 5. yüzyıl Babil'ine kadar dayandığı bilinen açık artırma, günümüze kadar Antik Roma, Antik Yunan, Çin, Osmanlı, İngiltere, Amerika gibi sayısız uygarlık tarafından kullanılmıştır ve hala daha kullanılmaya devam edilmektedir.

Açık artırma, ilk defa kullanıldığı zamandan beri fiyat belirlemede öncü olmuştur. Özellikle değerin tam olarak belirlenemediği mal ve menkul kıymetlerde ağırlıklı olarak kullanılan açık artırma, günümüz teknolojisiyle birlikte internete ayak uydurabilmek adına hem gelişmiş hem de çeşitli formlara bürünmüştür.

Blokzincir özünde merkeziyetsiz bir dijital kayıt tutma sistemidir. Bu sistem, herhangi bir üçüncü partiye (noter vb.) ihtiyaç duymadan kendi doğrulamasını kendi içinde yapar. Bu doğrulama için çeşitli teknikler bulunmaktadır, lakin en can alıcı noktası bir işlem gerçekleştikten sonra silinememesidir. Bütün işlemler, anonim bir şekilde zincire kayıt edilmektedir ve sadece zincirin onayladığı işlemler geçerli sayılmaktadır.

Blokzincirin bu merkeziyetsiz sistemi, geleneksel kayıt sistemlerinin geçerli olduğu pek çok sisteme ve daha çoğuna uyarlanabilmektedir. Günümüzde blokzincir teknolojisi, kendi borsası olduğu gibi, aynı zamanda tedarik zinciri, finans (De-Fi: merkeziyetsiz finans), hukuk ve hatta gıda gibi pek çok sektörde kullanılmaya başlanmıştır ve bu kullanım her geçen gün gittikçe artmaktadır. Bu kullanımların ilki sayılabilecek, günümüzdeki en bilindik örneği ise Satoshi Nakamoto'nun 2008 yılında ele aldığı "Bitcoin: Eşten Eşe Elektronik Nakit Ödeme Sistemi" makalesinde bahsettiği, bildiğimiz anlamda kripto paraların günlük hayatta kullanımına olanak sağlamış olan bitcoin'dir.

Yukarıda bahsedilen şeffaflık, anonimite, dijital güvenlik, üçüncü bir partiye ihtiyaç duyulmaması gibi pek çok nedenler, blokzincir teknolojisinin pek çok çevre tarafından geleceğin teknolojisi olarak adlandırılmasını sağlamıştır. Bunun yanı sıra, bitcoin gibi kripto paraların insanların arasında yaygınlaşması ve bu teknolojinin dijital cüzdan haricinde, aynı zamanda başlangıç anından itibaren kayıt tutma temeline

dayanan ve bir nevi arşiv görevi gören yapısı da pek çok alana entegre edilmiştir. Bunun bir sonucu olarak blokzincir teknolojisi, bireylerin yanı sıra kurumsal kimlikler tarafından da benimsenmeye başlanmış ve pek çok alanda kullanılmaya başlanmıştır.

Açık artırmanın blokzincir üzerine entegrasyonu fikri, daha önce uygulanmamış değildir. Lakin literatüre bakıldığında, bu örneklerin pek çoğunun tamamıyla elektronik ortamlar üzerinden yürütüldüğü görülmektedir. Teknolojinin bu hızla geliştiği bir dönem ve düzlemde, yeni teknolojilere ayak uydurmak daha da önem kazanmaktadır. Bunun yanı sıra, blokzincir, hem bir malın satışa konulması itibariyle o malda fiyat artırımında bulunan cüzdanları, hem de genel olarak sistemin başlangıcından itibaren bu sisteme dahil olan malları ve cüzdanları kendi içerisinde bulundurmaktadır.

Gamze ERDOĞAN

İSTANBUL, 2023



İÇİNDEKİLER

ÖZ.....	ii
ABSTRACT	iv
ÖNSÖZ.....	v
ŞEKİLLER LİSTESİ.....	x
KISALTMALAR LİSTESİ.....	xi
GİRİŞ.....	1

BİRİNCİ BÖLÜM

AÇIK ARTIRMA

1.1 Açık Artırma Nedir	3
1.2 Açık Artırmanın Öğeleri	3
1.3. Açık Artırmanın Geçmişi.....	4
1.3.1 Açık Artırma Türleri	5
1.3.2.1 Uygulanış Usulüne Göre	6
1.3.2.1.1 İngiliz Tipi Açık Artırma.....	6
1.3.2.1.2 Hollanda Tipi Açık Artırma	6
1.3.2.1.3 Kapalı Zarf Açık Artırmalar	7

İKİNCİ BÖLÜM

BLOKZİNCİR

2.1. Blokzincir Nedir	8
2.1.1. Blokzincir Yapısı	8
2.2 Blokzincir Tarihi	10
2.3. Blokzincirin Yapısı	11
2.3.1 Bloklar	12
2.3.2. Blok süresi	12
2.3.3 Konsensüs	12

2.3.3.1. İş İspatı	14
2.3.3.2. Hisse İspatı	15
2.3.4. Blokzincir Prensipleri	15
2.3.4.1. Merkeziyetsizlik	16
2.3.4.2. Ölçeklenebilirlik	16
2.3.4.3. Güvenlik	17
2.3.5. Açıklık	18
2.3.5.1. Genel blokzincirler	18
2.3.5.2. Özel blokzincirler	18
2.4. Kullanım alanları	19
2.4.1. Kripto paralar	19
2.4.2. Akıllı Sözleşmeler	19
2.4.3. Finansal servisler	20
2.4.4. Oyunlar	20

ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

UYGULAMA: BLOKZİNCİR VE AÇIK ARTIRMA

3.2. Önerilen model	22
3.3. Paydaşlar	22
3.3.1. Alıcılar	22
3.3.2. Kurumlar	22
3.3.3. Ürünler	23
3.4. İş Akışı	23
3.4.1. Blokzincir	23
3.4.2. Kullanıcı bakış açısından satın alma işlemi	23
3.4.3. Kurumun bakış açısından satış süreci	24
3.4.4. Satışın tamamlanması	25
3.5. SWOT Analizi	26

3.5.1. Güçlü yönler	27
3.5.2. Zayıf yönler	27
3.5.3. Fırsatlar	27
3.5.4. Tehditler	28
3.6. Web sitesi kullanımı	28
SONUÇ	34
KAYNAKÇA	38
EKLER	44
1. index.html	44
2. styles.css	45
3. product1.html	49
4. product.css	52

ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 1 : Blokzincir nasıl çalışır	8
Şekil 2 : Blok yapısı	9
Şekil 3 : Blokzincir üçlemesi.....	15
Şekil 4 : 2008 – 2020 yılları arasında dünyadaki internet kullanımı.	17
Şekil 5 : Genel ve özel blokzincirler	18
Şekil 6 : SWOT analizi.....	26
Şekil 7 : Web sitesi ana sayfası.	28
Şekil 8 : Ürün sayfası	32



KISALTMALAR LİSTESİ

ETH	: Ethereum
GB	: Gigabyte
İBB	: İstanbul Büyükşehir Belediyesi
İETT	: İstanbul Elektrik Tramvay ve Tünel İşletmeleri
NFT	: Nonfungible token (nitelikli fikri tapu)
POS	: Proof of stake (hisse ispatı)
POW	: Proof of work (iş ispatı)
USD	: US Dollar, Amerikan Doları

GİRİŞ

Açık artırma, en geniş anlamıyla alıcılar tarafından fiyat artırma prensibine dayanan satış şekli olarak tanımlanabilir. Müzayede de denir. Açık artırma, milattan önceki yüzyıllarda Babiller tarafından keşfedildiğinden beri ticarete kullanılmıştır. Zaman zaman popülaritesini kaybetmesine rağmen belirli çevreler tarafından her zaman kullanılan açık artırma, teknolojinin gelişmesiyle birlikte teknolojiye adapte olmuştur. İnternetin gelişmesiyle birlikte ise halkın geneli tarafından kullanılmaya başlanmıştır. Bu teknolojik gelişmelerden biri ise blokzincirdir.

Blokzincir teknolojisi, 2008 yılında teorisi ortaya atılmış olmakla birlikte 2016 yılında yaygınlaşmaya başlamıştır. Blokzincir, blok denen işlem bloklarının uç uca eklenmesiyle oluşturulan merkeziyetsiz bir dağıtık kayıt sistemidir. Zaman içinde yaygınlaşan blokzincir teknolojisi, Ethereum gibi zincirlerin varlığıyla kripto para birimi olmaktan çıkıp daha kompleks işlemler yapmaya başlamıştır. Bu işlemlere açık artırma gibi ticari işlemler dâhildir.

Tıpkı açık artırmanın internet üzerinden yaygınlaşması gibi, blokzincir teknolojisi üzerinden uygulanması da belirli zorlukları getirmektedir. Teknolojiye uyum konusundaki zorluk, bu konudaki en büyük bariyerlerden bir tanesidir. Özellikle finansal olarak daha rahat pozisyonda olan yaşı ilerlemiş bireyler, genelde çok yeni teknolojilere ayak uydurmakta zorlanmakta, zaman zaman direnmektedir. Blokzincirin merkeziyetsiz yapısının bir yan ürünü olan yönetim konusundaki eksiklikler de başka bir unsurdur. Bu eksikliklere ek olarak hukuki çerçevede blokzincirin yeri hala daha muğlaktır.

Sayılan bu hususlara karşılık olarak, teknolojiye uyumun getirdiği faydalar tartışılmazdır. Açık artırmanın internet üzerinden ilerletilmesi, ulaşılabilirliği konusunda çok büyük bir gelişme sağlamıştır. Kargo yöntemlerinin de ilerlemesi sayesinde dünyanın her ucundan insanlar herhangi bir açık artırmaya katılabilir hale gelmiştir. Buna benzer şekilde blokzincir teknolojisi de şeffaflık konusunda gözle görülür bir fayda sağlamaktadır. Yapılan her işlemin blokzincirde tutulduğu bu sistemde bütün paydaşlar işlem geçmişini zincir üzerinden kolaylıkla test edebilmektedir.

Blokszincir teknolojisini, daha 6nce de açık artırma kavramına uygulanmıştır. Opensea web sitesi 6zerinden satılan dijital varlıklar bunun en b6y6k 6rneklerinden biridir. Bu web sitesinin ve ticari işlemleri ele alan pek çok blokszincir mekanizmasının başarısı açık6ardır.

6 b6l6mden oluşan bu çalışmada, açık artırma konusunda tarihi ve genel bilgilere yer verilmiştir. İkinci b6l6mde blokszincir teknolojisinin teknik ve ekonomik boyutları açıklanmıştır. 66nc6 b6l6mde çeşitli kurum ve kuruluşlarda unutulana kayıp eşyaların blokszincir 6zerinden satışı için bir model ve web sitesi 6nerilmiş, bu modelin g6l6 ve zayıf y6nleri ele alınmıştır. Sonuç b6l6m6nde ise, uygulamada adım adım g6sterilen bu modelin olası geleceği konu alınmıştır.

BİRİNCİ BÖLÜM

AÇIK ARTIRMA

1.1 Açık Artırma Nedir

Açık artırma ile özdeşleştirilen pek çok kavram vardır. Sanat eserlerinin açık artırması, köprü, havaalanı gibi ihaleler, kapalı zarf açık artırmalar, antikalar, hayır kurumlarına bağışlamak için yapılan açık artırmalar bunların bazılarıdır. TDK, açık artırmayı “Bir malın satışında alıcılar arasında fiyat artırma yarışına dayanan satış biçimi, artırma, müzayede” şeklinde tanımlar. Türk Borçlar Kanunu’nda açık artırma ile satış, “yeri, zamanı ve koşulları önceden belirlenerek, hazır olanlar arasından en yüksek bedeli öneren ile yapılan satıştır” olarak tanımlanmıştır. McAfee ve McMillan açık artırmayı “piyasa katılımcılarının teklifleri temelinde kaynak tahsisini ve fiyatları belirleyen açık kurallar dizisi” şeklinde tanımlarken (McAfee & McMillan, 1987), Oxford sözlükte İngilizcesi *auction* olan açık artırmanın tanımı “satılan şeylerin kendileri için en fazla parayı sunan kişiye satıldığı bir tür halka açık satış” olarak geçer. Etimolojik olarak, *auction* kelimesi Latince “artırmak” ya da “yükseltmek” olarak çevirilebilecek olan *augere* kelimesinden (Kaufmann & Carter, 2004) ya da “artırıyorum” demek olan *augeō* kelimesinden türemiştir (Krishna, 2009).

Açık artırmada, satış sonunda teklif verenin eline ya bir ürün ya da bir hizmet geçmesi gerekir (Timothy P. Hubbard & Harry J. Paarsch, 2015). Açık artırmanın, diğer pek çok süreç gibi bir takım kuralları vardır. Bu kurallar ülke, kurum ya da kişi bazında değişebilse de, genel olarak ortak olan bazı öğeler vardır.

1.2 Açık Artırmanın Öğeleri

Yapılış şekline ve türüne göre değişiklik göstermesine rağmen açık artırmaların ortak bazı öğeleri vardır. Bu öğeler aynı zamanda açık artırmanın temelini oluşturur. Bir açık artırmanın belli kuralları olması gerekmektedir. Bu kurallar müzayededen müzayedeye farklı olsa da, önceden belirtilmeli ve taraflara bildirilmelidir. Açık artırma esnasında, açık artırmayı yöneten kişiye *münadi* veya *mezatçı* denir ve açık artırma esnasında, bu kişinin dedikleri geçerlidir. İnternet ortamında kişi olarak bir mezatçı olmasa bile, kuralların konulması ve kazanan kişinin belirlenmesi açısından mezatçının işini yapan mekanizmalar mevcuttur. Satışın gerçekleşmesi kararı mezatçı ya da mezatçı yerine geçen mekanizmalar tarafından kararlaştırılır.

1.3. Açık Artırmanın Geçmişi

Açık artırmalar, tarihteki en eski oluşumlardan biridir. Kayda geçen ilk örneklerden biri, M.Ö. 500'lü yıllarda Heredetos tarafından anlatılan, evlenecekleri kadını açık artırmayla seçen Babillilerdir (Bewley, 1989). Bu uygulamada kadınlar dış görünüşlerine göre en güzelden başlanarak açık artırmaya sunulurdu ve eğer kalan kadınlara talip olmazsa, bu sefer üzerine para verip alma gibi bir uygulama gerçekleştirilirdi.

Romalılar, günlük ticari hayatlarından savaş ganimetlerini paylaşımına kadar açık artırmayı çeşitli şekillerde kullanılmaktaydı. Kölelerin dağıtımı da benzer şekilde gerçekleşmekteydi. Savaştan sonra ele geçirilen köleler açık artırma usulüyle satışa çıkarılırdı. Bunun yanı sıra, günümüzde kullanılan açık artırma kullanılarak likidite etme uygulaması da Romalılarda görülmekteydi. Bu yöntem Romalılar tarafından ağırlıkla borçları kapama yöntemi olarak kullanılmaktaydı (Shubik, 2004).

Bunun yanı sıra yine Romalılar tarihteki en ilginç açık artırma vakalarından birini yaşamışlardı: M.Ö. 193 yılında imparator Pertinax'ı öldüren Praetorian Muhafızları, imparatorluğu açık artırmayla satışa koymuş ve en yüksek parayı verenin tacı takacağını duyurmuştu (Cassady, 1967). Bu olay Romayı iç savaşa sürüklemiş, ve Roma İmparatorluğu'nun bitiminden sonra 18. yüzyıla kadar açık artırmalar Avrupa'da etkinliğini yitirmiştir.

Antik Çin'de ise Buda tapınaklarına dört temel para toplama yönteminden biri açık artırmalardı (Yang, 1950). M.Ö. 4. yüzyıl kadar erken dönemlerde görülen bu uygulamaya rağmen açık artırma yöntemi, Asya'da hiçbir zaman Avrupa'daki kadar yaygın olmamıştır.

Antik uygarlıkların her birindeki açık artırma uygulamalarının detayları yazıya geçmemiş olsa da, Babil, Roma ve Çinlilerin yanı sıra Yunan ve Japon uygarlıklarının da açık artırmayı ekonomik bir araç olarak kullandıkları bilinmektedir.

Açık artırmalar Avrupa'da tekrardan yaygınlaşmaya başladığında, antik uygarlıklardan farklı şekilde uygulamışlardır. Burada göze çarpan gelişmelerden biri müzayede evlerinin oluşumudur. Katılımcıların bir araya geldiği bu müzayede evlerinde açık artırmalar, müzayede evlerinin belirlediği kurallar ve prosedürler çerçevesinde yürütülmekteydi.

Gözlemledikleri en büyük sorunlardan biri sonu belli olan açık artırmalarda, son fiyatı belirleyebilmek için çok kısa bir süre kala fiyat veren katılımcılardı. Bu sorunu çözmek için, bitme zamanı belli olmayan mum gibi başka yöntemlerle zaman ölçümü gibi yöntemler geliştirmişlerdi (Patten, 1970).

Genelde zarf ya da kişi katılımıyla gerçekleşen açık artırmaların usulü, internetin yaygınlaşmasına kadar pek değişmemiştir. Günlük hayatımıza giren internetle birlikte, açık artırmalar hem geleneksel yöntemlerle yapılmaya devam edilmiş, hem de internet üzerinden yapılmıştır. İnternet üzerinden açık artırmalara başlanmasıyla birlikte açık artırmalar, toplumun genel katmanı tarafından kullanılma şansı elde etmiştir. Katılımın artması ve internetin sağladığı çeşitli faydalar ve fonksiyonlar sayesinde, açık artırma hem kolaylaşmış hem de teorik olarak farklı uygulamalar ortaya çıkmıştır (The Economist, 1999). İnternet üzerindeki ilk açık artırma uygulamaları, 1990 yılında, inşaat ve elektrik alanlarında gerçekleşmiştir (Huijun, 1994). 2000'li yılların başında ise Brazilya'da doğalgaz için elektronik açık artırma yapılmıştır (Bernhard, 2004). Daha sonraları ise OnSale.com ve eBay gibi websiteleri ile açık artırma kavramı, internet ortamında iyice yaygınlaşmıştır. Türkiye özelinde ise GittiGidiyor çok bilinmektedir.

2019 yılında dünyada açık artırma yoluyla satılan sanat ve antika ürünlerinin değerinin 65 milyara ulaştığı tahmin edilmektedir (*Art Basel and UBS Global Art Market Report 2022*, n.d.). Günümüze kadar açık artırma yoluyla satılan en pahalı obje ise 2017 yılında 450.3 milyon dolara satılan Leonardo da Vinci'nin Salvador Mundi isimli sanat eseri olmuştur.

1.3.1 Açık Artırma Türleri

Herhangi bir ticari faaliyetin gerçekleşmesi için en az bir alıcıya ve en az bir satıcıya ihtiyaç vardır. Bu bağlamda ticari faaliyetler alıcı ve satıcıların bir ya da birden fazla olmalarına göre sınıflandırılabilir.

Satıcı tekil ise, alıcının da tekil olması açık artırma kapsamına girmez (Ganguly & Chakraborty, 2008). Satıcının tekil ve alıcının birden fazla olduğu durumlar, açık artırma olarak adlandırılır. Burada satıcı, bir veya birden fazla malı en fazla fiyata satma çabası içindedir. Birden fazla satıcı ve bir alıcının olduğu durumlar tersine açık artırma, ya da daha bilinen adıyla açık azaltma olarak adlandırılır (Schoenherr & Mabert, 2007). Açık azaltmanın Türkiye'de en yaygın örneklerinden

biri altyapı ihaleleridir. Bu örnekte birden fazla satıcı, işi yapma bedellerine göre fiyat verir ve alıcı bu hizmeti en ucuza elde etme amacındadır. Birden çok satıcı ve alıcının olduğu durumlar ise çoklu açık artırmaya girer.

Açık artırma ve açık azaltma konusunda altı çizilmesi gereken bir nokta, aradaki farkın fiyat artırma ya da azaltma prensibine bağlı olmamasıdır. Açık artırmada daha yüksek, açık azaltmada daha düşük fiyatın kabul edileceği doğrudur. Fakat bu demek değildir ki açık artırmada en yüksek fiyata sadece fiyat artırılarak ulaşılır. En başta ters mantık gibi gelen bu cümlelerin örneği ise ileriki bölümlerde açıklanacak olan Hollanda tipi açık artırmadır (Milgrom, 2004).

1.3.2.1 Uygulanış Usulüne Göre

Temel prensipleri aynı olsa da, açık artırmalar genel olarak uygulanış usulüne göre İngiliz tipi, Hollanda tipi ve kapalı zarf açık artırmaları olarak sınıflandırılabilir. İngiliz ve Hollanda tipi açık artırmalar aynı zamanda açık zarf olarak da bilinmektedir.

1.3.2.1.1 İngiliz Tipi Açık Artırma

İngiliz tipi açık artırmalarda ilk fiyat, mezatçı tarafından verilir. Verilen bu fiyatı, katılımcılar daha yüksek fiyat vererek artırabilir veya fiyat kabul edildikçe mezatçı daha yüksek bir fiyat anons eder. Fiyat daha fazla artırılmadığında mezatçının satışın gerçekleştiğini anons etmesiyle müzayede sona erer. En yüksek teklifi yapan katılımcı, verdiği teklif üzerinden ödemeyi yapmakla yükümlüdür.

Açılış fiyatının üstüne fiyatın artırılmaması durumunda, satıcının ya da müzayede evinin kurallarını göre ya fiyat daha aşağıdan açılır, ya da açık artırma hiç gerçekleşmez.

İngiliz tipi açık artırmada fiyatın arttığı bir akış gözlemlenmektedir. Bu da demektir ki müzayede ilerledikçe, katılımcıların aleyhine bir durum oluşur (Milgrom, 2004).

1.3.2.1.2 Hollanda Tipi Açık Artırma

Hollanda tipi açık artırmalarda mezatçı, fiyatı çok yüksekten açar. Daha sonra, bir katılımcı kabul edene ya da asgari fiyata inene kadar fiyatı indirmeye devam eder. En yüksek teklife talepte bulunan alıcı, bu teklif üzerinden ödeme yapmakla yükümlüdür.

Tarihsel olarak, Herodotos Babil zamanlarında, uygulanış açısından Hollanda tipi açık artırmalara benzeyen müzayedelerden bahsetmiştir (Herodotus, 430 C.E.). Bu tür açık artırmalar, ilk olarak 17. yüzyılda emlak ve sanat eserleri satışında kullanılmıştır (Marchi & Van Miegroet, 2000).

Stratejik açıdan, Hollanda tipi açık artırma katılımcıların lehine bir ilerleme gösterse de, teklifi kabul eden kişi haricindeki katılımcıların ödemeye razı oldukları fiyata olan erişim kısıtlıdır. Bu da daha büyük bir belirsizlik sonucu doğurur (Malekovic et al., 2020).

Araştırmalar göstermiştir ki yaşı daha ileride olan katılımcılar, Hollanda tipi müzayedelerde daha yüksek fiyatlar ödemektedir (Nielek et al., 2021).

1.3.2.1.3 Kapalı Zarf Açık Artırmalar

Kapalı zarf açık artırmalarda, bütün katılımcılar birbirinden habersiz olacak şekilde ödemeye gönüllü oldukları fiyatı mezatçıya bildirir. Böylece, katılımcıların bildirilen diğer fiyatlardan haberi olmaz. İngiliz ve Hollanda tipi açık artırmaların aksine, bu tür açık artırmalarda, katılımcıların birbirlerini görme gibi bir durumu yoktur.

Kapalı zarf açık artırmalar, son ödenen fiyata göre ilk fiyat ve ikinci fiyat olarak ayrılmaktadır. Açık artırma, iki durumda da aynı şekilde yürütülür. Her iki durumda da en yüksek fiyatı veren katılımcı müzayedeyi kazanmış olur. Açık artırmanın türüne göre, bu katılımcı ya kendi teklif ettiği en yüksek fiyatı, ya da kendisinden sonraki kişinin teklif ettiği, yani ikinci en yüksek fiyatı öder.

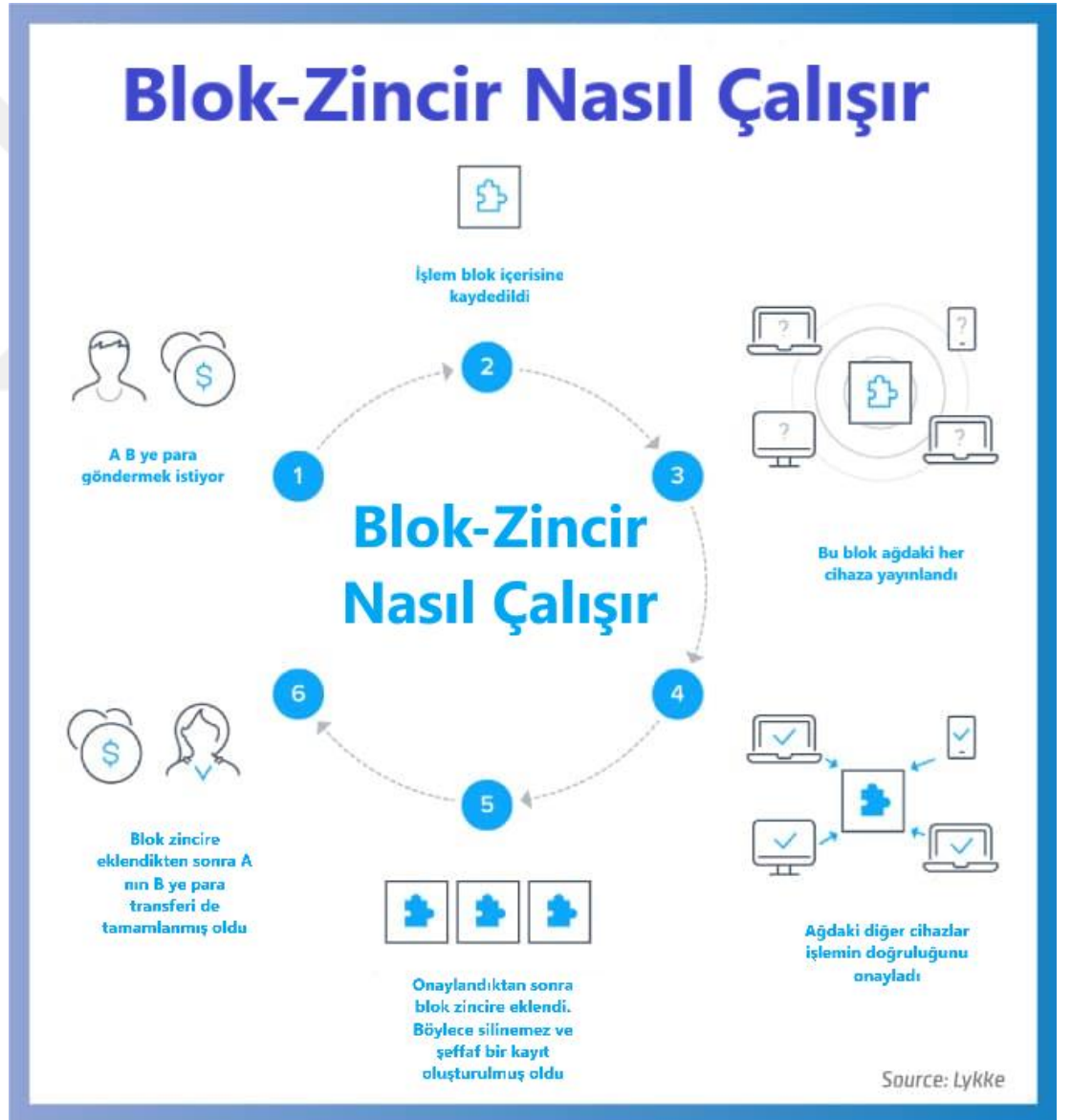
İKİNCİ BÖLÜM

BLOKZİNCİR

2.1. Blokzincir Nedir

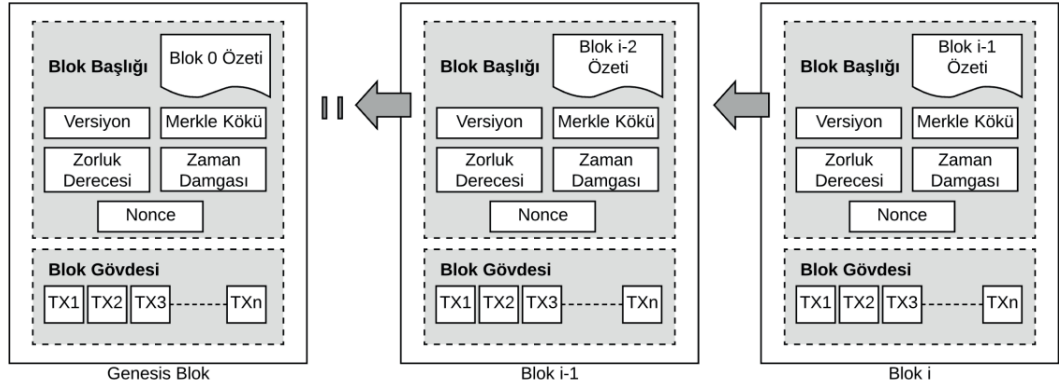
İngilizce'de "blockchain" (Popper, 2016) olarak bilinen blokzincir, blok adı verilen yapıtaşlarının birbirine kriptografiyle bağlanmasıyla büyüyen, dağıtık bir kayıt listesidir ('The Great Chain of Being Sure about Things', 2015).

2.1.1. Blokzincir Yapısı



Şekil 1 : Blokzincir nasıl çalışır (Sayarlıoğlu, 2023).

Öncelikle, yapılacak işlem oluşturulur ve onaylanır. Bu işlem, bir ya da birden fazla işlemi içeren bir bloğun içerisine yazılır, böylece blokzincirin yapıtaşı olan bloklardan bir tanesi oluşturulmuş olur. Daha sonra, bu blok, halihazırda bu ağın bir parçası olan her paydaşa gönderilir. Bu paydaşlara genelde “düğüm” adı verilmektedir. Her bir düğüm, kendisine gönderilen işlemi doğrular. Sistemin yapısına göre, doğrulama işlemini özendirmek için, doğrulayan düğümlere ödül verilir. Bu ödül ise genelde ağın kendisine özgü kripto paradır. Ödül dağıtımı gerçekleştirildikten sonra, kriptografik şifreleme yöntemleri kullanılarak, yeni gelen blok zincirin kalanına bağlanır. Bu işlemin güncellemesinin ağın kalanına dağıtılmasıyla, işlem gerçekleşmiş olur (*Blockchain Facts*, n.d.).



Şekil 2 : Blok yapısı (Özdenizci Köse, 2021).

Bu sistemin yapıtaşı, bloklardan oluşur. Anlamlı bir şekilde ayrılabilen en küçük parça olan blokların yapısı ise aynıdır. Bir blok, başlık ve gövde olarak ikiye ayrılır. Bu parçalardan gövde, sadece işlem bilgilerini tutarken, başlık birden fazla veriye sahiptir. Öncelikle zincir yapısını oluşturmaya yarayan kriptografik hash fonksiyonu ile bağlanacağı parçanın hash'i bulunur ve bloğun başlığına eklenir, böylece blokzincir, bağlı liste yapısına benzer bir veri yapısına dönüşür. Ardından, işlemin gerçekleştiği zaman damgası ve “nonce” adı verilen küçük bir sayı eklenir. Bu sayı, sistemin güvenliğini artıran bir sayıdır ve *sadece bir kere kullanılan sayı* anlamına gelmektedir. Ardından, Merkle ağacı adı verilen bir veri yapısı yöntemiyle, gövdede bulunan işlemler bir araya getirilir (İnsiti & Lakhani, 2017). Zincir, bloklar birbirine bağlanarak oluşturulduğu için ve bir bloktaki en ufak bir değişiklik bile güvenliği sağlayan hash algoritması çıktısını tahmin edilemeyecek bir şekilde

değiştirdiği için, zincirdeki herhangi bir bloğu değiştirmek, ondan sonraki bütün blokları değiştirmeden mümkün olmamaktadır.

Blokszincir, genel olarak, eşten eşe (P2P) bir bilgisayar ağı tarafından kontrol edilen açık bir dağıtık bir kayıt listesidir. Bu bilgisayar ağındaki düğümler, yeni işlem blokları ekleyebilmek ve önerilen blokları doğrulamak için ortak bir konsensüs algoritması protokolünü takip ederler. Yeni blokların sisteme eklenebilmesi için bu konsensüs sağlanmalıdır. Bu sistem hem dağıtıklık hem de güvenlik şartlarını sağlar (Iansiti & Lakhani, 2017).

Blokszincir kavramı, 2008 yılında Satoshi Nakamoto adlı anonim bir yazar tarafından ortaya atılmıştır (Nakamoto, 2008). Eşten eşe ya da dijital para kavramları daha önce çalışılmış olmasına rağmen Nakamoto, bitcoin ile, blokszincir teknolojisini kullanarak bu alandaki çok temel bir sorun olan ikili harcama problemini bir otoriteye bağlı olmadan çözmüştür (Allidina, 2016). Bu noktadan itibaren bitcoin, diğer kriptoparalara da ilham olmuştur.

2.2 Blokszincir Tarihi

Blokszincir konusunda kriptografik açıdan güven konusunda yapılan ilk çalışma, 1991 yılında gerçekleşmiştir (Haber & Stornetta, 1991). Bundan yaklaşık iki yıl sonra ise Bayer, Haber ve Stornetta'yla bir araya gelerek, yapılan çalışmanın üstüne Merkle ağaçlarını dahil edip birden fazla belgenin aynı blok içerisinde bir araya gelmesini sağlamıştır (Bayer et al., 1993).

Blokszincir kavramını kullanan ilk kişi (ya da grup) 2008 yılında internette yayınladığı makale ile Satoshi Nakamoto'dur (Nakamoto, n.d.). Bitcoin adını verdiği bu kripto para birimi, yaklaşık bir sene sonra Nakamoto tarafından uygulamaya geçti ve geçtiği ağıdaki tüm işlemler için bir kamu defteri olarak görev yapmıştır. Bitcoin uygulamaya geçtiği andan itibaren, üçüncü bir kurum ya da kuruluşa ihtiyaç duymadan ikili harcama problemini çözerek hem ilk kripto para olmuş ve Ethereum vb. diğer pek çok blokszincire ilham kaynağı olmuştur (Brito & Castillo, 2013).

Bitcoin, Ağustos 2014'te, toplam blok zincir dosya boyutunda 20 GB'ı geçmiştir (Nian & Chuen, 2015). 6 aydan daha kısa bir süre içinde ise %50 daha fazla artış gösterdikten sonra, Ocak 2017 tarihiyle birlikte Bitcoin işlem toplam zincir dosya boyutu 100 GB'a ulaşmıştır (*Blockchain.Com | Charts - Blockchain Size (MB)*, n.d.).

Satoshi Nakamoto Bitcoin'i anlattığı 2008 makalesinde blok ve zincir kavramlarına ayrı ayrı değinip kelimeleri birleştirmemiş olmasına rağmen, yaklaşık 2016 yılında popüler kültürde blokzincir, blockchain olarak tek bir kelime şeklinde kullanılmaya başlanmıştır. Blokzincirin yayılmasıyla birlikte 2014 yılında ise akıllı sözleşme vb. uygulamaların zincirde uygulamasının artmasıyla Blockchain 2.0 terimi kullanılmaya başlanmıştır (Management, 2015). The Economist dergisi blokzincir 2.0 kavramını "kullanıcıların daha karmaşık akıllı sözleşmeler yazmasına olanak veren bir programlama dili, böylece, bir gönderi geldiğinde kendilerine ödeme yapan veya karlarını belirli bir seviyeye ulaştığında sahiplerine otomatik olarak dağıtan sertifikaları paylaşan faturalar yaratır." şeklinde tanımlamıştır ('The Great Chain of Being Sure about Things', 2015).

Blokzincir 2.0 kavramıyla birlikte gündeme gelen akıllı sözleşmeler 2016 yılından itibaren, oracle (kahin) adı verilen ve zincir dışı veri ve ya olayların zincire aktarılmasını sağlayan yapılar sayesinde yürümeye devam etmektedir.

Blokzincir 2.0 sayesinde 2016 yılından itibaren blokzincirin büyük çaplı verilebilecek örnekleri ileride sıralanmıştır. Temmuz 2016 yılında Singapur'da, IBM blokzincir teknolojisini araştırmak için blokzinciri yenilik araştırma merkezi açmıştır (Editor, 2016). Kasım 2016 yılında Dünya Ekonomik Forumu sayesinde bir araya gelen bir çalışma bloğu, blokzincirin en zayıf yönlerinden biri olan yönetim alanını tartışmak için toplanmıştır (Higgins, 2016). Blokzincir, 2016 yılında finansal hizmetlerde benimsenme konusunda %13'ü geçerek erken benimsenme aşamasına ulaşmıştır (Allidina, 2016). 2016 yılında Sanayi Ticaret Grupları tarafından Global Blockchain Forum'u oluşturulmuştur (*Global Blockchain Forum Launched to Coordinate Regulatory Interoperability and Best Practices*, 2016).

2.3. Blokzincirin Yapısı

Blokzincir, dağıtık olması sebebiyle geriye dönüş değişim yapılması mümkün olmayan bir sistemdir. Bu özelliği İngilizcede "immutable" olarak geçer. Yanlış bir işlem yapıldığında, bu işlemi düzeltmek için daha sonraki bloklardan birinde işlemin tersi yapılarak sistem, eski haline döndürülür, lakin yapılan bu iki işlem zincirde bulunmaya devam eder (Catalini & Gans, 2019). Böylece, yapılan bütün işlemler kolayca doğrulanabilir ve gerektiğinde denetlenebilir. Blokzincir, eşten eşe bir ağ olarak, dağıtık bir zaman damgası sunucu tarafından yönetilir. Sistemin ilerlemesini ise birbirinden bağımsız, dağıtık kullanıcıların işbirliği sağlamaktadır.

2.3.1 Bloklar

Bloklar, blokzincir mimarisinin temelini oluşturan yapıtaşdır. Her bir blok içerisinde, Merkle ağacına hashlenmiş işlem yığınları bulunur. Bu blokları zincir olarak birbirine ekler bir yapıda tutmak için ise her blok, kendisinden bir önceki bloğun kriptolojik hash fonksiyonu bilgisini saklar. Böylece, bütün bloklar uç uca eklenerek bir zincir oluşturulur (Bhaskar & Chuen, 2015). Son bloktan başlayarak, bu hash yapısı takip edilerek zincirin bütün parçalarına ulaşılabilir, lakin tam tersi yönde hareket mümkün değildir.

Aynı anda iki adet blok üretildiğinde ise sistemin, hangi blok üzerinden zincire devam edileceğinin seçilmesi gerekir. Aynı bloğa birden fazla blok eklenmesi çatallaşma olarak adlandırılmaktadır ve bu durum geçicidir. Bu durumlarda genel olarak kabul görmüş ilerleme şekli, ağın iki blok arasında seçim yapmasıdır. Farklı ağlar farklı şekillerde seçim yapabilirler. Seçim yapmak için ağ, bloklara belirli puanlar verir. Bu puan, ağdaki kaç farklı düğümün bloğa sahip olduğu gibi bir değer olabilir. Ağ, daha yüksek puanda olan bloğu asıl kabul ederek onun üzerine yazım yapmaya devam eder. Bir blok zincire dahil olamaz ise bu bloğa yetim blok adı verilir (Bhaskar & Chuen, 2015). Ama puan sistemi kullanılan tek yöntem değildir.

2.3.2. Blok süresi

Zincire yeni blok eklenmesi için ağda geçmesi gereken ortalama süreye blok süresi denir. Ethereum için 12-14 saniye civarlarında olan blok süresi, Bitcoin için 10 dakikadır. Bir blok ancak ve ancak tamamlandığı andan itibaren, bu bloktaki bilgiler ağdaki diğer kullanıcılar tarafından erişilebilir. Ticari işlemlerde Ethereum'un daha çok kullanılıyor olmasının sebebi ise kısa blok sürelerinin ticari işlemleri kolaylaştırıyor olmasıdır.

2.3.3 Konsensüs

Konsensüs, ağın ortak bir sonuca varmasıdır. Günlük hayattan örnek vermek gerekirse, birlikte akşam yemeğine çıkan bir grup insanın hepsi aynı restorana gitmek istiyorsa, konsensüse ulaşılmıştır. Eğer bazıları başka bir yere gitmek istiyorsa, grubun hangi restorana gideceğine karar vermesi gerekmektedir. Ekstrem durumlarda grubun dağılması bile söz konusu olabilir.

Blokzincir konusunda konsensüs mekanizması, ağın ortak bir paydada buluşmasını sağlayan protokoller, teşvikler ve fikirler olarak sıralanmaktadır

(*Consensus Mechanisms*, n.d.). Blokzincirin güvenliği ve güvenilirliği konsensüs mekanizması üzerinden sağlanır. Merkezi ağlarda konsensüse ulaşmak, merkeziyetsiz ağlara nazaran çok daha kolaydır. Bunun sebebi ise merkezi ağlarda, işlemleri doğrulayacak ve arşivleyecek mekanizmalar hali hazırda merkezi otorite tarafından sağlanmaktadır. Merkeziyetsiz ağlarda ise bu bir sorun teşkil etmektedir.

Blokzincir için konsensüs kavramı, blokların zincire eklenmesi ve hangi bloğun zincire ekleneceği konusunda bütün ağın aynı fikirde olmasını içerir. Merkeziyetsizliği temel alan blokzincir mimarisinin temel yapıtaşlarından biri konsensüs mekanizmalarıdır. Günümüzde, blokzincir ağlarının hemen hepsi kanıt yöntemleri kullanmaktadır. Kanıt yönteminin arkasındaki mantık, iktisatta yaygın olarak kullanılan kıt kaynakların dağılımı ve kötü niyetli tarafın bu kaynakların çoğuna ulaşamayacağıdır. Bu kanıt yöntemlerinden en bilinenleri Proof of Work (PoW) yani iş ispatı, ve Proof of Stake (PoS) yani hisse ispatıdır.

İş İspatı

ve

Hisse İspatı



Asimetrik bulmacayı ilk çözen madenci seçilir. Bulmacayı çözmek için madenciler arasında rekabet vardır.



İşlem gücünü optimize etmek için özelleşmiş ekipman gerekir.



Donanımı satın almak için giriş sermayesi gerekir.



Yüksek enerji tüketimi.



Deterministik seçim süreci kullanılır. Madenciler arasında seçilmek için rekabet vardır.



Standart server seviyesinde bir cihaz genellikle (fazlasıyla) yeterlidir.



Hisseyi satın almak ve güven oluşturmak için giriş sermayesi gerekir.



Standart enerji tüketimi.

İş ispatı ve hisse ispatı (Hisse İspatı, 2022)

2.3.3.1. İş İspatı

Blokszincir teknolojisinden önce öne sürülmüş olan iş ispatı yöntemini Satoshi Nakamoto 2008 yılında önerdiği blokszincir uygulamasının güvenliğini sağlamak için önermiştir. Blokszincir için iş ispatı, madenciler sayesinde uygulanır. Madenciler, zincire yeni blokları eklemekle görevli düğümlerdir. Bu düğümler karmaşık matematiksel problemleri çözerek bloktaki işlemleri doğrular ve ağda yayınlar. Bunun karşılığında ise ağdan ödül alır. Ethereum ve Bitcoin gibi sistemlerde bu ödül, işlem ücreti olarak geçmektedir. Bu matematiksel problemleri çözmek oldukça güçlü

işlemcilerle sağlandığı için ve donanımsal bir unsur olduğu için, güvenliğin sağlandığı varsayılmaktadır. Lakin bu kadar güçlü işlemcilerin tükettiği elektrik göz önünde bulundurulmalıdır. İş ispatı yöntemi, sürdürülebilirlik ilkesine aykırı bir yöntemdir.

2.3.3.2. Hisse İspatı

Hisse ispatı sistemi, iş ispatı sisteminin en büyük dezavantajlarından biri olan sürdürülebilirlik sorununa çözüm getirmeyi amaçlamaktadır. Bu sistemde, blok doğrulamak isteyen bireyler, belli bir miktar üzerindeki kripto varlıklarını, ağa kilitler. Bu kitleme Ethereum mimarisinde staking olarak adlandırılmaktadır. Bir bloğun doğrulanmasında ve zincire eklenmesinde rol oynayan düğümler, ağda kilitli tuttıkları miktarla doğru orantılı olarak, bu işlemlerden gelecek ödülleri kendi aralarında paylaşır.

Ethereum ağı özelinde konsensüse ulaşmak için düğümlerin en az %66'sının ağın durumuyla alakalı aynı fikirde olması gerekmektedir.

2.3.4. Blokzincir Prensipleri



Şekil 3 : Blokzincir üçlemesi

Blokszincir üçlemesi, merkeziyetsizlik, ölçeklenebilirlik ve güvenlik olarak üçe ayrılabilir. Bu üçlemenin handikapı ise bir zincir, bu üçlemedeki iki alanı güçlendirirken daima birinden feragat ediyor olmasıdır. Bir zincir, merkeziyetsizse ve iyi ölçekleniyorsa, güvenlik açığı bulunabilmektedir. Bir zincir iyi ölçekleniyor ve güvenliğini iyi sağlıyorsa, merkezileşiyor olabilir (Binance blokszinciri). Bir zincir hem yüksek güvenliekli hem de merkeziyetsiz ise, ölçeklenmekte zorluk yaşıyor olabilir (Bitcoin).

2.3.4.1. Merkeziyetsizlik

Merkeziyetsizlik, blokszinciri geleneksel veritabanlarından ayıran en büyük özelliklerden biridir. Blokszincirin merkeziyetsizliği, dağıtık bir yapıda olmasından ve eşten eşe çalışan ağda, bir otoriteye bağılı olmadan kendi kendine kararlar alabilmesinden gelmektedir.

Eşten eşe ağlarda, geleneksel yapılarda bulunabilecek pek çok güvenlik açığı bulunmamaktadır. Benzer şekilde korsanların saldırılabileceğı merkezi bir nokta da bulunmaz. Blokszincirler genel olarak açık anahtar ile şifrelenerek güvene alınmaktadır. Bu açık anahtar sisteminde ise gizli anahtarın varlığı, bu gizli anahtara sahip olan kişinin dijital varlıklarına erişmesine olanak sağlar. Bunun dışında veriler zincire dağıtık bir şekilde bulunduğu için blokszincir mimarisi genelde güvenlidir.

Merkezi verilerin kontrolü ve saklanması çok daha kolayken, bu kolaylık aynı zamanda manipölasyon riskini de beraberinde getirir. Sistemin dağıtık olması durumunda ise manipölasyon riski minimuma indirilmiş olmakla birlikte, eğer blokszincir açık bir zincirse, aynı zamanda verileri topluma açarak şeffaflığı artırır.

2.3.4.2. Ölçeklenebilirlik

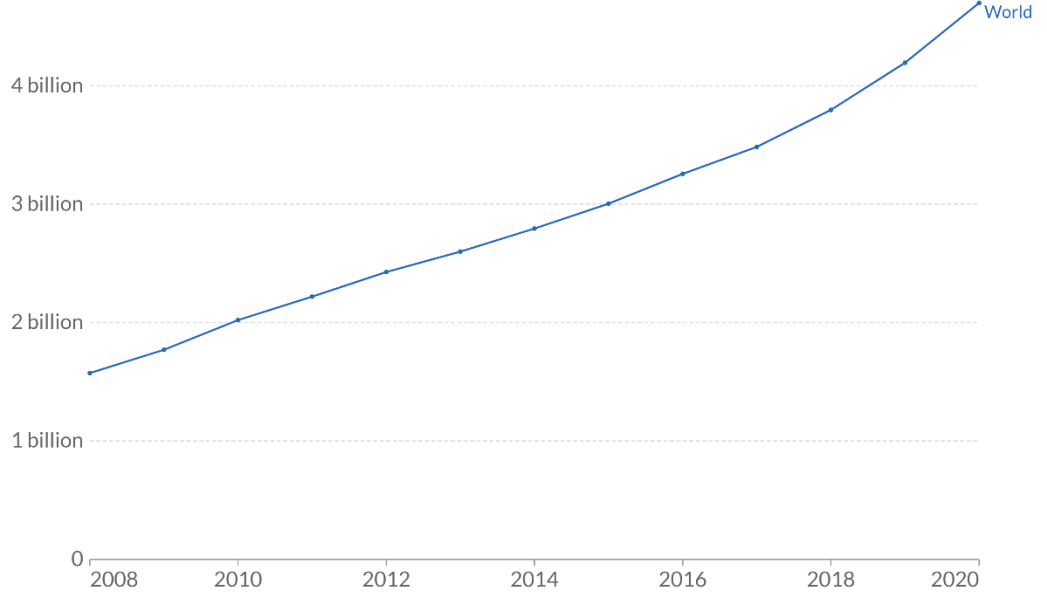
Blokszincir, mimarisi gereğı işlem üzerine işlem koyarak büyüyen bir sistemdir. Bu sistemde blokların sürekliliğı, sistemin varlığı için hayati önem taşımaktadır.

İnternet adaptasyonu ve teknolojik gelişmeler, Bitcoin'in ilk önerildiğı yıllardan itibaren devasa büyümeler göstermiştir. Aşağıdaki tabloda 2008 yılından itibaren dünya çapında internet kullanımı görölmektedir.

Number of people using the Internet

Number of people who used the Internet¹ in the last three months.

Our World
in Data



Source: OWID based on International Telecommunication Union (via World Bank) and UN (2022)
OurWorldInData.org/internet • CC BY

1. Internet user: An internet user is defined by the International Telecommunication Union as anyone who has accessed the internet from any location in the last three months. This can be from any type of device, including a computer, mobile phone, personal digital assistant, games machine, digital TV, and other technological devices.

Şekil 4 : 2008 – 2020 yılları arasında dünyadaki internet kullanımı. (Ritchie et al., 2023)

Bu grafikten de anlaşılacağı üzere internet kullanımı, 10 yılı biraz aşkın bir süre içerisinde 3 katına çıkmıştır. İleriye dönük bir teknoloji olarak tasarlanan blokzincir teknolojisinde dahi, sistemi kullanan kişi ve işlem sayısı katlanarak arttıkça sistemin bu artmaya ayak uydurması zorlaşmıştır. Etherscan sitesine göre ise günde ortalama 1 milyon işlem gerçekleşmekte, Ethereum zincirinin başladığı günden itibaren 2 milyardan fazla işlem gerçekleşmiş bulunmaktadır.

Bu işlem yoğunluğu, belli limitlerle sınırlanmış olan blokzincirlerde dar boğaza yer açmaktadır. Ölçeklenebilirlik, bu dar boğazın varlığı ve kullanıcı sayısı arttıkça buna ayak uydurabilmektir.

2.3.4.3. Güvenlik

Blokzincirin güvenliği, risk yönetimi açısından oldukça önemlidir. Güvenlik için blokzincirler kriptoloji, merkeziyetsizlik ve konsensüs mekanizmalarına dayanırlar.

Zincirin güvenliği, tek bir noktaya bağlı kalmamak ve tek bir kullanıcının zinciri değiştirememesiyle sağlanır.

Blokzincirde olası riskler, akıllı sözleşmelerin kodlarının kötü amaçlı kullanımı, çalınmış cüzdan hesap anahtarları ve kripto para platformu çalışanlarının hesaplarının çalınması olarak verilebilir (*What Is Blockchain Security?*, n.d.).

Türlerine göre blokzincirlerin güvenlikleri farklı şekillerde sağlanır.

2.3.5. Açıklık

Blokzincirler, kullanıcı olarak kimlerin zincirin bir parçası olabileceğine ve kimlerin veriye erişimi olduğu mevzularına göre genel ya da özel zincirler olarak ayrılmaktadır.

	Genel	Özel
Erişim	Veri tabanına erişim için okuma/yazma izni gerekmez	Veri tabanına erişim için okuma/yazma izni gerekir
Hız	Daha yavaş	Daha hızlı
Güvenlik	Hisse Kanıtı (PoW), İş Kanıtı (PoS)	Ön onaylı katılımcılar
Kimlik	Anonim/Takma Ad	Bilinen kimlikler
Değişmezlik	Tam	Kısmi

Şekil 5 : Genel ve özel blokzincirler (Tanriverdi et al., 2019)

2.3.5.1. Genel blokzincirler

Açık blokzincirler, herhangi bir kişinin katılabildiği ve anonim olarak kalabildiği zincirleri ifade etmektedir. Açık blokzincirler, internete bağlı bilgisayarları kullanarak işlemleri doğrular ve konsensüse varır. Bitcoin ve ETH bunların örneklerindendir. Bu zincirler konsensüse ulaşmak için çeşitli yöntemler kullanabilirler.

2.3.5.2. Özel blokzincirler

Özel blokzincirlerde ise üyeler, veriye ulaşmak için kimlik göstermelidir. Bu kimlik, nüfus cüzdanı olmak zorunda değildir. Eğer zincir özel bir organizasyonun bir parçasıysa, bu organizasyona aitliği belli eden bir belge de kimlik görevi görebilir. Bu şekilde oluşturulan ağ herkese açık olmaz.

2.4. Kullanım alanları

Blokszincirin en büyük kullanım alanı, Bitcoin gibi kriptoparalar için dağıtık defter görevi görmesidir. Bunun yanı sıra, akıllı sözleşme kavramının yaygınlaşması ve Ethereum ağının popülaritesi sayesinde şirketler de bu teknolojiyi kendilerine entegre etmenin yolunu aramaya başlamışlardır.

Blokszincirler, günümüzde finanstan tıpa kadar pek çok alanda kullanılmaktadır. Bu alanlara örnek vermek gerekirse, uluslararası ticaret, finans, borsa, noter işlemleri, sigortalama, tedarik zinciri yönetimi, medya, sağlık uygulamaları, eşten eşe iletişim, eşten eşe enerji iletimi sayılabilir.

2.4.1. Kripto paralar

Kripto paranın asıl amacı, bir alışveriş aracı olmanın yanı sıra yapılan işlemlerin kaydının tutulmasıdır. Geçmişte kripto paralar yasadışı para aklama ve benzeri amaçlarla kullanılmış olsa da, günümüzde Ethereum ve Bitcoin gibi blokszincir ağlarında gerçekleşen ve yasadışı kökeni olan işlem sayısı cüzi miktardadır.

2.4.2. Akıllı Sözleşmeler

Akıllı sözleşmeler, bir anlaşma bazında, otomatik olarak işlem gerçekleştiren bilgisayar programları olarak tanımlanabilir (Röscheisen et al., 1998). Akıllı sözleşmenin amacı, bir kurum ya da kuruluşa bağlı olmadan noterlik işlemlerini gerçekleştirmek, ücretleri azaltmak ve dolandırıcılığı minimuma indirmektir. Bu terim, günümüzde kripto para kavramıyla birleşmiş olsa da, kökeni 1990 yıllarına dayanır. Nick Szabo, akıllı sözleşmeyi “ tarafların dijital formatta verdiği sözler bütünü ve bu sözleri tutmalarına yarayan protokoller” olarak tanımlamıştır (Szabo, 1997). Böylece bir akıllı sözleşme, insan eli değmeden işlemleri tamamlayabilmektedir.

Otomatlar, akıllı sözleşme tanımı altına giren en eski teknoloji olarak bilinmektedir (Savelyev, 2016). 2014 yılında Vitalik Buterin tarafından yayımlanan Ethereum makalesinde, Bitcoin’in önerdiği akıllı sözleşme kavramı zayıf bulunmuş ve hem daha güçlü hem de Turing bütünlüğü olan Solidity dili öne sürülmüştür (Buterin, 2013).

Günümüzde merkeziyetsiz finansın ve Ethereum’daki pek çok uygulamanın kalbinde akıllı sözleşmeler bulunmaktadır.

2.4.3. Finansal servisler

Blokzincir teknolojisi, üçüncü bir kamu kurum ya da kuruluşuna olan ihtiyacı minimuma indirmektedir. Hem maliyetleri azaltması hem de bürokrasiyi hızlandırması açısından blokzincir teknolojisi, finans sektöründe ilgi görmektedir. Bankalar, zaman zaman bazı işlemlerini blokzincir teknolojisine taşımak için gerekli araştırmalar yapmıştır. Bunun yanı sıra, blokzincir teknolojisi son yıllarda hem sürdürülebilirlik konusunda kat ettiği yol, hem de çok yüksek işlem sayılarını kaldırma hususunda bankalar için gelecek vaat etmeye başlamıştır. UBS gibi yurtdışında bilindik bankalar hali hazırda blokzincir teknolojisini araştırmak için bölümler kurmaya başlamıştır.

2.4.4. Oyunlar

Kripto para ve nitelikli fikri tapu (NFT) kavramları, video oyunlarındaki para ekonomisi için zaman zaman kullanılmıştır. Pek çok video oyunu, bir gelir kaynağı olarak kostüm ve eşyalar gibi, kullanıcıların oyun parasıyla alabileceği kişiselleştirme unsurlarını kullanmaktadır. Bazı ülkelerde bu durum yasadışıdır. Blokzincir oyunlarında ise oyuncular oyun içi eşyaları kripto parayla alabilmektedir, bu kripto para da paraya çevrilebilmektedir.

Tamamen blokzincir teknolojisini kullanan ilk oyun, 2017 yılının sonlarına doğru yayınlanmış olan CryptoKitties oyunudur. Bu oyunda, oyuncular ETH kullanarak, sanal hayvanlar olan NFT'ler satın almış ve bu sanal hayvanları çiftleştirerek yeni türler üretmeyi amaçlamıştır (*Blockchain Games Twist the Fundamentals of Online Gaming*, 2021). Aralık ayında 100.000 doları aşan bir sanal hayvanın satışıyla haberlere çıkmıştır.

Blokzincir teknolojisinin yaygınlaşmasıyla, hem kripto para bazlı oyunlar hem de blokzincir teknolojisini kullanan oyunlar gittikçe yaygınlaşmıştır.

ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

UYGULAMA: BLOKZİNCİR VE AÇIK ARTIRMA

Havaalanlarında ve belediyelerin ulaşım araçlarında unutulmuş mallar çeşitli yöntemlerle elden çıkarılır. Bu yöntemler, kurumların web sitelerinden de ulaşılabilen yönergelerle kayıt altına alınmıştır. Bu tez, İETT bulunmuş eşya yönergesi esas alınmakla birlikte havalimanları ve özel otobüs işletmeleri de dâhil olmak üzere birden fazla yönerge incelenerek yazılmıştır. whawha

İETT bulunmuş eşya yönergesinde bahsedilen ilk mevzu, kayıp eşyaların bulunması sürecidir. Bu süreç kurumdan kuruma göre farklılık gösterebilir, lakin İETT için süreç şu şekilde işlemektedir; kayıp eşyalar, bulundukları yer, bulan personel, eşyanın nitelikleri ve özellikleri vb. ölçütler dikkate alınarak fotoğraflanarak kayıtlara geçer. Kayıtlara geçen çeşitli eşyaların, kurumlar tarafından önceden belirlenmiş bekleme sürelerini aşmaları veya kendi doğaları sebebiyle yönergelerde yazan şartlar gereğince imha edilmeleri gerekebilmektedir.

Pek çok kurum için gıda malzemeleri, sağlık gerekçeleri sebebiyle, kayıt altına alındıktan sonra ya çok kısa süre bekletilmekte ya da imha edilmektedir. Gıda malzemelerine paketli ve paketsiz bütün yiyecek ve içecekler girmektedir. İETT, depolanmaya uygun olmayan eşyaları derhal, gıda maddelerini ve kimyasal ürünleri üç gün, saklanmaya uygun olmayacak şekilde kullanılmış veya kullanılmamış kıyafet ve giyim ürünlerini ise beş gün boyunca beklettikten sonra yetkililer tarafından imha edilir ve bu şekilde sistemden düşürür.

Kayıp eşya olarak nitelendirilebilecek para ve dövizler, bulundukları gün itibarıyla sisteme girildikten sonra ay sonuna kadar kasada saklanır. Her ay sonunda, dövizler Türk Lirasına çevrilir. Bunun ardından, toplam para İETT hesabına yatırılır ve Mali Hizmetler Daire Başkanlığına bu işlemin dekontu teslim edildikten sonra sistemden düşülür.

Döviz ve para dışındaki menkul değerler, çelik kasada saklanır. Bu kategoriye kişisel ziynet eşyaları, hisse senetleri ve çekler girmektedir. Bu menkul değerler içinden ziynet eşyaları, bir seneye kadar kasada saklandıktan sonra İstanbul'un üç adet kuyumcusundan en iyi teklif verene satılır. Bu satıştan edinilen para ise Mali Hizmetler Daire Başkanlığına gönderilir.

İETT, depolanmaya uygun olmayan eşyaları derhal, gıda maddelerini ve kimyasal ürünleri üç gün, saklanmaya uygun olmayacak şekilde kullanılmış veya kullanılmamış kıyafetleri ise anında imha eder.

3.2. Önerilen model

Çalışmada, bu açık artırma sisteminin; kişilerin anonimlerinin korunması ve sürecin kolaylaştırılması adına, güvenli, merkeziyetsiz ve şeffaf bir sistem olan blokzincir üzerine taşınması önerilmiştir. Çalışmada bu sistemin metodolojisi, avantajları, dezavantajları ve olası tehditleri tartışılmıştır.

3.3. Paydaşlar

Sistemdeki bütün alıcılar ve kurumlar, yani satışı gerçekleştiren tüzel kişiler, bazı ortak noktalara sahiptir.

3.3.1. Alıcılar

Alıcılar, pazaryerindeki ürünleri önerilen kripto para kullanarak satın alacak kişilerdir. Herhangi bir kişinin alıcı konumuna gelebilmesi için web sitesinde dolaşması yetmez, buna artı olarak cüzdanını bağlaması gerekmektedir. Bağlanan bu cüzdan, kullanılan ağdaki paranın kontrolünü sağlamaktadır. Bu cüzdan olarak oldukça yaygın kullanılan ve kullanımı oldukça kolay olan Metamask cüzdanı seçilmiştir. Bu cüzdanı kullanmak yerine soğuk cüzdan kullanmak da mümkündür. Metamask cüzdanının önerilmesinin sebebi hem kullanım kolaylığı, hem de yaygınlığıdır.

3.3.2. Kurumlar

Gümrük, havalimanı, İETT gibi kurumlardır. Bu tezde öneri olarak İETT seçilmiştir. Normalde açık artırma yoluyla fiziksel pazarlarda satışa çıkacak eşyalar, barkodlamaları yapılırken sistemin yürütüldüğü web sitesine eklenmek suretiyle satışa çıkacaktır. Kurumun belirlediği sürenin sonuna kadar ürün, web sitesinde satışa açık olarak kalır.

Unutulan eşyalar ilk önce bu güvenilir satıcılar tarafından pazaryerinde satışa konulur. Alıcılar, belli bir süre boyunca bu ürünü anahtar satıcıdan ya da başka bir satıcıdan, dijital olarak satın alabilir.

3.3.3. Ürünler

Satılan ürünler, elektronik değil fiziksel ürünlerdir. Bu ürünler, son satış tarihi gerçekleşikten sonra fiziksel olarak teslim edilmekte ve ondan sonra belirli bir süre boyunca saklanmaktadır.

3.4. İş Akışı

Önerilen modelin temeli, günümüzde devlet kurumlarının kayıp eşya bölümlerinde günümüzde yüz yüze gerçekleştirilen açık artırma sürecini hem alıcılar hem satıcılar tarafından kolaylaştırmayı ve maliyetleri azaltmayı önermektedir. Bu süreç sadece dijital değil, blokzincir teknolojisine taşınarak kolaylığın yanında şeffaflık gibi başka faydaları da beraberinde getirecektir.

3.4.1. Blokzincir

Şeffaflık, hız ve güvenlik gibi pek çok faydası bulunan blokzincir sistemine geçilmesi için ilk önce hangi zincir üzerinden sistemin yürütüleceğine karar verilmesi gerekir. Bu konuda zincirlerin avantajları ve dezavantajları halihazırda blokzincir kavramı açıklanırken tartışılmıştı.

Sistemin doğası gereği anonimleştirilmiş şeffaflığın önemi tartışılmazdır. Elektronik ortamda gerçekleşmeye başlayacak ve finansal bir yük kaldıracak olan bu sürecin en sağlıklı şekilde yürütülmesi için şeffaflık vazgeçilmez bir çita olarak belirlenmiştir. Bunun yanı sıra, bir ürüne birden fazla fiyat biçileceği, hatta bazı gözde ürünlerde üst üste fiyat önermeleri yaşanacağı öngörülmektedir. Bu sebepten ötürü zincir işlem ücretlerinin cüzi miktarda olmasının yanı sıra, saniyeler içerisinde verilen teklifleri zincire işleyerek şeffaflık adına büyük bir adım atmaktadır.

3.4.2. Kullanıcı bakış açısından satın alma işlemi

Kullanıcı açısından iş akışı, kuruma nazaran daha kolaydır. Belirli aralıklarda kurum, açık artırmaya çıkacak ürünleri web sitesine yükler. Web sitesinin detaylı kullanımı ileride açıklanmıştır.

Siteye giriş yapmadan önce kullanıcının bir ETH hesabının var olması gerekmektedir. Bu cüzdan için hemen her Ethereum ağına bağlı web sitesinde bulunan Metamask cüzdanı kullanılır. Bu cüzdan, çeşitli blokzincir ağlarında sık işlem yapan pek çok kişinin kullandığı ve endüstri standartlarından biri olan bir cüzdandır.

Kullanıcılar, cüzdan olmadan da web sitesini kullanabilirler. Hangi ürünlerin satışta olduğunu ya da önerilen fiyatları inceleyebilirler. Lakin bütün satın alma işlemleri cüzdan üzerinden yapılmaktadır.

Teklif verme işlemlerinde, kullanıcının girdiği fiyat, son verilen fiyattan daha yüksek olmalıdır. Eşit ya da daha düşük olmak durumlarında ise verilen teklif kabul edilmez.

Teklifin kabul edilmesi durumunda, bu teklif blokzincire işlenir. Bu işlem için, verilen teklife ek olarak cüzi miktarda bir gas ücreti alınır. Zincirde yürürlükte bulunan akıllı sözleşmeler sayesinde cüzdandan, teklif edilen miktar bloke edilir. Bu sayede bu paranın harcanması engellenmiş olur ve son teklif tarihi gelen işlemlerde para aktarımı otomatik olarak gerçekleşir.

Bir başkasının daha yüksek teklif vermesi ve satışın gerçekleşmemesi durumunda, akıllı sözleşmeler blokeyi kaldırır.

Satış gerçekleşirse ise bloke edilen para kurumun cüzdanına aktarılır ve karşılık olarak, kullanıcının cüzdanına, satın aldığı ürünün sahibinin kendisi olduğunu gösteren bir aidiyet belgesi gönderilir.

3.4.3. Kurumun bakış açısından satış süreci

Kurumlar, bu uygulamada satıcı olarak yer almaktadır. Cüzdan adresi olan her kurum aynı zamanda alıcı olarak da sistemde yer alabilir, lakin bu bölümde sadece kurumun satıcı olarak sistemdeki yeri anlatılacaktır.

Başlangıç olarak, kurumlar, kendi yönetmeliklerinde olduğu şekilde hangi kayıp eşyaların açık artırmayla satışa çıkacağına karar verir. Yönetmelikte belirlenen bekleme süreleri aşıldıktan sonra, kayıp eşyalar açık artırma için hazırlanmaya başlar. Hazırlanma sürecinde elektronik eşyalara format atılarak fabrika ayarlarına getirilir, mümkün olan bütün eşyalar dezenfekte edilir ve benzeri süreçlerle kayıp eşyalar, olabildiğince önceki sahiplerinden arındırılır. Bu arındırılma sürecinde eşyaların zarar görmemesine son derece dikkat edilir, nitekim verilen herhangi bir hasar satış değerini düşürmektedir.

Satışa hazır hale gelen eşyaların barkodlanmasına geçilir. Bütün ürünler, kendilerine özel bir numara ile ayrılır. Barkodlanma sürecinde, ürünün genel özellikleri, varsa ürünün defosu ya da standart dışı özellikleri, boyutları vb. gibi

durumlar kayıt altına alınır. Temiz bir arka plan ile birlikte ürünler birden fazla açıdan fotoğraflanır ve gerektiği durumlarda, ürün üzerindeki olağandışı özelliklerin ve detayların fotoğrafları daha yakından çekilir. Gerektiğinde belirli ürünler için minimum fiyat uygulaması da yapılabilir. Son olarak, açık artırmaya çıktıktan sonra son teklif tarihi belirlenir.

Ürün kurumun veritabanına tamamen işlendikten sonra, web sitesine yüklenir. Web sitesine yüklenme itibariyle akıllı sözleşmeler sayesinde ürün, blokzincire kaydedilmiş olur. Üründe minimum fiyat uygulaması bulunması durumunda yüklenen ürüne otomatik olarak, kurum, kendi cüzdan hesabından minimum teklif fiyatında teklif yapar. Böylece belirlenen minimum tekliften daha yüksek bir teklif gelmediği sürece ürün, kamu kurumuna ait olmaya devam eder.

Son teklif tarihi geçmiş ama hiç teklif almamış ürünler, kamu kurumunda kalmaya devam eder.

3.4.4. Satışın tamamlanması

Zincir üzerinde ürün satış işlemi tamamlanmış görünmesine rağmen, fiziksel ürünün satıcıya ulaştırılması elzemdir. Bu durumda ise aidiyet belgesi rol almaktadır.

Bu aidiyet belgesi üzerinden, kullanıcılar kendi kargo adreslerini kuruma bildirirler. Daha sonra bu belgenin bir kopyasını, zincir üzerinden akıllı sözleşmelerle kuruma gönderirler. Burada girilmiş bütün kişisel belgeler, kriptografik olarak şifrelenmiş ve zincirde bulunmasına rağmen anonimleştirilmiş bilgilerdir. Kurum, bu belgenin kendisine ulaşmasından belli bir süre içerisinde, satışı gerçekleşen ürünü kargoya vermekle yükümlüdür.

Aidiyet belgelerinin belirli geçerlilik süreleri vardır. Belirli bir süre içerisinde bu belge karşı tarafa iletilmediği takdirde aidiyet belgesi geçerliliğini yitirir. Sistemin bu konuda güvenliğinin sağlanması ve manipüle edilmemesi için ise kullanıcının ödediği miktarın sadece belli bir yüzdesi kullanıcıya geri iletilir.

3.5. SWOT Analizi

İç Faktörler

Güçlü yönler +	Zayıf yönler –
• Blokzincirin merkezi olmayan ağa, dağıtılmış esneklik ve kontrole sahip teknolojisi. • Güvenli ve modern bir şifreleme. • Kendi içerisinde şeffaf, hızlı ve ucuz bir sistem. • Akıllı sözleşmeler. • Oransal olarak en güvenli platformlardan biri haline gelmiştir.	• Düzenleme ve denetleme ihtiyacı. • Zayıf kullanıcı deneyimi ve bilinirlik oluşmaktadır. • Yaşı ileride olan ve teknolojiye hakim olmayan bireyler, bu sistemi kullanmakta zorluk yaşayabilirler. • Kripto paraların çok güven vermemesi • Teknolojinin yeni olması ve kompleks bir yapısı olması, test edilme zorluğu ve kalifiye personel eksikliği. • Yönetişim alanında eksiklikleri ve zorlukları olan bir sistem.

Dış faktörler

Fırsatlar +	Tehditler –
• Günümüzde elden ve hantal bir şekilde ilerleyen devlet kurumlarında açık artırma teknolojisi, mali açıdan daha karlı bir iş haline gelmektedir. • Fiyat artırma vs süreçlerini hızlandıran bir yapısı vardır. • Sistemin modülerliği sayesinde İETT haricinde diğer kurum ve kuruluşlar da kolaylıkla sisteme penetre olabilmektedir. Böylece sistemin sadece bir kurumda hayata geçirilmesi, diğer kurumların da bu adımları atması konusunda büyük bir kolaylık sağlamış olacaktır.	• Yürütme mercilerinde bir karşılığı her zaman bulunamamaktadır. • Blokzincir teknolojisi etrafında siber suç kapsamına girebilecek davranışlar için gerekli yasalar henüz yeni yeni uygulamaya konmaktadır. • Kuantum bilgisayarlar, blokzincir teknolojisinin ortaya koyulduğu yakın geçmişte bile öngörülemeyen bir teknolojik atlama yaparak günümüzde en büyük web siteleri tarafından bile kullanılan şifreleme algoritmalarına büyük bir tehdit oluşturmaktadır.

Şekil 6 : SWOT analizi.

3.5.1. Güçlü yönler

Blokszinciri merkezi olmayan ağa, dağıtılmış esneklik ve kontrole sahip bir teknolojiye sahiptir. Bu özelliği güvenli ve modern bir şifreleme ile güçlendirilmiştir. Bu özellikler teknolojinin en güçlü yönlerini oluşturmaktadır.

Ayrıca sistem kendi içerisinde şeffaf, hızlı ve ucuzdur.

Akıllı kontratlarla desteklenen bu yapı blok zinciri teknolojisinin bir diğer güçlü yönünü oluşturmaktadır.

POS'a geçilmesi ile birlikte blokszincir sistemi artık çevresel bir tehdit olmaktan çıkmış, aksine, oransal olarak en güvenli platformlardan biri haline gelmiştir.

3.5.2. Zayıf yönler

Blokszinciri teknolojisi kripto paralar ile anıldığı ve çok yeni bir teknoloji olduğu için bir çok düzenleme ve denetleme ihtiyacı bulunmaktadır. Bu nedenle insanlar sisteme temkinli yaklaşmaktadır. Bunun sonucunda zayıf kullanıcı deneyimi ve bilinirlik oluşmaktadır.

Yaşı ileride olan ve teknolojiye hakim olmayan bireyler, bu sistemi kullanmakta zorluk yaşayabilirler.

Kripto paraların çok güven vermemesi blokszinciri teknolojisinin de imajını negatif yönde etkilemektedir.

Teknolojinin yeni olması ve kompleks bir yapısı olması, test edilme zorluğu ve kalifiye personel eksikliği, sistemin en zayıf yanlarını oluşturmaktadır.

Blokszincir ayrıca yapısı itibarıyla yönetim alanında eksiklikleri ve zorlukları olan bir sistemdir.

3.5.3. Fırsatlar

Blokszincir teknolojisinin getirdiği faydalar sayesinde, günümüzde elden ve hantal bir şekilde ilerleyen devlet kurumlarında açık artırma teknolojisi, mali açıdan daha karlı bir iş haline gelmektedir. Fiyat artırma ve benzeri süreçlerini hızlandıran bir yapısı vardır.

Sistemin modülerliği sayesinde İETT haricinde diğer kurum ve kuruluşlar da kolaylıkla sisteme entegre olabilmektedir. Böylece sistemin sadece bir kurumda hayata geçirilmesi, diğer kurumların da bu adımları atması konusunda büyük bir kolaylık sağlamış olacaktır.

3.5.4. Tehditler

Blokzincir, henüz yeni bir teknoloji olduğu için yasama ve yürütme mercilerinde bir karşılığı her zaman bulunamamaktadır. Blokzincir teknolojisi etrafında siber suç kapsamına girebilecek davranışlar için gerekli yasalar henüz yeni yeni uygulamaya konmaktadır.

Genel olarak ileri gelecekte blokzincir teknolojisinin bütünlüğünü tehdit edebilecek bir sorun ise kuantum bilgisayarlardır. Kuantum bilgisayarlar, blokzincir teknolojisinin ortaya koyulduğu yakın geçmişte bile öngörülemeyen bir teknolojik atlama yaparak günümüzde en büyük web siteleri tarafından bile kullanılan şifreleme algoritmalarına büyük bir tehdit oluşturmaktadır.

3.6. Web sitesi kullanımı

Bu çalışmada, önerilen blokzincir mimarisini görselleştirmek için bir web sitesi tasarlanmıştır.



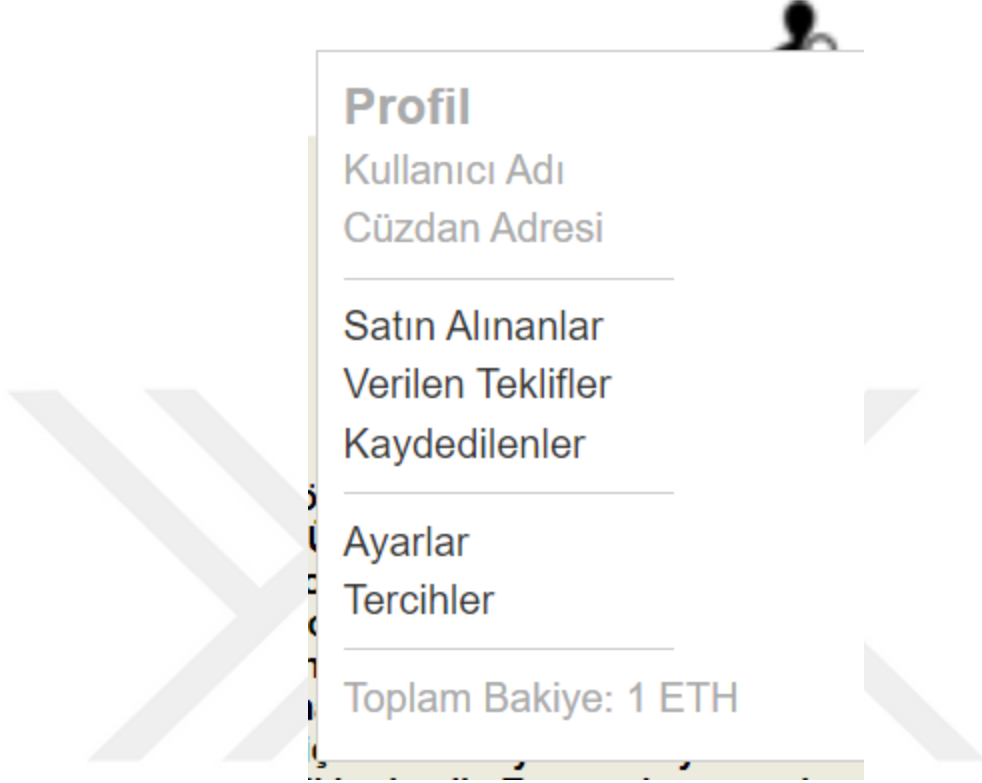
Şekil 7 : Web sitesi ana sayfası.

Önerilen web sitesinde ana sayfa, Şekil 7'deki gibi tasarlanmıştır. Öncelikle, web sitesinde göze çarpan ilk unsur duyurulardır. Örnekte satışların başladığına dair bir ibare koyulmuştur. Bu duyuru alanı, pek çok amaç için kullanılabilir. İlk açılış, büyük toplu satışlar, bazı son tarihler, heyecanla beklenen bazı ürünler, gecikmeler, resmi tatil sebebiyle kapalı olma durumu ve benzeri durumlar bu duyurulardan kullanıcılara kolaylıkla iletilebilir. Burada büyük bir alan seçilmesinin sebebi ise sayfaya girer girmez dikkat çekiyor olmasıdır. Kurumun, alıcılarla ana iletişim alanı bu web site üzerinden olacağı için duyuru daha da önem kazanmaktadır.

Duyuru sayfasının altında ise satışıdaki ürünler kısmı yer almaktadır. Örnek olması için bu alana telefon, dizüstü bilgisayar gibi kurumun açık artırmaya sunduğu ve fabrika ayarlarına döndürülmüş olan elektronik cihaz örnekleri yerleştirilmiştir. Bunlar sadece örnek olarak konulmuş resimlerdir. Bu resimler yerine kurum, kendi çektiği resimleri yerleştirecektir. Bu resimler sayesinde satın alınacak ürünün gerçek durumu daha net bir şekilde anlaşılabilir, bu sebepten dolayı stok resimlerinin ya da resmi sayfalardan alınan fotoğrafların kullanılmaması büyük önem arz etmektedir. Bu resimlerin hem gerçeğe uygun, hem de albenili bir şekilde çekilmesi önemlidir.

Bu sayfada öne çıkan başka bir unsur ise sağ üst tarafta görünen, “Connect Wallet” adı altındaki cüzdan bağlama butonudur. Bu buton, kullanıcının cüzdanına ulaşmak için kullanılır. Bütün hesaplar bir cüzdana bağlıdır. Bu sistem, günlük hayattan alışkın olduğumuz Facebook veya Google ile bağlan seçeneklerine benzer bir şekilde kurgulanmıştır. Önerilen web sitesinde ise Facebook veya Google yerine, cüzdana ulaşmak için MetaMask kullanılmaktadır.

Cüzdanın ilk defa bağlanmasıyla birlikte, kullanıcı için, ayırıcı unsur cüzdan adresi olacak şekilde bir hesap oluşturulur. Burada sağ üstte de görünebilecek olan resim, başlangıç aşamasında otomatik olarak atanır. Kullanıcı adı ise, değiştirilene kadar, “0x...” ile başlayan ETH adresi olarak atanmıştır. Kişiler buradan diledikleri halde kendi isimlerinin görünmesini sağlayabilir ya da kendilerine hatırlanması kolay rumuzlar seçebilirler. Burada seçilen isimlerin kimlikte yazanla eşleşme gibi bir zorunluluğu yoktur. Nitekim satılan ürünün tesliminde de kimlikte yazan isme bakılmamaktadır. Bu duruma benzer olarak, günümüzde geleneksel yollarla satış yapılırken de kimlik gösterme gibi bir zorunluluk bulunmamaktadır.



Profile açılır kutusu.

Belirli aralıklarla cüzdana giriş yapılması, güvenlik açısından gereklidir. Ama bir kere cüzdana giriş yapıldıktan sonra, cüzdana bağlanma tuşunun olduğu yerden profil bilgilerine ulaşılabilir. Bu alan 4 ana bölüme ayrılmıştır.

Birinci bölümde “Profil” başlığı altında, kullanıcı hakkında ana bilgilere ulaşılmaktadır. Kullanıcı adı, önceki bölümde bahsedilmiştir; buraya isim ya da bir rumuz yazılabilir. Cüzdan adresi ise kullanılan ETH hesabıdır. Bu adres, değiştirilemez. Bir insanın birden çok cüzdan adresi olabilir, bu durumda hangi cüzdan ile giriş yaptıysa o cüzdan ile ilişkili bilgilere ulaşabilir.

İkinci bölümde ise kullanıcının site ile alakalı bilgilerine yer verilir. Satın alınanlar bölümünde son satış tarihi geçmiş ve satışı kesin olarak gerçekleşmiş ürünler incelenebilir. Verilen teklifler alanında ise, satış tarihi geçmiş bile olsa, kullanıcının daha önce teklif verdiği ürünler ve teklifler incelenebilir. Kaydedilenler alanında ise kullanıcının daha önce sayfasını ziyaret ettiği ve kaydettiği ürünler vardır.

Buradan kullanıcı, kolay bir şekilde daha önceden kaydettiği ürünlere hızlı bir şekilde erişim sağlayabilir.

Üçüncü bölüm, kullanıcının siteyi kullanma şekliyle alakalı menüleri içerir. Burada ayarlar bölümünden kullanıcı, dilerse bildirim almak için çeşitli yolları tercih edebilir. Bu yollara örnek olarak ise email, telefon numarası ya da site içi bildirimler verilebilir. Burada email ve telefon numarası, zincirde tutulmaz. Bunun sebebi ise güvenlidir. Pek çok insan için cüzdan, güvenli lakin yarı anonim bir şekilde alışveriş yapabilecekleri bir olanaktır. Buna ek olarak bir kişinin cüzdan bilgisinin kendisi hakkında güvenliğini riske atabilecek herhangi bir bilgi içermemesi internet güvenliği açısından oldukça önemli bir husustur.

Tercihler sayfasında ise kişinin web sitesini kullanımı hakkında çeşitli olanaklar mevcuttur. Bunlara örnek olarak koyu renk tema ya da gösterilen para birimi girebilir. Para biriminin TL ya da dolar olarak seçilmesi durumunda ise teklifler zincire gönderilirken o anki ETH kuru üzerinden gönderilir ve görüntülenirken ETH olan fiyatlar o anki kurdan bozulur.

Bu ekranın dördüncü bölümünde ise sadece toplam bakiye ekranı bulunur. Bu bakiye ekranında görüntülenen miktar ise cüzdandan çekilen miktardır.





iPhone 14 Pro Max 128 Gb

Satıcı: IETT

iPhone 14 PRO Max, premium bir tasarıma sahiptir. Yüksek kaliteli malzemelerle üretilir ve şık bir görünümle sunulur. Birçok ihtiyacı ve işi tek bir yerden yönetilmesinde oldukça işlevsel bir akıllı telefon olarak iPhone 14 PRO Max, birden fazla renk ve özellik seçenekleriyle keyifli bir kullanım sağlar. Dahili depolama alanı olarak da farklı opsiyonlar tercih edilebilir. iPhone 14 PRO Max 256 GB, depolama alanı konusunda rahat hareket etmeye ve çok sayıda dosyayı telefonda tutabilmeye olanak sağlar. iPhone 14 PRO Max, güçlü bir işlemciyle üretilir. A serisi yonga seti, hızlı ve akıcı bir performans sağlar. Ayrıca yüksek grafik gerektiren oyunlar ve çoklu görevlerle başa çıkmak için yeterli RAM'e sahiptir. Oyunseverler için üst düzey bir deneyim sunar. Yüksek çözünürlük ve canlı renklerle iPhone 14 PRO Max tercih edenlerin dikkat ettiği özelliklerdendir. Tasarım konusunda da iddialı bir model olarak öne çıkan iPhone 14 PRO Max'in kaliteli görünüşü, farklı renk seçenekleriyle de desteklenir. Bunların arasında en çok tercih edilen renklerden biri de siyahtır. Birçok renkle kolay uyum sağlayabilmesi ve şık görünümüyle siyah renk, iPhone telefonlarda da yoğun ilgi görür. Şık görünümü kullanım rahatlığıyla birleştirmek, dahili depolama alanını yüksek tutmakta mümkün olur. Bunun için iPhone 14 PRO Max 256 GB siyah model ideal bir tercih olabilir.



Kapanış tarihi: 31/12/2023 11:59pm

Lotfen fiyat giriniz...

Fiyat ver

Fiyat Geçmişi

Tarih	Teklif	Değişim	Cüzdan	İsim
05/11/2023 17:29:03	0.45 ETH	%50	0x023B74DACF911CDABC362865055E5B74356DCAC5	Alii Hasan
05/10/2023 03:46:29	0.3 ETH	-	0x07DC3B37ED60AA6489C0E4528024262E8E7B6844	Temel Kahraman

Şekil 8 : Ürün sayfası

Örnek olarak bir ürün sayfası tasarlanmıştır. Bu ürün sayfasında, ana sayfada olduğu gibi sol üstte logo bulunur. Bu logo için ise önceden İETT üzerinden konuşulduğu için İETT'nin bağlı olduğu İBB logosu konulmuştur. Sağ üst köşede ise önceden bahsedilen, kişiye atanan profil ikonu görünmektedir. Kişiler, ayarlar menüsünden, otomatik olarak atanan bu ikonu değiştirebilirler.

Ürün sayfasında göze çarpan ilk unsur ürünün fotoğrafıdır. Burada birden fazla fotoğraf olabilir ve farenin bu fotoğrafın üstüne gitmesiyle fotoğraf büyütülebilir. Sağ tarafta ise ilk önce ürünün ismi yer almaktadır. Ürünün açıklayıcı isminden sonra ise satıcı bilgisine yer verilir. Buradaki link üzerinden satıcının, yani kurumun kendi sayfasına ulaşılabilir ve sattığı diğer ürünler incelenebilir. Birden fazla kurumun sisteme dâhil olması durumunda bu mekaniğin önem kazanacağı aşîkârdır.

Satıcı bilgisinin altında ise satışa konulmuş ürün hakkında bilgiler yer almaktadır. Bu alanda ürün hakkında genel bilgilere yer verilebileceği gibi, özel olarak ikinci el satışa sunulmuş bu ürün hakkında da bilgi verilebilir. Eğer ürünün bir defosu ya da eksiği varsa, fotoğrafta göstermeye ek olarak paragrafta yazıyla belirtilmesi azami önem taşımaktadır. Bu paragraf ihtiyaç olduğu kadar uzun yazılabilir.

Ürün bilgilerinin altında ise ilanın kapanış tarihine yer verilmiştir. Her ilan, açılırken son satış için önceden belirlenen bir tarihte kapanacak bir şekilde açılır. İlan süreleri üründen ürüne değişiklik gösterebilmektedir. Bu hususta inisiyatif kurumun elindedir.

Kapanış tarihini takriben ise kullanıcı için teklif verme alanı bulunmaktadır. Bu alandan kullanıcı, aşağıda tablo olarak verilen son fiyattan daha yüksek olmak kaydıyla herhangi bir fiyat girebilir. Son tekliften daha düşük bir teklif verilmesi durumunda ise sistem bu teklifi kabul etmeyecek, uyarı verecektir.

Sayfanın en altında ise halka sunulan bir tablo bulunmaktadır. Bu tablo toplam 5 sütundan oluşmaktadır. Tarih sütununda teklifin zincire kaydedildiği tarih, gün ve saat bulunmaktadır. Bu bilgi, işlemin kayıtlı olduğu bloktan alınmaktadır. Bir sonraki sütunda son verilen teklif yer almaktadır. Kullanıcının verdiği teklif, en yeni tarihli tekliften daha büyük olmalıdır. Değişim sütununda, teklifin bir önceki teklife göre ne kadar değiştiği yer almaktadır. Bu, basit bir yüzdelik hesaplama elde edilmiş bir bilgidir.

Dördüncü sütunda cüzdan bilgisi yer almaktadır. İsim bilgisi yer almadığı durumda cüzdan bilgisi ayırt edici olarak bulunmaktadır. İsim sütununda ise, kullanıcıların profillerinden seçtiği isim veya rumuz yer almaktadır.



SONUÇ

Sürdürülebilirlik, günümüzün en önemli kavramlarından birisidir. Geri dönüşüm, yeniden kullanım, bilinçli tüketim gibi davranışlar, sürdürülebilir bir geleceğin en önemli bileşenlerindendir. İkinci el kullanımı da, yeniden kullanım unsurlarından birisi olarak giderek öne çıkmaktadır. İkinci el kullanımı da kendi içinde çeşitli gerekçelerle olabilir. Örneğin maliyet avantajı, moda/antika, etik/sosyal gerekçeler ve lojistik sebeplerle ikinci el ürün kullanımı yaygınlaşma eğilimindedir.

Açık artırma, günümüzde çeşitli kurumların kayıp eşya uygulama protokolünde son adım olarak yer almaktadır. Bu protokol, öncelikle kayıp eşyaların asıl sahiplerine ulaştırılmasını hedefler. Ambalajı açılmış gıdalar ve ilaç benzeri insan sağlığını tehdit eden ürünler bu kapsamın dışındadır. Çek, döviz ve para gibi nakdi varlıklar ve diğer yeniden kullanılabilir eşyalar, yönetmelikte tanımlanan süre boyunca saklanır. Saklamaya dayalı hizmet maliyetleri ise kurumlar için önemli bir lojistik risk oluşturmaktadır. Kurumlar bir süre sonra kayıp olarak nitelendirilen bu eşyaları, riski minimize ederek ekonomiye geri kazandırmaya çalışmaktadır. Örnek vermek gerekirse unutulmuş nakdi varlıklar, hazine bakanlığına teslim edilmek edilmekte, diğer yeniden kullanılabilir mal ve eşyalar ise açık artırma usulüyle satılmaktadır.

Hangi eşyaların açık artırma yoluyla satılacağı, kurumdan kuruma göre değişiklik gösterebilir. Pek çok kurum, açık artırmaya çıkarmaya karar verdiği ürünleri fiziksel bir pazar halinde, her ürünü etiketleyerek yapmaktadır.

Bu çalışma, çeşitli kurumlarda hâlihazırda uygulanan kayıp eşyaların açık artırma yoluyla satışının blokzincir sistemi üzerinden yürütülmesi üzerine bir model öne sürmektedir. Önerilen uygulamada, kurumların açık artırmaya çıkaracakları ürünleri web sitesine yüklemeleri gerekmektedir. Sistemin her bir kullanıcısı, satışa açılan bu ürüne, son satın alma tarihine kadar bir fiyat verebilmektedir. Sistemde kayıtlı tutulan fiyat sadece en yüksek fiyattır; daha düşük bir fiyat veren kullanıcının fiyatı sisteme girilmeyecektir. Teklif edilen fiyat geçmiş ise websitesinde incelenebilmektedir. Satın alma zaman aralığının tamamlanmasıyla birlikte satış gerçekleşmekte, akıllı sözleşmeler ile teklif edilen en yüksek fiyat otomatik olarak kuruma aktarılmaktadır.

Blok adı verilen yapıtaşlarının birbirine kriptografiyle bağlanmasıyla büyüyen, dağıtık bir kayıt listesi olarak tanımlanan blokzincir kavramı, 2008 yılında Satoshi

Nakamoto tarafından ortaya atıldığı zamandan yaklaşık bir yıl sonra, Bitcoin uygulamasıyla hayata geçmiştir. Aynı paranın iki defa kullanılmasının önüne geçen yöntemleri ve kriptolojik olarak güvenli bir sistem olması ile öne çıkan Bitcoin, ilk kripto para olmuştur. Uygulama olarak hayata geçirildiği günden bu yana diğer kripto para birimlerine ilham kaynağı olmaya devam etmektedir.

Teknolojik olarak oldukça güncel bir kavram olan blokzincirin üç temel yapıtaşı vardır. Bu yapıtaşları merkeziyetsizlik, güvenlik ve ölçeklenebilirlik olarak sıralanmaktadır. Bu üçlü saç ayağı, blokzincirin hem yapı taşı, hem de handikapıdır.

Merkeziyetsizlik kavramı, güç dağıtıklığını ifade etmektedir. Bu güç dağıtıklığı hem bütün verilerin tek bir kurum ya da kuruluş tarafından saklanmasına karşı çıkar, hem de işlemlerin gerçekleşmesi için üçüncü bir partinin onayını ya da iznini reddeder. Merkeziyetsizlik, blokzincir yapısını geleneksel veri tabanı yapısından ayıran yapıtaşıdır. Merkeziyetsizlik ilkesi gereğince gerçekleşen her işlem, zincire yazılmakta, daha da önemlisi bu zincir, sistemin bir parçası olmayı kabul eden her bir birey tarafından ayrı olarak saklanmaktadır. Bu saklamanın dağıtıklığı sayesinde, bilgilerin çelişmesi durumunda, çoğunluğun kabul ettiği bilgi de doğru kabul edilerek güvensizliğin ve çatışmanın önüne geçilir. Bu tezde öne sürülen uygulama özelinde ise bütün işlemler, Ethereum ağı üzerinde tutulmaktadır.

Merkeziyetsizliğin bu uygulamaya getirdiği diğer bir fayda ise, noter ve banka da dâhil olmak üzere, alıcı ve satıcı haricinde başka bir kurum ve kişiye bağlı olmadan işlemin gerçekleştirilmesinin sağlanmasıdır. Hem harcanan ve cüzdanda bulunan para hem de satışı gerçekleşen ürünler, zincir üzerinde tutulmakta, blokzincir doğası gereği başka bir kuruma ihtiyaç kalmadan doğrulanmakta ve işlemler gerçekleşmektedir. Bu durumun güvenceye alınmasında ise akıllı sözleşmeler büyük bir rol oynamaktadır. Akıllı sözleşmeler sayesinde hem ürünün sahipliği, hem de harcanan miktar aynı anda, işlemin bir tarafından diğerine aktarılmaktadır. Böylece hem tüketiciler sahip olmadığı parayla işlem yapamamakta, hem de banka saatlerinden bağımsız olarak satış miktarı, satıcının hesabına yansımaktadır.

Güvenlik ise her sistemde olması gereken bir unsurdur. İnternet üzerinden gerçekleşen herhangi bir işlemde güvensizlik, sistemin çökmesi ve siber güvenlik açığının oluşması, oldukça ciddi bir sorundur. Sitelerin çökmesi ve bilgilerin çalınması en güvenilen sitelerin bile başına gelebilecek risklerden sadece bazılarıdır. Bunun

yanı sıra, hem oldukça yeni olan hem de dijital bir sistem olan blokzincir sisteminin kendi güvenliği de kafalarda soru işareti bırakabilmektedir. Blokzincir sistemi, bir önerme olarak bu güvenlik sorularına cevap getirmeyi amaçlamıştır. 2008 yılında ortaya koyulan blokzincir sisteminde, ele alınan iki büyük güvenlik açığı öne çıkmıştır: bir tanesi ikili harcama problemi, diğeri de blokların kriptolojik güvenliğidir. İkili harcama problemi, fiziksel varlığı olmayan kripto paranın, iki defa kullanılma riskidir. Bu risk, ana sistemin saati ve yerel saat arasında bulunabilecek çok minör sapmalardan doğmaktadır. Blokzincir sisteminde bu sisteme önerilen çözüm ise, bloklar arasına süre koyarak sistemde çoğunlukta bulunan bloğun işleminin gerçekleştiğini kabul etmektir. Önerilen bu sistem dolayısıyla zaman hassasiyeti bulunan işler, anlık ve canlı olarak iletilmesi gereken veriler blokzincir doğasına aykırı bulunmaktadır.

Önerilen sistemde ise fiyat önerimi gerçek zamanlı gibi görünmesine rağmen, yaklaşık 12 saniyelik blok süresi, uzun dönemli açık artırmalar için kabul edilebilir bir süredir. Bunun yanı sıra, websitenin çökmesi, hatta siber güvenli açığı durumlarında bile, işlemler blokzincir üzerinde saklandığı için, riskler minimumda kalmaktadır. Kullanılan akıllı sözleşme ise zincire bir kere yazıldıktan sonra değiştirilemediği için güvenlik açığı teşkil etmemektedir. Sistemin önemli bir kısmının zincirde tutulmasının getirdiği başka bir avantaj ise şeffaflıktır. Böylece kullanıcılar, gerçekleşen işlemleri, verilen teklifleri ve çok daha fazlasını blokzincir üzerinden izleyebilecektir.

Bir blokzincirin son yapıtaşı ise ölçeklendirilebilirliktir. Bir sistemin, sistemin kullanıcıları arttıkça ve zaman ilerledikçe doğru önlemler alınarak devamının sağlanması ve trafiği taşıyabilmesi, oldukça önemlidir. Ölçeklenebilirlik, her sistemde olduğu gibi blokzincirde de kilit bir noktadır. Blokzincirlerin çoğu, bu sorunun çözümü, zincirin güvenliği ve sistemin bütünlüğü için işlem başı cüzi bir ücret almaktadır. Bu ücret hem sistemin güvenliğini sağlayan unsurlar için bir teşvik amacı gütmekte, hem sisteme çok fazla sayıda işlem göndererek sistemin kilitlenmesinin önüne geçmekte, hem de bir öncelik sırası oluşturmaktadır.

Bu çalışmada, çeşitli kurumlarda hâlihazırda geleneksel yöntemlerle uygulanan kayıp eşyaların açık artırma yoluyla satışının, internet üzerinden blokzincir teknolojisine taşınması önerilmiş ve bu konuda bir model ile birlikte web sitesi geliştirilmiştir. Modelde hem kurumların, hem de alıcıların ticari işlemleri nasıl gerçekleştireceği anlatılmıştır. Çalışmada ayrıca teknolojiye uyum ve maliyetleri

düşürme gibi fırsat ve avantajlara ek olarak, adaptasyonun zorluğu ve teknik personel sıkıntısı gibi risk ve dezavantajlara değinilmiştir.



KAYNAKÇA

- Allidina, S. (2016, June 26). *The future of blockchain in 8 charts*. Raconteur.
<https://www.raconteur.net/the-future-of-blockchain-in-8-charts/>
- Art Basel and UBS Global Art Market Report 2022*. (n.d.). Contemporary Art.
Retrieved 31 August 2022, from <https://www.ubs.com/global/en/our-firm/art/collecting/art-market-survey.html>
- Bayer, D., Haber, S., & Stornetta, W. S. (1993). Improving the Efficiency and Reliability of Digital Time-Stamping. In R. Capocelli, A. De Santis, & U. Vaccaro (Eds.), *Sequences II* (pp. 329–334). Springer.
https://doi.org/10.1007/978-1-4613-9323-8_24
- Bernhard, A. (2004, August 17). *Pressemeldung: Enterprise Sourcing Cockpit 4.5: Höhere Benutzerfreundlichkeit und neue Auktionsform*. PortalDerWirtschaft.de.
<https://www.portalderwirtschaft.de/pressemitteilung/16951/enterprise-sourcing-cockpit-4-5-hoehere-benutzerfreundlichkeit-und-neue-auktionsform.html>
- Bewley, T. F. (1989). *Advances in Economic Theory: Fifth World Congress*. CUP Archive.
- Bhaskar, N. D., & Chuen, D. L. K. (2015). Chapter 3—Bitcoin Mining Technology. In D. Lee Kuo Chuen (Ed.), *Handbook of Digital Currency* (pp. 45–65). Academic Press. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-802117-0.00003-5>
- Blockchain Facts: What Is It, How It Works, and How It Can Be Used*. (n.d.). Investopedia. Retrieved 27 January 2023, from <https://www.investopedia.com/terms/b/blockchain.asp>

Blockchain games twist the fundamentals of online gaming. (2021, April 29). Inverse.

<https://www.inverse.com/gaming/blockchain-games-online-gaming>

Blockchain.com | Charts—Blockchain Size (MB). (n.d.). Retrieved 27 January 2023,

from [https://www.blockchain.com/explorer/charts/\[id\]](https://www.blockchain.com/explorer/charts/[id])

Brito, J., & Castillo, A. (2013). *Bitcoin: A Primer for Policymakers.*

Buterin, V. (2013). *Ethereum White Paper: A Next Generation Smart Contract &*

Decentralized Application Platform. GitHub.

<https://github.com/ethereum/wiki/wiki/White-Paper>

Cassady, R. (1967). *Auctions and Auctioneering.* University of California Press.

Catalini, C., & Gans, J. S. (2019). *Some Simple Economics of the Blockchain* (SSRN

Scholarly Paper No. 2874598). <https://doi.org/10.2139/ssrn.2874598>

Editor, A. W. B. (2016, July 12). IBM to open first blockchain innovation centre in

Singapore, to create applications and grow new markets in finance and trade.

The Straits Times. <https://www.straitstimes.com/business/economy/ibm-to-open-first-blockchain-innovation-centre-in-singapore-to-create-applications>

Ganguly, D., & Chakraborty, S. (2008). E Commerce—Forward and Reverse

Auction—A Managerial Tool to Succeed over Business Competitiveness.

2008 Ninth ACIS International Conference on Software Engineering, Artificial

Intelligence, Networking, and Parallel/Distributed Computing, 447–452.

<https://doi.org/10.1109/SNPD.2008.51>

Global Blockchain Forum Launched to Coordinate Regulatory Interoperability and

Best Practices. (2016, April 12). CCN.Com. <https://www.ccn.com/global-blockchain-forum-launched/>

Haber, S., & Stornetta, W. S. (1991). *How to time-stamp a digital document.*

<https://link.springer.com/article/10.1007/BF00196791>

Herodotus. (430 C.E.). *Histories.* Pekka Mansikka.

Higgins, S. (2016, November 9). *Former Estonian President to Lead World Economic Forum Blockchain Group*.

<https://www.coindesk.com/markets/2016/11/09/former-estonian-president-to-lead-world-economic-forum-blockchain-group/>

Hisse İspatı (Proof of Stake; PoS) Nedir? Bu farklı konsensüs algoritması hakkında daha fazla bilgi edinin. (2022). Ledger.

<https://www.ledger.com/tr/academy/hisse-ispatti-proof-of-stake-pos-nedir>

Huijun, F. (1994). The Application of Multi-objective Optimization to Bid Decision. *Systems Engineering --- Theory & Practice*, 12.

Iansiti, M., & Lakhani, K. R. (2017, January 1). The Truth About Blockchain. *Harvard Business Review*. <https://hbr.org/2017/01/the-truth-about-blockchain>

Kaufmann, L., & Carter, C. R. (2004). Deciding on the Mode of Negotiation: To Auction or Not to Auction Electronically. *Journal of Supply Chain Management*, 40(2), 15–26. <https://doi.org/10.1111/j.1745-493X.2004.tb00166.x>

Krishna, V. (2009). *Auction Theory*. Academic Press.

Malekovic, N., Goutas, L., Sutanto, J., & Galletta, D. (2020). Regret under different auction designs: The case of English and Dutch auctions. *Electronic Markets*, 30(1), 151–161. <https://doi.org/10.1007/s12525-019-00355-w>

Management, K. B., Grenoble Ecole de. (2015, January 6). Block Chain 2.0: The Renaissance of Money. *Wired*. <https://www.wired.com/insights/2015/01/block-chain-2-0/>

Marchi, N., & Van Miegroet, H. (2000). Rules versus play in early modern art market. *Universit Catholique de Louvain, Institut de Recherches Economiques et Sociales (IRES), Discussion Papers (REL - Recherches Economiques de Louvain)*, 66.

- McAfee, R. P., & McMillan, J. (1987). Auctions and Bidding. *Journal of Economic Literature*, 25(2), 699–738.
- Milgrom, P. (2004). *Putting Auction Theory to Work*. Cambridge University Press.
<https://www.cambridge.org/tr/academic/subjects/economics/microeconomics/putting-auction-theory-work>,
<https://www.cambridge.org/tr/academic/subjects/economics/microeconomics>
- Nakamoto, S. (n.d.). *Bitcoin: A Peer-to-Peer Electronic Cash System*.
- Nakamoto, S. (2008). *Bitcoin: A Peer-to-Peer Electronic Cash System*.
- Nian, L. P., & Chuen, D. L. K. (2015). Chapter 16—A Light Touch of Regulation for Virtual Currencies. In D. Lee Kuo Chuen (Ed.), *Handbook of Digital Currency* (pp. 309–326). Academic Press. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-802117-0.00016-3>
- Nielek, R., Rydzewska, K., Sedek, G., & Wierzbicki, A. (2021). Older Auctioneers: Performance of Older Users in On-Line Dutch Auctions. In *Human-Computer Interaction – INTERACT 2021* (pp. 667–676). Springer International Publishing. https://doi.org/10.1007/978-3-030-85613-7_43
- Özdenizci Köse, B. (2021). Sağlıkta Blok Zincir. In N. Bozbuğa & S. Gülseçen, *Tıp Bilişimi* (pp. 367–397). Istanbul University Press.
<https://doi.org/10.26650/B/ET07.2021.003.19>
- Patten, R. W. (1970). Tatworth Candle Auction. *Folklore*, 81(2), 132–135.
- Popper, N. (2016, May 22). A Venture Fund With Plenty of Virtual Capital, but No Capitalist. *The New York Times*.
<https://www.nytimes.com/2016/05/22/business/dealbook/crypto-ether-bitcoin-currency.html>
- Ritchie, H., Mathieu, E., Roser, M., & Ortiz-Ospina, E. (2023). Internet. *Our World in Data*. <https://ourworldindata.org/internet>

- Röscheisen, M., Baldonado, M., Chang, K., Gravano, L., Ketchpel, S., & Paepcke, A. (1998). The Stanford InfoBus and its service layers: Augmenting the internet with higher-level information management protocols. In A. Barth, M. Breu, A. Endres, & A. de Kemp (Eds.), *Digital Libraries in Computer Science: The MeDoc Approach* (pp. 213–230). Springer.
<https://doi.org/10.1007/BFb0052526>
- Savelyev, A. (2016). *Contract Law 2.0: «Smart» Contracts As the Beginning of the End of Classic Contract Law* (SSRN Scholarly Paper No. 2885241).
<https://doi.org/10.2139/ssrn.2885241>
- Sayarlioğlu, A. (2023, May 24). Herkes için Blok-Zincir (Blockchain). *Medium*.
<https://medium.com/@ahmet.sayarlioglu/herkes-i%C3%A7in-blok-zincir-blokchain-1c85eb3a0bee>
- Schoenherr, T., & Mabert, V. A. (2007). Online reverse auctions: Common myths versus evolving reality. *Business Horizons*, 50(5), 373–384.
<https://doi.org/10.1016/j.bushor.2007.03.003>
- Shubik, M. (2004). *The Theory of Money and Financial Institutions*. MIT Press.
- Szabo, N. (1997). Formalizing and Securing Relationships on Public Networks. *First Monday*. <https://doi.org/10.5210/fm.v2i9.548>
- Tanriverdi, M., Uysal, M., & Üstündağ, M. T. (2019). Blokzinciri Teknolojisi Nedir ? Ne Değildir ? : Alanyazın İncelemesi. *Bilişim Teknolojileri Dergisi*, 12(3), 203–217.
<https://doi.org/10.17671/gazibtd.547122>
- The Economist. (1999, July 24). *The Heyday of the Auction*. 67–68.
- The great chain of being sure about things. (2015). *The Economist*.
<https://www.economist.com/briefing/2015/10/31/the-great-chain-of-being-sure-about-things>

Timothy P. Hubbard & Harry J. Paarsch. (2015). *Auctions*. The MIT Press.

<https://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=nlebk&AN=1151371&lang=tr&site=eds-live&authtype=ip,uid>

What is Blockchain Security? | IBM. (n.d.). Retrieved 5 July 2023, from <https://www.ibm.com/topics/blockchain-security>

Yang, L. (1950). Buddhist Monasteries and Four Money-raising Institutions in Chinese History. *Harvard Journal of Asiatic Studies*, 13(1/2), 174–191.
<https://doi.org/10.2307/2718163>

EKLER

1. index.html

```
<!DOCTYPE html>
<html>
  <head>
    <title>My E-commerce Website</title>
    <link rel="stylesheet" type="text/css" href="styles.css" />
  </head>
  <body>
    <div class="top-bar">
      <div class="logo">
        
      </div>
      <div class="container">
        <div>
          <button class="log">Connect Wallet</button>
        </div>
      </div>
    </div>
    <div class="main-content">
      <label>Duyurular</label>
      <div class="duyurular">
        <h2>Bekleyiş Sona Erdi</h2>
        <p>Satışlarımız Başlamıştır</p>
      </div>
      <label class="satistaki-urunlerimiz">Satıştaki
      Ürünlerimiz</label>
      <div class="products">
        <div class="product-block">
          <a href="product/product1.html"></a>
          <label>iPhone 14 Pro Max 128 Gb</label>
        </div>
        <div class="product-block">
          <a href="product/product2.html"></a>
          <label>Tarmak Basketbol Topu</label>
        </div>
        <div class="product-block">
          <a href="product/product3.html"></a>
          <label>Asus Laptop 16Gb Ram 18 inç Ekran</label>
        </div>
        <div class="product-block">
```

```

        <a href="product/product4.html"></a>
        <label>AirPods (2. nesil)</label>
    </div>
</div>
</div>
<script>
    function showPopup() {
        var popup = document.getElementById("popup");
        if (popup.style.display === "block") {
            popup.style.display = "none";
        } else {
            popup.style.display = "block";
        }
    }
</script>
</body>
</html>

```

2. styles.css

```

body {
    margin: 0;
    padding: 0;
    font-family: Arial, sans-serif;
    background-color: #edeade;
}

.top-bar {
    background-color: #fff;
    color: #aaa;
    display: flex;
    justify-content: space-between;
    align-items: center;
    padding: 10px;
}

.logo img {
    max-height: 50px;
    max-width: 50px;
}

.container {
    justify-content: center;

```

```

    align-items: center;
    display: flex;
    text-align: center;
    max-width: 150px;
}
p {
    position: relative;
    top: 30px;
}
p a {
    color: black;
    text-decoration: none;
}
.log {
    color: rgb(0, 67, 140);
    background-color: rgba(255, 255, 255, 1);
    border: 1px solid rgba(0, 67, 140, 1);
}
button:hover {
    color: white;
    box-shadow: 0 0 20px rgba(0, 67, 140, 0.6);
    background-color: rgb(0, 67, 140);
}
button {
    cursor: pointer;
    border: 0;
    border-radius: 4px;
    font-weight: 600;
    margin: 0 10px;
    width: 150px;
    padding: 10px 0;
    box-shadow: 0 0 20px rgba(0, 67, 140, 0.2);
    transition: 0.4s;
}
.profile img {
    height: 30px;
    cursor: pointer;
}
.popup {
    display: none;
    position: absolute;
    top: 40px;

```

```
    right: 0;
    background-color: #fff;
    border: 1px solid #ccc;
    padding: 10px;
    min-width: 200px;
}

.popup h2 {
    font-size: 20px;
    margin: 0;
}

.popup p {
    font-size: 16px;
    margin: 5px 0;
}

.popup hr {
    margin: 10px 0;
    border: none;
    border-top: 1px solid #ccc;
}

.popup a {
    display: block;
    font-size: 16px;
    color: #333;
    margin: 5px 0;
    text-decoration: none;
}

.popup a:hover {
    text-decoration: underline;
}

.main-content {
    display: flex;
    flex-wrap: wrap;
}

.main-content label {
    width: 100%;
    margin-top: 16px;
    font-size: 32px;
    text-align: center;
    font-weight: 600;
}
```

```

.main-content .satistaki-urunlerimiz {
  margin-top: 32px;
}

.main-content .duyurular {
  height: 300px;
  margin: 16px 0px 0px 0px;
  width: 100%;
  color: #fff;
  background-color: #00438C;
  display: flex;
  flex-direction: column;
  text-align: center;
  justify-content: center;
  align-items: center;
  box-shadow: rgba(0, 0, 0, 0.25) 0px 54px 55px,
    rgba(0, 0, 0, 0.12) 0px -12px 30px, rgba(0, 0, 0, 0.12) 0px 4px
6px,
    rgba(0, 0, 0, 0.17) 0px 12px 13px, rgba(0, 0, 0, 0.09) 0px -3px
5px;
}

.product-block {
  flex-basis: 25%;
  padding: 10px;
  box-sizing: border-box;
  text-align: center;
}

.products {
  margin-top: 16px;
  width: 100%;
  display: flex;
  justify-content: space-around;
}

.product-block img {
  margin-top: 16px;
  height: 200px;
  margin-bottom: 10px;
  max-width: 200px;
  max-height: 200px;
  border-radius: 16px;
  -webkit-box-shadow: 10px 10px 10px -2px rgba(0, 0, 0, 0.6);
  -moz-box-shadow: 10px 10px 10px -2px rgba(0, 0, 0, 0.6);
  box-shadow: 10px 10px 10px -2px rgba(0, 0, 0, 0.6);
}

```

```
.product-block label {
  display: block;
  font-size: 24px;
  font-weight: 500;
  margin-bottom: 5px;
  margin-top: 16px;
}
```

3. product1.html

```
<!DOCTYPE html>
<html>
  <head>
    <title>Product 1</title>
    <link rel="stylesheet" href="./product.css" />
  </head>
  <body>
    <div class="top-bar">
      <div class="logo">
        <a href="../index.html">
          
        </a>
      </div>
      <div class="profile">
        
        <div class="popup" id="popup">
          <h2>My Profile</h2>
          <p>Profile Name</p>
          <p>Username</p>
          <hr />
          <a href="#">Purchases</a>
          <a href="#">Offers</a>
          <a href="#">History</a>
          <hr />
          <a href="#">Settings</a>
          <a href="#">Preferences</a>
          <hr />
          <p>Total Balance: $1000</p>
        </div>
      </div>
    </div>
    <div class="main-content">
      <div class="product-image">
        
      </div>
```

```

<div class="product-details">
  <h2>iPhone 14 Pro Max 128 Gb</h2>
  <div class="satici">
    <h5>Satıcı:</h5>
    <a href="#">IETT</a>
  </div>
  <p>
    Experience the pinnacle of smartphone technology with the
    iPhone 14
    Pro Max 128 GB. This exceptional device boasts a sleek design
    and a
    host of impressive features that will elevate your mobile
    experience
    to new heights. Equipped with a stunning Super Retina XDR
    display, the
    iPhone 14 Pro Max delivers breathtaking visuals with
    incredible
    clarity and vibrant colors. Whether you're streaming your
    favorite
    movies, browsing the web, or gaming, the immersive display
    ensures an
    unrivaled viewing experience. Powered by the lightning-fast
    A16 Bionic
    chip, this iPhone offers unmatched performance and
    efficiency. Its
    advanced neural engine and machine learning capabilities
    enable
    seamless multitasking and effortless handling of resource-
    intensive
    tasks. From running demanding apps to editing high-resolution
    videos,
    the iPhone 14 Pro Max ensures a smooth and responsive
    performance.
  </p>
  <div class="sales">
    <p id="asdfg">Closing date: 31/12/2023 11:59pm</p>
    <hr>
    <div class="input-offer">
      <div class="input-submit">
        <div class="inputting">
          <input type="number" placeholder="What is your
offer?" />
        </div>
      </div>
      <div class="container">
        <div>
          <button class="log">Make Offer</button>

```

```

        </div>
    </div>
</div>
</div>
</div>
<div class="price-history">
    <h3>Price History</h3>
    <table>
        <tr>
            <th>Date</th>
            <th>Offer</th>
            <th>Changed</th>
            <th>User</th>
        </tr>
        <tr>
            <td>05/11/2023</td>
            <td>20</td>
            <td>No</td>
            <td>John Doe</td>
        </tr>
        <tr>
            <td>05/10/2023</td>
            <td>15</td>
            <td>Yes</td>
            <td>John Doe</td>
        </tr>
    </table>
</div>
</div>
</div>
</div>
<script>
    function showPopup() {
        var popup = document.getElementById("popup");
        if (popup.style.display === "block") {
            popup.style.display = "none";
        } else {
            popup.style.display = "block";
        }
    }

    function updateOffer() {
        var offer = document.getElementById("offer").value;
        alert("Offer updated to " + offer);
    }
</script>

```

```
</body>  
</html>
```

4. product.css

```
body {  
  margin: 0;  
  padding: 0;  
  font-family: Arial, sans-serif;  
  background-color: #edeade;  
  -webkit-font-smoothing: antialiased;  
  -moz-osx-font-smoothing: grayscale;  
  box-sizing: border-box;  
}  
  
.top-bar {  
  background-color: #fff;  
  color: #aaa;  
  display: flex;  
  justify-content: space-between;  
  align-items: center;  
  padding: 10px;  
}  
  
.logo img {  
  max-height: 50px;  
  max-width: 50px;  
}  
  
.profile img {  
  height: 30px;  
  cursor: pointer;  
}  
  
.popup {  
  display: none;  
  position: absolute;  
  top: 40px;  
  right: 0;  
  background-color: #fff;  
  border: 1px solid #ccc;  
  padding: 10px;  
  min-width: 200px;  
}
```

```

.popup h2 {
  font-size: 20px;
  margin: 0;
}

.popup p {
  font-size: 16px;
  margin: 5px 0;
}

.popup hr {
  margin: 10px 0;
  border: none;
  border-top: 1px solid #ccc;
}

.popup a {
  display: block;
  font-size: 16px;
  color: #333;
  margin: 5px 0;
  text-decoration: none;
}

.popup a:hover {
  text-decoration: underline;
}

.main-content {
  display: flex;
  padding: 16px 16px 0 16px;
  align-items: center;
  justify-content: space-between;
}

.product-image {
  align-items: center;
  display: flex;
  justify-content: center;
  box-shadow: rgba(0, 0, 0, 0.25) 0px 54px 55px,
    rgba(0, 0, 0, 0.12) 0px -12px 30px, rgba(0, 0, 0, 0.12) 0px 4px
6px,
    rgba(0, 0, 0, 0.17) 0px 12px 13px, rgba(0, 0, 0, 0.09) 0px -3px
5px;
  width: 500px;
}

```

```

    height: 500px;
}

.product-image img {
    width: 100%;
    height: 100%;
}

.product-details {
    float: left;
    flex-grow: 1;
    max-width: 60%;
}

.product-details h2 {
    margin-top: none;
    margin-bottom: auto;
}

.price-history {
    justify-content: center;
    align-items: center;
    text-align: center;
    display: flex;
    flex-direction: column;
    margin-top: 32px;
}

table {
    align-self: center;
    border-collapse: collapse;
}

table th,
table td {
    padding: 10px;
    border: 1px solid black;
}

table th {
    background-color: #f2f2f2;
}

.input-offer {
    justify-content: center;
    align-items: center;
    display: flex;

```

```

padding: 16px;
}

hr {
border: 1px solid #00438C;
width: 66%;
}

.input-submit {
display: flex;
flex-direction: column;
}

.inputting {
max-width: 300px;
}

.input-offer .input-submit .inputting input {
margin-top: 8px;
width: calc(300px - 34px);
padding: 4px 16px;
border: 1px solid #ccc;
background-color: #edeade;
}

.input-offer .input-submit .inputting input::after {
content: "$";
position: absolute;
}

input::-webkit-outer-spin-button,
input::-webkit-inner-spin-button {
-webkit-appearance: none;
margin: 0;
}

.container {
justify-content: center;
margin-top: 16px;
align-items: center;
display: flex;
text-align: center;
}

.container p {
position: relative;
top: 30px;
}

.container p a {

```

```

    color: black;
    text-decoration: none;
}
.log {
    color: rgb(0, 67, 140);
    background-color: rgba(255, 255, 255, 1);
    border: 1px solid rgba(0, 67, 140, 1);
}
.container button:hover {
    color: white;
    box-shadow: 0 0 20px rgba(0, 67, 140, 0.6);
    background-color: rgb(0, 67, 140);
}
.container button {
    cursor: pointer;
    border: 0;
    border-radius: 4px;
    font-weight: 600;
    width: 300px;
    padding: 10px 0;
    box-shadow: 0 0 20px rgba(0, 67, 140, 0.2);
    transition: 0.4s;
}
.sales {
    margin-top: 64px;
    border-radius: 16px;
}
.sales p {
    padding-left: 16px;
    text-align: center;
    font-size: 24px;
}

.product-details p {
    font-size: 14px;
    font-weight: 550;
}

#asdfg {
    font-size: 24px;
}

.satici {
    display: flex;
    align-items: center;
}

```

```
.satici a{  
  color: #00448c94;  
  margin-left: 1rem;  
  text-decoration: none;  
}  
  
.satici a:hover {  
  text-decoration: underline;  
}
```

