

T.C.
GÜMÜŞHANE ÜNİVERSİTESİ
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ

İŞLETME ANABİLİM DALI

BLOKZİNCİR VE AKILLI SÖZLEŞMELER İLE SOSYAL YARDIM
SÜREÇLERİNİN İYİLEŞTİRİLMESİ: YENİLİKÇİ BİR SİSTEM ÖNERİSİ

DOKTORA

Gökhan ÇAYBAŞI

HAZİRAN-2024
GÜMÜŞHANE



**T.C.
GÜMÜŞHANE ÜNİVERSİTESİ
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ**

İŞLETME ANABİLİM DALI

**BLOKZİNCİR VE AKILLI SÖZLEŞMELER İLE SOSYAL YARDIM
SÜREÇLERİNİN İYİLEŞTİRİLMESİ: YENİLİKÇİ BİR SİSTEM ÖNERİSİ**

**IMPROVING SOCIAL ASSISTANCE PROCESSES WITH BLOCKCHAIN
AND SMART CONTRACTS: AN INNOVATIVE SYSTEM PROPOSAL**

DOKTORA

Gökhan ÇAYBAŞI

**HAZİRAN-2024
GÜMÜŞHANE**



T.C.
GÜMÜŞHANE ÜNİVERSİTESİ
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ

İŞLETME ANABİLİM DALI

BLOKZİNCİR VE AKILLI SÖZLEŞMELER İLE SOSYAL YARDIM
SÜREÇLERİNİN İYİLEŞTİRİLMESİ: YENİLİKÇİ BİR SİSTEM ÖNERİSİ

IMPROVING SOCIAL ASSISTANCE PROCESSES WITH BLOCKCHAIN
AND SMART CONTRACTS: AN INNOVATIVE SYSTEM PROPOSAL

DOKTORA

Gökhan ÇAYBAŞI

Danışman: Prof. Dr. İskender PEKER

HAZİRAN-2024
GÜMÜŞHANE

BİLİMSEL ETİĞE UYGUNLUK BEYANI

Doktora Tezi olarak hazırlamış olduğum “**Blokzincir Ve Akıllı Sözleşmeler İle Sosyal Yardım Süreçlerinin İyileştirilmesi: Yenilikçi Bir Sistem Önerisi**” isimli bu tezimin, tamamen kendi çalışmam olduğunu, her alıntıya kaynak gösterdiğimi, alıntı yaptığım tüm çalışmaları kaynakçada belirttiğimi ve Gümüşhane Üniversitesi’nin lisanslı kullanıcısı olduğum intihal yazılım programı ile Lisansüstü Eğitim Enstitüsü’nün belirlediği kıstaslara uygun olarak raporladığımı taahhüt ederim. Tezimin kâğıt ve elektronik kopyalarının Gümüşhane Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü arşivinde saklanmasına izin verdiğimi onaylarım.

Lisansüstü Eğitim ve Öğretim Yönetmeliği’nin ilgili maddeleri uyarınca gereğinin yapılmasını arz ederim.

24/06/2024

Gökhan ÇAYBAŞI

TEŞEKKÜR

Tez çalışmam süresince çok değerli görüş ve önerilerini hiçbir zaman esirgemeyen, her zaman yüksek bir motivasyon ile tezimi destekleyen özellikle konu seçimimdeki yönlendirmelerinden dolayı danışmanım Sayın Prof. Dr. İskender PEKER'e sonsuz teşekkür ederim.

Akademi ile tanışmama vesile olan çok değerli Prof. Dr. İbrahim ÖZBAY hocama bu yola çıkmamdaki destekleri için teşekkürü borç bilirim.

Tez savunma jürisinde yer alarak tezimin gelişimine katkı sağlayan Sayın Prof. Dr. Mehmet TANYAŞ (Maltepe Üniversitesi) ile akademik süreçlerimin her anını sabırla destekleyen Sayın Prof. Dr. Birdoğan BAKİ (Karadeniz Teknik Üniversitesi) hocama teşekkür ederim.

Tez çalışmam boyunca zaman gözetmeksizin desteklerini sunmaktan çekinmeyen çok kıymetli arkadaşım Dr. Öğretim Üyesi Gülşah AYVAZOĞLU (Hatay Mustafa Kemal Üniversitesi) ve Öğr. Gör. Hasan ŞEN (Trabzon Üniversitesi) teşekkürlerimi sunarım.

Tez izleme komitemde yer alarak farklı bakış açıları sunan Prof. Dr. Ekrem CENGİZ (Gümüşhane Üniversitesi), yazılım geliştirme süreçlerindeki kıymetli katkılarından dolayı Dr. Öğretim Üyesi M. Bilgehan İMAMOĞLU (Karadeniz Teknik Üniversitesi), hocalarıma teşekkürü borç bilirim.

Doktora sürecime sağladığı kıymetli katkılarından dolayı eşim Av. Hilal ÖZDEMİR ÇAYBAŞI'ya sonsuz teşekkür ederim.

Bu çalışma, Türkiye Bilimsel ve Teknolojik Araştırma Kurumu (TÜBİTAK) tarafından 223K269 numaralı proje ile desteklenmiştir Projeye verdiği destekten ötürü TÜBİTAK'a teşekkürlerimizi sunarız.

Gökhan ÇAYBAŞI
GÜMÜŞHANE – 2024

Canım Kızıma...

ÖZET

Hayırseverlik tüm dünyada ahlaki bir yükümlülük olarak kabul edilmekte ve hayırseverlik adına büyük miktarda para dolaşıma girmektedir. Yardım toplama süreçlerinin şeffaf olmayan yapısı, yardım kuruluşlarına bağışçıların güvenini ve ilgisini kaybetmesine neden olmaktadır. Mevcut yardım kuruluşları kötü yönetim, yüksek işletme maliyetleri ve bağış yürütme akışında şeffaflık eksikliği gibi çok sayıda sınırlamayla karşı karşıyadır. Bu durum bağışçıları, bağışladıkları paranın nasıl değerlendirildiği konusunda güvensizlik duymasına neden olmaktadır. Sosyal yardımların dağıtımında blokzincir teknolojisinin sisteme entegre edilmesi, şeffaflık, hesap verebilirlik ve etkinlik gibi önemli avantajlar sağlayabilecek güçlü bir çözüm önerisi olarak karşımıza çıkmaktadır. Buradan hareketle, tez kapsamında sosyal yardımların dağıtımı için Ethereum blokzincirin güvenli ve izlenebilir yapısı kullanılarak yardımların organize edilmesi amaçlanmıştır.

Çalışma kapsamında hibrit merkezi olmayan bir uygulama (h-DApp) geliştirilmiştir. Bu uygulama, merkezi ve merkezi olmayan bileşenleri entegre ederek kullanıcıların sistemle etkileşimini kolaylaştırmış ve bağış süreçlerini daha verimli hale getirmiştir. Ayrıca, çalışmada akıllı sözleşmeler kullanılarak bağışçıların, bağışları belirledikleri koşullara göre otomatik olarak yönetilmesi sağlanmıştır. Şartlı ve genel bağış özellikleriyle bağışçıların bağışlarını nasıl kullanılacağını belirlemelerine olanak tanımıştır. Sistem, aynı bağışların aracıları ortadan kaldırarak doğrudan anlaşmalı firmalar üzerinden ve QR kod ile dağıtılmasını da sağlamıştır.

Bu yenilikçi yaklaşım, bağışların hızlı ve doğrudan ihtiyaç sahiplerine ulaştırılmasını sağlayarak yardım süreçlerinde lojistik maliyetleri ortadan kaldırılmış ve tüm yardımın ihtiyaç sahiplerine aktarılmasını sağlamıştır. Çalışma kapsamında geliştirilen ihtiyaç puan hesaplaması, yardımların adil ve gereksinimlere uygun bir şekilde dağıtılmasına katkı sağlamıştır. Sosyal yardımların blokzincir temelli bir sistemle dağıtılması, geleneksel yöntemlerin eksikliklerini gidermekte ve sosyal yardımların verimliliğini artırmaktadır. Tez çalışmasının, sosyal yardımların gelecekteki uygulamaları için önemli bir model olacağı düşünülmektedir.

Anahtar Kelimeler: Blokzincir, Akıllı sözleşme, Sosyal yardım, Hayırseverlik, Bağış.

SUMMARY

Philanthropy is widely regarded as a moral obligation, with significant funds circulated globally for charity. However, the lack of transparency in fundraising often leads to a loss of trust from donors toward charitable organizations. Many charities face challenges like poor management, high operational costs, and a lack of transparency in donation flow, causing donors to feel insecure about how their contributions are utilized. Blockchain technology offers a powerful solution by providing transparency, accountability, and efficiency in distributing social assistance. This thesis aims to organize aid distribution using the secure and traceable nature of the Ethereum blockchain.

A hybrid decentralized application (h-DApp) was developed, integrating centralized and decentralized components to improve user interaction and donation efficiency. Smart contracts were employed, enabling donors to automatically manage their contributions based on predefined conditions, allowing them to specify how their donations are used. The system also facilitates the direct distribution of in-kind donations via QR codes through partner companies, eliminating intermediaries. This approach ensures donations are delivered quickly and directly to those in need, reducing logistical costs and ensuring that aid reaches its intended recipients. Additionally, a need-based scoring system was developed to ensure fair and appropriate distribution of aid.

By addressing the shortcomings of traditional methods, this blockchain-based approach enhances the efficiency of social aid distribution. The thesis is expected to serve as a model for future social assistance applications.

Keywords: Blockchain, Smart contract, Social assistance, Philanthropy, Donation

İÇİNDEKİLER

KABUL VE ONAY	III
BİLİMSEL ETİĞE UYGUNLUK BEYANI.....	IV
TEŞEKKÜR.....	V
ÖZET.....	VI
SUMMARY	VII
İÇİNDEKİLER	VIII
TABLOLAR DİZİNİ	XI
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	XII
SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ	XIV
1. GİRİŞ.....	1
2. SOSYAL YARDIM	5
2.1. Sosyal Devlet ve Sosyal Yardım Kavramı.....	5
2.2. Türkiye’de Yoksulluk ve Sosyal Yardımlar	6
2.3. Bütünleşik Sosyal Yardım Bilgi Sistemi (BSYBS)	6
2.4. Sosyal Yardım Türleri.....	7
2.5. Yardım Kuruluşları	10
2.5.1. Sosyal Yardımlar Genel Müdürlüğü.....	10
2.5.2. Sosyal Yardımlaşma ve Dayanışmayı Teşvik Fonu	11
2.5.3. Belediyeler	11
2.5.4. Sosyal Yardımlaşma ve Dayanışma Vakfı	12
2.5.5. AFAD	12
2.5.6. Kızılay.....	13
2.5.7. Sivil Toplum Kuruluşları (STK).....	14
2.6. Sosyal Yardımların Yasal Çerçevesi.....	14
2.6.1. Sosyal Yardımlaşma ve Dayanışmayı Teşvik Kanunu.....	15
2.6.2. Sosyal Yardımlaşma ve Dayanışmayı Teşvik Fonu	15
3. BLOKZİNCİR TEKNOLOJİSİ	16
3.1. Blokzincirin Tarihçesi.....	16
3.2. Blokzincir Teknolojisi	16
3.3. Blokzincirin Özellikleri	18
3.3.1. Şeffaflık	18
3.3.2. Dağıtılmış Güven Yapısı	19
3.3.3. Merkeziyetsizlik	19

3.3.4. Güvenlik	19
3.3.5. Denetlenebilirlik	20
3.3.6. Güvenilirlik.....	20
3.3.7. İzlenebilirlik.....	20
3.3.8. Anonimlik.....	20
3.4. Temel Teknik Kavramlar	21
3.5. Dağıtık Defter Teknolojisi	24
3.6. Merkle Ağacı	25
3.7. Dijital İmza	26
3.8. %51 Saldırısı ve Geçmişi.....	26
3.9. Peer to Peer Ağ Yapısı	27
3.10. Cüzdan	27
3.11. Madencilik	27
3.12. Mutabakat Protokolleri	29
3.13. Blokzincirin Çalışma Prensibi	30
3.14. Blokzincirin Sınıflandırması.....	32
3.14.1. Açık (Genel) Blokzincir	32
3.14.2. Kapalı (Özel) Blokzincir	32
3.14.3. Konsorsiyum Blokzincir	32
3.15. Blokzincirin Uygulama Alanları	33
3.15.1. Tedarik Zinciri.....	33
3.15.2. Sağlık Sektörü	33
3.15.3. Enerji Sektörü.....	34
3.15.4. Eğitim Sektörü.....	34
3.15.5. Finans Sektörü.....	34
3.15.6. Diğer Sektörler	35
3.16. Akıllı Sözleşmeler	35
3.17. Uygulama Geliştirme Platformları	36
3.17.1. Hyperledger Fabric.....	36
3.17.2. Ethereum	38
3.17.3. Avax	38
3.17.4. MultiChain Private Blockchain.....	39
3.17.5. Quorum.....	39
4. LİTERATÜR ARAŞTIRMASI.....	40
4.1. Bibliyometrik Analiz Yöntemi	40
4.2. Veri Toplama	41

4.3. Veri Analizi.....	42
4.4. Analizin Genel Bulguları	42
4.5. Yardım Süreçlerinde Blokzinciri Konusunu Ele Alan Çalışmalara İlişkin Değerlendirme.....	50
4.6. Literatür Boşluğu	63
5. YÖNTEM.....	64
5.1. Sistem Analizi	65
5.1.1.Sürdürülebilirlik Kapsamında Blokzincirin Önemi.....	65
5.1.2.Sosyal Yardımlarda Blokzincir	67
5.1.3.Blokzincir Kullanımının Önerilen Sisteme Katkısı	68
5.2. Sistem Tasarımı	70
5.3. Sistem Mimarisi ve Aktörler.....	71
5.3.1.Sistem Aktörleri.....	72
5.4. İhtiyaç Puanı Belirleme.....	73
5.4.1.Nominal Grup Tekniği.....	74
5.4.2.Nominal Grup Tekniğinin Uygulanması	75
5.5. İş Akışı	77
5.6. Uygulama.....	79
5.6.1.Dünyadaki Blokzincir Temelli Yardım Sistemi Örnekleri.....	79
5.6.2. İyilik Zinciri (Favorchain) Sisteminin Geliştirilmesi	81
5.6.3. Sisteme Akıllı Sözleşmelerin Uygulanması	81
5.6.4. Uygulamanın Geliştirilmesi.....	86
5.6.5. Web3.....	89
5.7. Kullanım Senaryosu.....	91
6. TARTIŞMA.....	101
7. SONUÇ VE DEĞERLENDİRME	104
KAYNAKÇA.....	106
ÖZGEÇMİŞ	128

TABLÖLAR DİZİNİ

Tablo 1. Dahil etme, hariç tutma kriterleri.....	41
Tablo 2. Yazarların lokal etkisi.....	47
Tablo 3. Çalışmaların özetleri.....	51
Tablo 4. Çalışmaların özetleri (Devamı).....	52
Tablo 5. Çalışmaların özetleri (Devamı).....	53
Tablo 6. İhtiyaç puan kriterleri ve ağırlıkları.....	76
Tablo 7. Akıllı sözleşmelerin faydaları.....	82



ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 1. Yardımların sınıflandırılması.....	8
Şekil 2. Makale ve mesajın ekran alıntısı.....	16
Şekil 3. Blokzincir gereklilik şeması	18
Şekil 4. Şifreleme algoritmalarının sınıflandırılması	21
Şekil 5. Metin şifreleme süreci	22
Şekil 6. Hash özet fonksiyonu işleme süreci.....	22
Şekil 7. Merkle ağaç yapısı	26
Şekil 8. Madencilik süreçleri.....	28
Şekil 9. Veri tabanı türleri.....	30
Şekil 10. Blokzincir yapısı	31
Şekil 11. Linux vakfı blokzincir geliştirme platformları	37
Şekil 12. Bibliyometrik analiz sorgu kodu.....	41
Şekil 13. Sorgulama kriterleri	42
Şekil 14. Yıllık bilimsel üretim.....	43
Şekil 15. Yazar-kaynak ve anahtar kelime ilişkisi	43
Şekil 16. Çalışmaların yayım yerleri.....	44
Şekil 17. Dergilerin yayın trendleri.....	44
Şekil 18. En çok atıf alan yazarlar	45
Şekil 19. Yayın yapan yazarların çalıştıkları kurumlar.....	45
Şekil 20. Araştırmacıların ülkelere göre dağılımları.....	46
Şekil 21. Veri setinde en çok atıf alan çalışmalar	46
Şekil 22. Çalışmalarda geçen anahtar kelimeler	47
Şekil 23. Birlikte oluşum ağı (keyword plus kelime)	48
Şekil 24. Birlikte oluşum ağı (özet)	49
Şekil 25. Ortak atıf ağı	49
Şekil 26. Ortak yayın yapan kurumlar	50
Şekil 27. Araştırma modeli	64
Şekil 28. Sürdürülebilir kalkınma hedefleri	66
Şekil 29. Blokzincir'in özellikleri	70
Şekil 30. Sistem mimarisi	72
Şekil 31. Geliştirilen uygulamanın akışı	78
Şekil 32. Akıllı sözleşme kodu	83

Şekil 33. Sistemin akıllı sözleşme kodu.....	85
Şekil 34. Ethereum sanal makinası	89
Şekil 35. Web3'ün temel bileşenleri	90
Şekil 36. Akıllı sözleşme hazırlama ve işletme arayüzü.....	91
Şekil 37. Giriş ekranı.....	92
Şekil 38. İhtiyaç bilgisi ekleme ekranı	93
Şekil 39. İhtiyaç işlemleri ekranı	94
Şekil 40. Sepolia Testnet transaction hash bilgileri	94
Şekil 41. İhtiyaç onay işlemleri.....	95
Şekil 42. Bağış oluşturma ekranı	96
Şekil 43. Bağış tür ve kategori seçim ekranı.....	97
Şekil 44.Şart seçim ekranı.....	97
Şekil 45.Havuza doğrudan bağış firma seçim ekranı.....	98
Şekil 46. Alınan bağışları görüntüleme.....	99
Şekil 47. Yapılan bağışın blokzincir ağındaki görüntüsü	99
Şekil 48. Blokzincir ağına yazılan bağış bilgileri	100
Şekil 49. Aynı bağış teslim bilgileri.....	100

SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ

ABD	: Amerika Bileşik Devletleri
AFAD	: Afet ve Acil Durum Yönetimi Başkanlığı
API	: Application Programming Interface)
ASHB	: Aile ve Sosyal Hizmetler Bakanlığı
ASIC	: Application-Specific Integrated Circuit
BM	: Bileşmiş Milletler
BSYBS	: Bütünleşik Sosyal Yardım Bilgi Sistemi
BTC	: Bitcoin
CAF	: Charity Aid Foundation
CPU	: Central Processing Unit
CSS	: Cascading Style Sheets
DAG	: Directed Acyclic Graph
DAO	: Decentralized Autonomous Organization
DApp	: Decentralized Applications
DDT	: Dağıtılmış Defter Teknolojisi
DHT	: Dağıtılmış Hash Tablosu
DSL	: Kısıtlanmış Etki Alanına Özgü Dil (Domain-Specific Language)
ETH	: Ethereum
EVM	: Ethereum Sanal Makinesi
FPGA	: Field-Programmable Gate Array
GPU	: Graphics Processing Unit
GSYİH	: Gayri Safi Yurt İçi Hasıla
h-DApp	: Hibrit Dağıtılmış Uygulama
HTML	: Hyper Text Terminal Markup Language
IBAN	: International Bank Account Number
IPFS	: InterPlanetary File System
JSON	: JavaScript Object Notation
MCP	: Multiple Collaboration Production (Çoklu İşbirliği Üretimi)
NFT	: Nitelikli Fikri Tapu (Non-Fungible Token)
NGT	: Nominal Grup Tekniği
P2P	: Peer to Peer
PHP	: Hipermetin Önışlemcisi (Hypertext Preprocessor)

PoA	: Yetki İspatı (Proof of Activity)
PoET	: Geçen Zamanın Kanıtı (Proof of Elapsed Time)
PoS	: Hisse İspatı (Proof of Stake-PoS)
PoW	: Emek İspatı (Proof of Work)
QR	: Çabuk Tepki (Quick Response)
RPC	: Remote Procedure Call
RTÜK	: Radyo Televizyon Üst Kurulu
SCP	: Single Collaboration Production
SHA	: Secure Hash Algorithm
SKA	: Sürdürülebilir Kalkınma Amaçları
SYD	: Sosyal Yardımlaşma ve Dayanışma
SYDTF	: Sosyal Yardımlaşma ve Dayanışmayı Teşvik Fonu
SYDV	: Sosyal Yardımlaşma ve Dayanışma Vakıfları
T.C.	: Türkiye Cumhuriyeti
TAMP	: Türkiye Afet Müdahale Planı
TK	: Sivil Toplum Kuruluşu
TÜİK	: Türkiye İstatistik Kurumu
TÜSEV	: Türkiye Üçüncü Sektör Vakfı
UI	: Kullanıcı Arayüzü (User Interface)
UNDP	: Birleşmiş Milletler Kalkınma Programı
W3C	: World Wide Web Consortium
YAC	: Yet Another Consensus

1. GİRİŞ

İnsanlık tarihi boyunca var olan ve gelişen sosyal yardım kavramı, yoksullukla mücadelede en yaygın başvurulacak yöntemlerden biridir (Ceren ve Erdem, 2019:415-418). COVID-19 pandemisi, sosyal yardımların kritik bir öneme sahip olduğunu bir kez daha vurgulamış ve sosyal yardımların katlanarak artmasını gerektirmiştir. Pandemi, hastalık ve ölüm vakalarının yanı sıra, zorunlu sosyal ve ekonomik kısıtlamaların ve izolasyonun getirdiği zorluklarla birlikte, sosyal yardımların yeterliliği üzerinde yoğun tartışmalara neden olmuştur (Çimen, 2021:17). Salgının bir sonucu olarak artan yardımlaşma ve dayanışma, küresel ölçekte büyük ölçüde devam etmiştir. 2022 yılı boyunca, dünya genelinde insanların neredeyse %75'i başkalarına yardım etmek için çeşitli şekillerde katkıda bulunmuştur (CAF, 2023:2).

Literatürde anlam birliği bulunmamakla birlikte bir toplumda asgari yaşam standartlarına göre dezavantajlı durumda bulunan bireylere yönelik gerek bireysel gerek devlet eliyle ve gerekse de STK'lar aracılığıyla gerçekleştirilen ayni ve nakdi yardım transferlerini ifade eden sosyal yardımlar, bir toplumun bütünlüğünün sağlanması ve dayanışma olgusunun yaygınlaştırılması için tarihsel süreç içerisinde uygulanmış gelmiştir (Akyıldız, 2018:151).

Sosyal yardımlar, yoksulluğun ortadan kaldırılmasında dünya çapında kullanılan etkili yöntemlerden birisidir (Altındağ, 2019:1). Sosyal yardım uygulamaları dünya genelinde farklılık göstermekle birlikte, genel olarak aile yardımları, karşılıksız sağlık yardım ve bakımı, yaşlılara, malul ve dul annelere yönelik aylık destekler, işsizlik yardımları, yoksul çocuklara yapılan yardımlar, anne ve çocuklara yapılan yardımlar gibi kategorilere ayrılabilir. Bu uygulamaların koşulları ise ülkeden ülkeye değişiklik göstermektedir. Öte yandan gıda, eğitim, afetlere müdahale, sağlık, barınak ve konut sağlama alanlarında yapılan destekler, sosyal yardımların en önemli kalemleridir.

Türkiye'de uygulanan sosyal yardımlar; aile yardımı, eğitim yardımı, sağlık yardımı, özel amaçlı yardımlar, yaşlı ve engelli yardımı ve istihdam-proje destekleri olmak üzere altı ana başlık altında incelenmektedir (Arslan, 2014; Özsoy ve Karataş, 2021). Sosyal yardım alanındaki dijital dönüşüm ile "Aile ve Sosyal Politikalar Bakanlığı Sosyal Yardımlar Genel Müdürlüğü" bünyesinde kullanıma alınan "Bütünleşik Sosyal Yardım Bilgi Sistemi" ile yardım alanındaki dağıtık yapı yenilenmiş ve süreçlerin bütünleştirilmesi hedeflenmiştir (Duran ve Cenikli, 2021:149). Söz konusu proje, doğru

kaynakların doğru ihtiyaç sahiplerine doğru yolla iletilmesi gibi özellikleri ile bu amacın gerçekleştirilmesine önemli katkılar sağlayacaktır.

Bu konuda hazırlanan ve ayrıntıları literatür araştırması bölümünde detaylı olarak sunulmuş olan bilimsel çalışmalar, kamu kurumlarının (AFAD vb.) ve Sivil Toplum Kuruluşlarının (KIZILAY vb.) söz konusu yardımların toplanmasında başrolde olduğunu göstermektedir.

Geleneksel hayırseverlik ortamı, fonların etkili bir şekilde yönlendirilmesini engelleyen bazı sorunlarla karşı karşıyadır. Bu sorunlar arasında dolandırıcılık faaliyetleri, şeffaflık eksikliği, yüksek idari maliyetler, yetersiz yönetim, bağışçıların yanlış bilgilendirilmesi, çabaların tekrarlanması, coğrafi zorluklar, bağış toplama uygulamaları, kamuoyu algısı, siyasi sorunlar ve düzenleyici engeller bulunmaktadır (Ahmed vd. 2023:4).

TÜSEV tarafından 2021 yılında yapılan bir araştırmada bağışçıların %75'inin doğrudan, %22'sinin ise bahsi geçen kuruluşlar aracılığıyla sosyal yardımları ihtiyaç sahiplerine ulaştırmayı tercih ettiklerini göstermektedir (Çarkoğlu ve Erdem Aytaç, 2021:15). Bunun ana sebebinin, kâr amacı bulunmayan kurum veya kuruluşların genellikle yardım toplayacakları kurumsal ve bireysel bağışçılara ulaşmak konusunda yetersiz kalmaları ve bağış toplayan kurumlar tarafından, bağış yapanların talep ettikleri şeffaf ve güven temelli bir yapının oluşturulamaması olduğu söylenebilir. Bu tür sorunların giderilmesi yeni teknolojilerin kullanılabilmesi ile mümkündür.

Blokszincir teknolojisinde verilerin tüm yaşam döngülerinin izlenmesi, hesap verebilirlik açısından büyük katkı sağlayacak ve dolayısıyla sisteme olan güvenin tesis edilmesi bağış tutarının dolaylı artışını sağlayabilecektir. Sosyal yardım süreçlerine ilişkin mimarinin belirlenmesi ile bağışçılar yaptığı bağışın tüm aşamalarını bir web sitesi üzerinden takip edebilecek ve sistemin merkezi olmayan sayısız veri tabanında (blokszincir) tutulması sağlanacaktır. Böylece, sosyal yardımlarda öncü kamu kurumları ve STK'lar, politika geliştirme süreçlerini bilimsel temeller üzerine kurabileceklerdir.

Sosyal yardımların içeriği ve yararlanacak gruplar ülkelere göre farklılık göstermekle birlikte (Duran ve Cenikli, 2021:153) yetkilendirilmiş gönüllü kuruluşlarca yapılmaktadır. Devlet ya da kamu kurumlarının belirlediği yetki ve görevleri üstlenen bu gönüllü kuruluşlar, faaliyetlerini sürdürürken yararlanıcıdan herhangi bir mali katkı talep etmemektedir (Kaya, 2009:24-25). Bu doğrultuda ülkemizde; kamu kurumlarının (ASHB ve AFAD), gönüllü kuruluşların (Türk Kızılayı, Yeşilay vb.) ve STK'ların (LÖSEV, İHH İnsani Yardım Vakfı vb.) sosyal yardımların toplanmasında ve dağıtılmasında etkin bir şekilde görev aldığı söylenebilir.

Cumhurbaşkanlığı 2021 Yıllık Programına göre ülkemizde sosyal yardımların toplam tutarı 2018 yılında 38.253.405 TL iken bu tutar 2019 yılında 50.174.949 TL olarak gerçekleşmiştir (Cumhurbaşkanlığı, 2021). Yine Aile ve Sosyal Hizmetler Bakanlığının 2020 tarihli raporunda 2020 yılında ülkemizde 6.630.682 ailenin sosyal yardımlardan faydalandığı belirtilmiştir. TÜSEV tarafından 2021 yılında yapılan “Türkiye’de Bireysel Bağışçılık ve Hayırseverlik Araştırması” sonuçlarına göre; Türkiye’de bir yılda yapılan tüm yardım ve bağışların toplamı kişi başı yaklaşık 983 TL’dir. Bu bağış miktarı Türkiye gayri safi yurt içi hasılasının (GSYİH) %0,95’ine denk gelmektedir. Araştırma sonuçlarına göre bağışçıların kurumlar aracılığıyla yaptığı ortalama bağış tutarları ise 230 TL civarındadır. Buna göre kurumlar aracılığıyla yapılan bağışlarla bireysel bağış tutarları karşılaştırıldığında enformel manada bağışçıların doğrudan kendilerinin yaptığı yardımların öneminin arttığı söylenebilir. Fransa’nın önde gelen hayırseverlik ağı olan L’Observatoire de la philanthropie ve CherPi ortaklığı ile hazırlanan “An Overview of Philanthropy in Europe” isimli raporda Avrupa ülkelerindeki bağışların ilgili ülkelerin GSYİH oranı %0,2 ilen Amerika’da %1,5 olarak bildirilmiştir. Araştırma verileri çerçevesinde, Türkiye’de yaşayan bireylerin bağış ve yardım yapmayı tercih ettikleri ancak bu bağış ve yardımları STK’lar üzerinden yapmayı tercih etmedikleri ifade edilebilir. Türkiye’de, bağış miktarlarının Avrupa ülkeleri ve ABD ile kıyaslandığında yakın seviyelerde olmasına rağmen, bireylerin yardım ve bağışlarını bir STK aracılığıyla gerçekleştirmeme eğilimi, önemli bir durumu yansıtmaktadır. Sosyal adaletin sağlanmasında sosyal yardımların önemli işlevi bulunmaktadır. Sosyal bir devlet olan Türkiye Cumhuriyeti Devleti, kaynak ve tüm imkanlara erişim konusunda eşitsizliği ortadan kaldıracak şekilde tüm tedbirlerin alınması konusunda ana aktör olarak rol oynamaktadır (Çoban 2017:258).

Bağışçılar, verdikleri paraların hangi amaçlarla ve nerede harcandığına dair genellikle şüphe duymaktadırlar (Saleh, 2019:182). Ayrıca yardım kuruluşlarının şeffaf bir yapı içerisinde olmaması, bağışçılar ile yardım kuruluşları arasındaki etkileşimi durma noktasına getirmiştir (Shaheen vd., 2021:1).

TÜSEV tarafından 2021 yılında yapılan araştırmada, görüşme yapılan katılımcılara gelecek 12 aylık süreçte daha fazla bağış yapmaya onları nelerin güdüleyeceği sorulmuştur. Sonuçlara göre; sivil toplum kuruluşlarının daha şeffaf olması, bağışın nasıl harcandığından emin olunması, STK ve faaliyetlerinden daha fazla bilgi sahibi olunması şeklinde cevaplar alınmıştır (TÜSEV, 2021:60). Bağış organizasyon sürecinde yer alan kurum veya kuruluşların, bağışçıların güvenini kazanacak etkili bir mekanizmaya sahip olmaması, bağışların etkili bir şekilde toplanmasında sorunlara neden olmaktadır (Burga,

2020:510). Diğer yandan, bağış işlemlerinde şeffaflığın sağlanamaması, bağışçıların bağışlarının doğru şekilde kullanılıp kullanılmadığını bilmemelerine neden olur. Bu durum, insanların hayır kurumlarına olan güvenlerini kaybetmelerine yol açmaktadır (Singh vd. 2020:457). Bu sorunların çözümünde yenilikçi bir teknoloji olan blokzincir sosyal yardım ve yardım kuruluşlarındaki şeffaflık ve güven eksikliğini giderme potansiyeline sahiptir (Lee, 2021:193; Shevtekar vd. 2022:165; Akbar ve Munir 2021:1).

Bu doğrultuda çalışma kapsamında geliştirilecek blokzincir tabanlı bağış sistemi ile sosyal adaletin tesis edilmesine yönelik önemli katkılar sağlanabileceği düşünülmektedir. Blokzincir teknolojisi; geleneksel merkezi sistemlerle karşılaştırıldığında arıza süresi sıfır olan bir sistem sunabilir, sahtecilik ve tahrifat yapılmasını neredeyse imkânsız kılabilir ve halihazırdaki sistemlere kıyasla işlem maliyetlerini azaltabilir.

Tez kapsamında sosyal yardım sürecini etkin bir şekilde yürütmeyi mümkün kılacak blokzincir tabanlı bağış yönetim sisteminin tasarlanması ve uygulanması amaçlanmaktadır. Bir başka deyişle tez çalışmasının temel motivasyonu, blokzincir teknolojisinden yararlanılarak merkezi olmayan bir izleme sisteminin oluşturulması ve bağış sistemindeki güven ve şeffaflık sorununa çözüm sunabilmektir. Blokzincir tabanlı bağış yönetim sisteminin kullanılmasıyla; güven tesis edilebilecek ve daha çok bağışçıya dolayısı ile daha çok ihtiyaç sahibine ulaşılacaktır.

Bu tez çalışması beş bölümden oluşmaktadır. Birinci bölümde, sosyal yardım kavramının tanımı, tarihi gelişimi ve ülkemizde sosyal yardımların organize edilmesinde kamu ve sivil toplum kuruluşlarının rolü ele alınmıştır.

Çalışmanın ikinci bölümünde blokzincir teknolojisinin ortaya çıkışı, potansiyelleri, özellikleri, kullanım alanları, teknolojinin çalışmasına yönelik detaylı bilgiler ile akıllı sözleşmelerin önemi açıklanmıştır.

Devam eden üçüncü bölümde ise büyük hacimli verilerin analizinde kullanılan ve bilimsel üretimin yayılımını ve alandaki trendlerin istatistiksel bir görüntüsünü sunan bibliyometrik analiz yöntemi ile sosyal yardım alanında blokzincir teknolojisinin kullanımına yönelik çalışmalar araştırılmış ve devam eden kısımda alandaki benzer çalışmalar ve literatür boşluğu irdelenmiştir.

Dördüncü bölümde tüm çalışmanın genel bir akışı sunularak çalışmaya dahil edilen yöntemler açıklanmış ve geliştirilecek sistemdeki ihtiyaç puanının belirlenmesindeki kriterler nominal grup tekniği ile ağırlıklandırılmıştır. Son olarak ise sosyal yardım süreçlerinin blokzincir teknolojisi ile organize edilmesine yönelik geliştirilen hibrit DApp tanıtılarak senaryolar dahilinde yardım süreçleri işletilmiştir.

2. SOSYAL YARDIM

2.1.Sosyal Devlet ve Sosyal Yardım Kavramı

“Sosyal Devlet” veya diğer bir ifadeyle “Refah Devleti” (Şenkal ve Sarıipek, 2007:1), devletin aktif ve kapsamlı bir şekilde iktisadi, sosyal ve siyasi hayata dahil olmasıyla, sosyal refahın en üst düzeye çıkarılması amacını güden bir modeldir. Refah devletinin kökenlerinin 19. yüzyılın ortalarında İngiltere’de yapılan yasal düzenlemelerle başladığı kabul edilmektedir. Yine sosyal devlete yönelik kabul edilen diğer bir çıkış noktası ise 1863 yılında Bismarck tarafından Almanya’daki sosyal güvenlik sistemi uygulamasıdır (Tümerkan Albayrak ve Birinci, 2017:65).

Sosyal devletlerin en önemli amacı gelir adaletinin sağlanması olup ekonomiye sosyal amaç için müdahaleleri söz konusu olabilir. Devletin ekonomik hedefleri arasında, vatandaşların yaşam standartlarını geliştirmek, refahını ve ulusal geliri artırmak ile ekonomik kalkınma için yatırım yapmak sayılabilir. Bu kapsamda sosyal devlet merkezli anlayış; eğitim, sağlık, enerji, ulaşım, gibi hizmet kesimleri yanında özel girişimcilerce kârsız ve riskli bulunduğu için yatırım yapılmayan bir kısım alanlara da yatırım yapar. Kaynakların israfını önlemek, sosyal adalet ve kalkınmayı sağlamak amacıyla, gerekli stratejilerin belirlenmesi ve uygulanması için çalışmalar yürütülür (Tümerkan Albayrak ve Birinci, 2017:3 ve Evyapan 1999:4). Sosyal yardım kavramının, tam olarak tanımlanmış ve tüm toplum tarafından kabul edilmiş bir tanımı olmamakla birlikte, genel olarak yoksulluk ve muhtaçlık durumlarıyla ilişkilendirilir.

Sosyal yardımlar, sosyal devlet ilkesinin bir gereği olarak sunulan desteklerdir ve bu yardımların temel amacı, geçim sıkıntısı çeken, sosyal dışlanma riski taşıyan, yoksul ve düşük gelirli bireylerin veya sosyal grupların yaşamlarını güvence altına almaktır (Ay ve Akan, 2017:1). Sosyal yardım hizmetleri, toplumun belirli kesimlerinin kendi ihtiyaçlarını karşılayacak kaynaklardan yoksun olduğu durumlarda, devletin bu kesimlere yardım etmek için yürüttüğü faaliyetleri ifade eder. Bu hizmetler, sosyal adalet ve refahı arttırmayı amaçlamaktadır.

İnsanların kendilerinin sevildiği, önemsendiği, saygı gördüğü ve değerli hissettikleri bir sosyal ağın bir parçası olduğu algısı veya deneyimi sosyal yardımlarla sağlanabilir. Bu yardım, bir kişinin eşi, akrabaları, arkadaşları, iş arkadaşları, toplumsal bağları veya hatta sadık bir evcil hayvanı tarafından sağlanabilir. Allen, Blascovich ve Mendes (2002) tarafından belirtildiği gibi, sosyal destek çeşitli kaynaklardan gelir ve

karşılıklı yardım ve yükümlülükler üzerine kurulu olabilir. Tüm bunlar ise sosyal yardım kavramını, kişinin kendini bir sosyal ağın parçası olarak algılaması ve deneyimlemesi olarak tanımlamaktadır (Wills, 1991:1).

2.2.Türkiye’de Yoksulluk ve Sosyal Yardımlar

1980 sonrası dönem, Türkiye'nin küresel kapitalizme daha fazla entegre olduğu bir dönem olarak kabul edilirken, bu süre aynı zamanda toplumun her kesimi için önemli bir dönüm noktasını temsil etmektedir.

Özellikle 1980'lerde Sosyal Hizmetler ve Çocuk Esirgeme Kurumu Genel Müdürlüğü ile Sosyal Yardımlaşma ve Dayanışma Teşvik Fonu'nun (SYDTF) kurulması, sosyal yardım ve hizmetlerin kamusal sunumu açısından büyük bir ilerleme olarak görülmektedir. Ancak hayırseverlik kavramının sosyal dayanışmanın ilerisine geçerek, sosyal yardıma bir “hak” çerçevesinden bakan bir perspektif gelişmemiştir. Avrupa’da sosyal politika aracı olarak görülen ve geliştirilen bu alan ülkemizde Avrupa refah devletlerinin seviyesine ulaşamamıştır (Taşgın ve Özel, 2011: 178)

Türkiye İstatistik Kurumu (TÜİK) tarafından 2022 yılında yapılan Yoksulluk ve Yaşam Koşulları İstatistiklerine göre, eşdeğer hane halkı kullanılabilir fert medyan gelirinin %50'si esas alınarak belirlenen yoksulluk sınırına göre yoksulluk oranı %14,4 olarak tespit edilmiştir. Medyan gelirin %60'ı dikkate alındığında, yoksulluk oranı %21,6'ya çıkmış ve bir önceki yıla göre 0,3 puan artmıştır. Medyan gelirin %70'i dikkate alındığında ise yoksulluk oranı %29,3 olarak gerçekleşmiş ve bir önceki yıla göre 0,6 puan artmıştır (TUIK, 2024).

Bu istatistiklerin eğitim seviyelerine göre gerçekleşme durumu ise; eşdeğer hanehalkı kullanılabilir fert medyan gelirinin %50'si dikkate alınarak belirlenen yoksulluk oranına göre; okur-yazar olmayan fertlerin %27,7'si, bir okul bitirmeyenlerin %24,4'ü, lise altı eğitimlilerin %13,8'i, lise ve dengi okul mezunlarının ise %7,8'i yoksul olarak belirlenmiş ayrıca yükseköğretim mezunları %2,6 ile en düşük yoksulluk oranına sahip grup olarak belirlenmiştir (TUIK, 2022). Dolayısıyla yoksulluk istatistiklerinin eğitim seviyelerine göre incelenmesiyle eğitim seviyesinin düşmesi ile yoksulluğun arttığı bu haliyle eğitimin yoksulluk üzerindeki etkisinin büyük olduğu görülmüştür.

2.3. Bütünleşik Sosyal Yardım Bilgi Sistemi (BSYBS)

Bütünleşik Sosyal Yardım Bilgi Sistemi (BSYBS), ihtiyaçlı bireylerin yardım başvurularının kaydedildiği, aile dosyalarının oluşturulduğu, kişisel ve sosyo-ekonomik bilgilerinin merkezi bir veri tabanında saklandığı, hanelerin sosyal incelemelerine dair

raporlarının tutulduğu, muhtaçlık durumunun değerlendirildiği, yardım ödemelerinin banka talimatlarıyla düzenlendiği ve tüm yardım işlemlerinin otomatik olarak kaydedildiği elektronik yönetim ve bilgi sistemidir (ASHB, 2022:144).

2021 yılında, Bütünleşik Sosyal Koruma Dönemi'ne geçiş için Aile Birimi Sistemi (ABS) ile BSYBS arasında entegrasyon sağlanmıştır. 2022'de ise Hazine ve Maliye Bakanlığı ile e-Bordro entegrasyonu gerçekleştirilmiştir. BSYBS, toplamda 29 kurumla entegrasyon sağlayarak birçok farklı hizmeti elektronik olarak koordine etmektedir. Ayrıca, 2018'de İçişleri Bakanlığı ile imzalanan veri paylaşım protokolü sayesinde, yerel yönetimlerle e-Belediye Sistemi arasında veri paylaşımı sağlanmış ve 2022'de bu veri paylaşımı 116 belediye ile genişletilmiştir (ASHB, 2022:144).

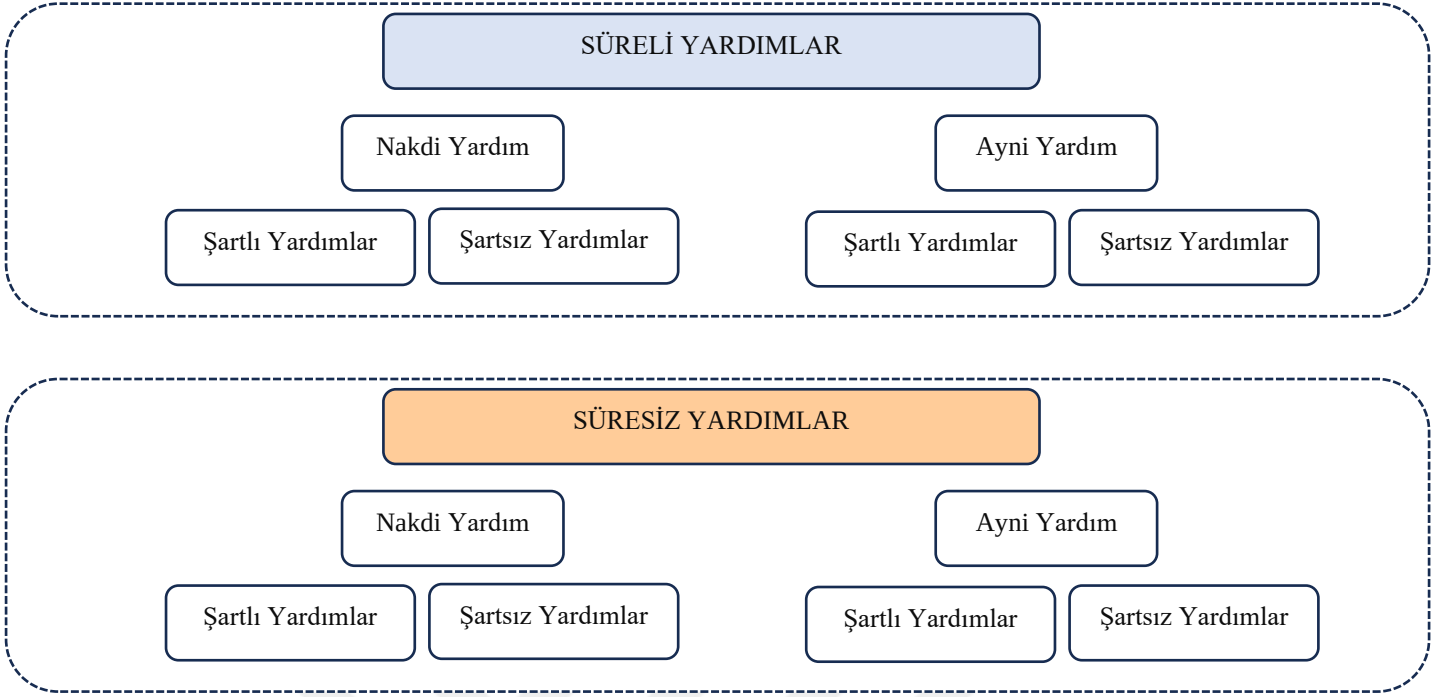
2.4. Sosyal Yardım Türleri

Sosyal yardımların kategorize edilmesine yönelik literatürde anlam birliği bulunmamakla birlikte; Tekindal (2018) sosyal yardımları, genel yardımlar, kategorik yardımlar ve şartlı ve parasal olmayan yardımlar olarak üç ana başlık altında incelemiştir.

2023 yılı itibarıyla Aile ve Sosyal Hizmetler Bakanlığınca sosyal yardım türleri; aile yardımları, barınma-gıda yardımları, engelli ve yaşlı yardımları, sağlık yardımları, eğitim yardımları ve proje destekleri olmak üzere temel olarak 6 ana kategori altında toplanmaktadır (ASHB,2022).

Browne (2015), sosyal yardım türlerini; sosyal yardımlar (nakit transferleri, sosyal emeklilik, ayni transferler, okul beslemesi, kamu işleri programları), sosyal emeklilik, işgücü pazar uygulamaları, geleneksel ve gayriresmi sosyal koruma ve diğer sosyal koruma programları olmak üzere 5 ana başlık altında toplamıştır.

İncelenen çalışmalardan elde edilen bulgular doğrultusunda, Aile ve Sosyal Hizmetler Bakanlığı'nın web sitesinde duyurulan sosyal yardım programları süreli-süresiz, şartlı-şartsız ve ayni-nakdi olmak üzere çeşitli kategorilere ayrılmıştır. Şekil 1'de bu kategoriler görsel olarak sunulmuş ve devamında detaylı bir şekilde açıklanmıştır. Yardım türleri kategorilere ayrılırken, tek seferlik yardımlar ile belirli bir süre için yapılmayan yardımlar "süresiz yardımlar" olarak, belirli bir ödeme devresini kapsayan yardımlar ise "süreli yardımlar" olarak sınıflandırılmıştır. Ayrıca, yardımın alınabilmesi için belirli şartların yerine getirilmesi gereken yardımlar "şartlı yardımlar" olarak tanımlanırken, herhangi bir koşul aranmaksızın doğrudan yardım programına katılma hakkı elde eden bireylere verilen yardımlar "şartsız yardımlar" olarak adlandırılmıştır. Son olarak, parasal bir değer taşıyan yardımlar "nakdi yardımlar", parasal değer taşımayan diğer tüm yardımlar ise "ayni yardımlar" olarak kategorize edilmiştir



Şekil 1. Yardımların sınıflandırılması

A. SÜRELİ YARDIMLAR

a. NAKİT YARDIMLAR

i. Şartlı Nakit Yardımlar

1. Türkiye Aile Destek Programı
2. Çoklu Doğum Yardımı
3. Öksüz ve Yetim Yardımı
4. Asker Ailelerine Yönelik Düzenli Nakit Yardım Programı
5. Asker Çocuğu Yardımı
6. Terör Zararı Yardımları
7. Ev Eşyası Zararı Yardımları
8. İşe Yönlendirme Yardımı
9. İşe Başlama Yardımı
10. Gıda Yardımları
11. Barınma Yardımları
12. Eşi Vefat Etmiş Kadınlara Yönelik Konut Destek Programı
13. Şartlı Sağlık Yardımları (Sağlık ve Gebelik)
14. GSS Katılım Payı Ödemeleri
15. Kronik Hastalara Kesintisiz Güç Kaynağı Desteği ve Birikmiş Elektrik Borcu Desteği
16. Şartlı Eğitim Yardımları

17. Yabancılarla Yönelik Şartlı Eğitim Yardımı (YŞEY)
18. Kur'an Kursu Destek Programı
19. Eğitim Yardımları Kapsamında Ulaşım Giderlerinin Karşılanmasına Yönelik Yardımlar
20. Yükseköğrenim Öğrencilerine Yönelik Yardımlar
21. Muhtelif Eğitim Yardımları

ii. Şartsız Nakit Yardımlar

1. Şehit Yakınları ve Gazilere Yönelik Yardımlar
2. Afet-Acil Durum Yardımları
3. Barınma Yardımları
4. Acil Durum Yardımı
5. Vefat Yardımı
6. Engelli Öğrencilerin Ücretsiz Taşınması

b. AYNİ YARDIMLAR

i. Şartlı Ayni Yardımlar

1. Öğle Yemeği Yardımı
2. Tip -1 Diyabet Tanısı Almış Kişilere Yönelik Glikoz Ölçüm Cihazı Yardımı
3. Eğitim Materyali Yardımı
4. Öğrenci Barınma-Taşıma-Yemek Yardımı

ii. Şartsız Ayni Yardımlar

1. Ücretsiz Ders Kitabı

B. SÜRESİZ YARDIMLAR

a. NAKİT YARDIMLAR

i. Şartlı Nakit Yardımlar

1. Doğum Yardımı
2. Eşi Vefat Etmiş Kadınlara Yönelik Düzenli Nakit Yardım Programı
3. Doğal Gaz Tüketim Desteği
4. Elektrik Tüketim Desteği
5. Sosyal Uyum Yardımı (SUY)
6. Tamamlayıcı Sosyal Uyum Yardımı (T-SUY)
7. Yaşlı Aylığı
8. Engelli Aylığı
9. Genel Sağlık Sigortası (GSS) Prim Ödemeleri
10. Kronik Hastalık Yardımı

11. Silikozis Hastalarına Yapılan Ödemeler

ii. Şartsız Nakit Yardımlar

Bu türde yardım bulunmamaktadır.

b. AYNİ YARDIMLAR

i. Şartlı Ayni Yardımlar

1. Aşevleri
2. Yakacak Yardımları
3. Ulusal Vefa Programı

ii. Şartsız Ayni Yardımlar

1. Engelli İhtiyaç Yardımları

Aile ve Sosyal Hizmetler Bakanlığı 2022 yılı faaliyet raporunda; 4.419.286 hanenin sosyal yardımdan faydalandığı, tüm kamu kurumları tarafından yapılan sosyal yardım harcamasının 151,9 milyar TL olarak gerçekleştiği ve sosyal yardımların Gayri-safi Yurt İçi Hasıla (GSYH) içindeki oranının %1,13 seviyesinde bulunduğu belirtilmiştir (ASHB, 2022;134).

2022 yılında elektrik tüketim desteğinin 4.72 milyar TL, şartlı nakit transfer desteğinin 2.107.670 faydalanıcıya toplamda 971,39 milyon TL, barınma yardımlarının 26.688 haneye toplamda 144,94 milyon TL, gıda yardımlarının 3.472.393 faydalanıcıya toplamda 777,94 milyon TL, yakacak yardımının 2.029.576 aile için 45,91 milyon TL, eğitim materyali yardımının 237.428 öğrenci için toplamda 83,12 milyon TL olarak gerçekleştiği görülmüştür (ASHB, 2022:136-141).

2.5.Yardım Kuruluşları

2.5.1. Sosyal Yardımlar Genel Müdürlüğü

Ülkemizde Sosyal Yardımlar 294 sayılı Sosyal Yardımlaşma ve Dayanışmayı Teşvik Kanunun amaçlarını uygulamak üzere kurulan Sosyal Yardımlar Genel Müdürlüğünün amaçları 10/07/2018 tarihli ve 01 sayılı Cumhurbaşkanlığı Kararnamesinin 73. maddesi ile düzenlenmiştir. Buna göre Müdürlüğün amaçları (ASHB, 2024);

- 3294 sayılı Yasa'nın amaçlarını uygulamak,
- Ulusal düzeyde yoksullukla mücadele ve sosyal yardım politikalarının geliştirilmesi ve uygulanması için koordinasyon sağlamak, uygulama sürecini takip etmek ve sonuçları değerlendirmek,
- Sosyal Yardımlaşma ve Dayanışmayı Teşvik Fonunun gelirlerini toplamak ve ihtiyaçlara göre zamanında kullanılmasını sağlamak,

- 3294 sayılı Yasa kapsamında faaliyet gösteren vakıfları denetlemek, aksaklıklara ilişkin tedbirler almak, vakıfların usul ve esaslarını düzenlemek,
- Yardım yapılması öngörülenlere ödenecek tazminat, aylık ücret vs gibi ödemelerin kaydının tutulmasını sağlamak,
- Yoksullukla mücadele alanına giren konularda araştırma ve inceleme yapmak,
- Yoksullukla mücadele alanında küresel gelişmeleri takip ederek yararlı görülen modellerin ülkemize uygulanmasını sağlamak
- Sosyal yardımlaşma ve dayanışma kültürünü geliştirecek çalışmalar yapmak gibi görevleri bulunmaktadır.

2.5.2. Sosyal Yardımlaşma ve Dayanışmayı Teşvik Fonu

Sosyal Yardımlaşma ve Dayanışma (SYD) Vakıfları, 3294 sayılı Sosyal Yardımlaşma ve Dayanışmayı Teşvik Kanunu'nun hükümlerine dayanarak, bu kanunun amacına uygun faaliyet ve çalışmalar yapmak üzere her il ve ilçede Türk Medeni Kanunu hükümlerine göre kurulmuş ve faaliyet göstermektedir. Vakıflar gelirlerini Sosyal Yardımlaşma ve Dayanışmayı Teşvik Fonundan aktarılan miktardan, işletme/iştiraklerden elde edilecek gelirlerden ve diğer gelirlerden teşkil etmektedir (ASHB, 2024).

1986 yılında çıkarılan 3294 sayılı Kanun ile Türkiye'de sosyal yardım alanında kalıcı çözümler sağlamak amacıyla Sosyal Yardımlaşma ve Dayanışmayı Teşvik Fonu (SYDTF) kurulmuştur. Bu fon, Sosyal Yardımlaşma ve Dayanışma Vakıfları (SYDV) aracılığıyla çeşitli sosyal yardım faaliyetlerini yürütmek için kullanılmaktadır. 2004 yılında ise Sosyal Yardımlaşma ve Dayanışma Genel Müdürlüğü kurulmuş, fon kaynaklarını kullanarak sosyal yardım programlarını uygulamaya başlamıştır (ASHB, 2023).

2.5.3. Belediyeler

Belediyelerin 1970 yılı sonrasında hizmet sunumu ve idari yapısında meydana gelen dönüşüm toplumu dikkate alan belediyeçilik uygulamalarını gündeme getirmiştir. Bu dönem öncesinde belediyeler tarafından salt olarak su ve temizlik gibi hizmetler sunulurken, 1980 yılı sonrasında kent yönlü nüfusun artmasının da etkisi ile klasik hizmetler haricinde ulaşım, spor, sağlık, konut ve sosyal yardımlar türünde hizmetler de sunulmaya başlanmıştır. Yönetim ve hizmet kavramlarındaki bu dönüşümün temel sebebinin belediyelerin klasik yönetim anlayışından yeni bir anlayışla sosyal devlet uygulamalarına geçişin başlatılması olarak gösterilebilir (Başaran ve Uçar, 2023:322).

03/07/2005 tarihli 5393 sayılı Belediye Kanunu ile Belediyelerin sosyal hizmet faaliyetlerinin artırılmasına yönelik düzenleme yapılmıştır (Özer ve Çiftçi 2023:36). Kanunun Belediyenin Görev, Yetki ve Sorumlulukları başlıklı bölümünde, Belediyelerin "sosyal hizmet ve yardım" yapmalarına yönelik gereklilikler noktasında özellikle düzenleme yapılmıştır.

Diğer yandan her geçen gün büyüyen ve gelişim gösteren e-Devlet sisteminde birçok belediyeye sosyal yardım başvurusu yapılabilmekte ve takibi sağlanabilmektedir (e-Devlet Kapısı, 2023).

2.5.4. Sosyal Yardımlaşma ve Dayanışma Vakfı

Toplumsal refahın artırılması amacıyla, merkezi yönetim hükümetlerin yanı sıra yerel yönetimler, sivil toplum kuruluşları ve özel sektör de büyük sorumluluklar üstlenmektedir (Berkün, 2017:584).

Türkiye'de yoksul ve muhtaç vatandaşların sosyal yardım alabilmesi amacıyla oluşturulan ve resmi kurumlar arasında yer alan olan Sosyal Yardımlaşma ve Dayanışma (SYD) Vakıfları, 3294 sayılı Sosyal Yardımlaşma ve Dayanışmayı Teşvik Kanunu uyarınca, her il ve ilçede Türk Medeni Kanunu hükümlerine göre faaliyet göstermektedir. Ülke genelinde, vatandaşların ihtiyaçlarına cevap verebilmek için 2023 yılı Aile ve Sosyal Hizmetler Bakanlığı verilerine göre 1.003 SYD Vakfı faaliyet göstermektedir.

5737 sayılı Yasa'nın 4.maddesi kapsamında özel hukuk tüzel kişiliklerini haiz olan SYD Vakfı Aile ve Sosyal Hizmetler Bakanlığı Vakıflar Genel Müdürlüğü, İçişleri Bakanlığı ve Aile ve Sosyal Hizmetler Bakanlığı tarafından denetimleri yapılmaktadır.

2.5.5. AFAD

Sosyal politika çerçevesinde refah devletinin bir parçası olarak AFAD, potansiyel afetleri önceden tahmin ederek toplumu afetlere hazır hale getiren politikalar üreten, afet sonrasında da mağdur duruma gelen bireyler için iyileştirici ve destekleyici politikalar geliştirmek amacıyla (Tosun, 2021:123) 2009 yılında çıkarılan 5902 sayılı Yasa ile kurulmuştur.

AFAD, dirençli bir toplumun tesisi, afetler öncesi hazırlık süreçleri ve afetlerin meydana gelmesi sonrasında müdahalede; koordinasyonu sağlayarak ülke kaynaklarının etkin kullanımını sağlayan sosyal politikada önemli bir aktördür (Tosun, 2021:117).

2019 yılı Küresel İnsani Yardımlar Raporuna göre, Türkiye, dünya genelinde yapılan insani yardımların neredeyse üçte birini tek başına gerçekleştirdi. Toplamda 28,9

milyar ABD Doları olan küresel insani yardımın 2018 yılındaki rakamı içinde, Türkiye'nin katkısı 8,4 milyar ABD Doları olmuştur (AFAD, 2019:7).

Türkiye Afet Müdahale Planı (TAMP), ülkemizde yaşanabilecek her tür ve ölçekteki afet ve acil durumlara etkin müdahalenin sağlanmasında görev alacak, kamu kurumları, özel sektör, sivil toplum kuruluşları ve gerçek kişileri kapsayan bir plandır. TAMP, afet öncesi, sırası ve sonrasındaki müdahale planlamasının temel prensipleri belirlemek, afet ve acil durumlara ilişkin müdahale çalışmalarında görev alacak hizmet grupların her türlü koordinasyonunun sağlanması ve sorumluluklarının tanımlanmasını amaçlamaktadır. TAMP'a göre afet ve acil durum hizmetlerinin koordinasyonundan, eğitim politikalarının oluşturulmasından ve bu konularda mevzuat düzenlemeleri yapılmasından AFAD (Afet ve Acil Durum Yönetimi Başkanlığı) sorumlu kılınmıştır (TAMP, 2013:1). Bu plan doğrultusunda AFAD'ın, afetler sonrasında etkilenen kişilerin tespitlerini yapmak, ihtiyaçlı kişilerin gıda, barınma, sağlık ve eğitim vb. şeklinde ihtiyaçlarını belirlemek, yapılacak yardımların planlanmasını ve dağıtımını sağlamak gibi görevleri bulunmaktadır.

2.5.6. Kızılay

Bir sivil toplum kuruluşu olarak “Hilal-i Ahmer Cemiyeti” ismiyle Osmanlı zamanında kurulmuş, süreç içerisinde isim değişiklikleri yaşayarak son olarak “Türk Kızılay” halini almış bir dernektir. Kızılay ulusal ve uluslararası mecralarda insani yardım ve afet yönetiminde yer alarak faaliyetlerine devam etmektedir (Başarak ve Akyüz, 2022:83).

Derneğin internet sitesinde yer alan misyonu “*Ülkemizde ve dünyada başta kırılğan birey ve topluluklar olmak üzere bireysel ve toplumsal dirençliliği arttırmak, istisnasız her insanın onurlu yaşam hakkına riayetle ihtiyaç duyulan her yerde insan ızdırabını dindirmek için harekete geçmek, insaniyet perverlik temelinde savunuculuk faaliyetleri gerçekleştirmek*” vizyonu ise “*gerek afet ve acil durumlarda gerekse olağan zamanlarda dirençlilik kazandırıcı faaliyetler ve insani yardımlarda bulunmak suretiyle bütün insanların insanca yaşamasını temin etmek*” olarak tanımlanmıştır.

Kızılay, asgari geçim desteği yardımı, gıda yardımı, doğum yardımı, giyim yardımı, afet ve acil durum yardımı, barınma yardımı, eğitim yardımı, sağlık yardımı, engelli veya tıbbi araç ve cihaz yardımı, aşevi yardımı, ramazan ayı yardımı, geçici konaklama ve yol yardımı, bağışçı yardımları olmak üzere birçok yardım faaliyetlerini yürütmektedir (Kızılay, 2023).

2.5.7. Sivil Toplum Kuruluşları (STK)

Devletin ulaşmada güçlük çektiği alanlarda etkinlik gösteren ve bireyleri ortak amaç etrafında toplayarak gönüllülük esasına dayalı toplumsal fayda sağlamaya teşvik eden sivil toplum, sosyal dayanışma ve yardımlaşmanın temel unsurlarını temsil etmektedir (Çakıcı Okur ve Okur, 2020:207).

Ülkemizde 2023 yılı itibariyle 101.042 dernek faaliyet göstermektedir. Bu derneklerin 2023 yılı verilerine göre gelirleri toplamı 52.086.611.841,85 TL tutarındadır (İçişleri Bakanlığı, 2023). STK'ların önemli bir kısmı dini referanslarla, İslami hayırseverlik ilkelerine göndermelerle çalışan kuruluşlardan oluşmaktadır. Ancak, bu tür dinî referansları ön plana çıkmayan gönüllü kuruluşların, hatta resmî kurumların faaliyetleri de hak temelli sosyal yardım anlayışından çok, sadaka mantığına uygun nitelikte olabilmektedir (İpek, 2015:97).

Sivil toplumun temel olarak en önemli yönü devletten bağımsız olarak faaliyet göstermeleri ve bu faaliyetlerin gönüllülük esasına göre yürütülmesidir (Tınar, 2022:131). Özellikle devletin hizmet sunmada yetersiz kaldığı, eksikliklerin belirgin olduğu veya verimlilik sorunları yaşanan alanlarda faaliyet gösteren sivil toplum kuruluşları, bireylerin ortak hedeflere odaklanarak bir araya geldiği organizasyonlar olarak öne çıkar. Günümüzde, bu kuruluşlar önemli bir büyüklüğe ulaşmış ve hatta bazıları uluslararası alanda faaliyet göstererek kendi ülke sınırlarını aşmış durumdadır (Tınar, 2022:141).

2.6. Sosyal Yardımların Yasal Çerçevesi

Türkiye Cumhuriyeti Anayasası “Madde 2 – Türkiye Cumhuriyeti, toplumun huzuru, milli dayanışma ve adalet anlayışı içinde, insan haklarına saygılı, Atatürk milliyetçiliğine bağlı, başlangıçta belirtilen temel ilkelere dayanan, demokratik, laik ve sosyal bir hukuk devletidir.” denilmek suretiyle Türkiye Cumhuriyeti’nin sosyal bir devlet olduğu vurgulanmıştır.

3294 sayılı Sosyal Yardımlaşma ve Dayanışmayı Teşvik Kanunu’nda “*fakru zaruret içinde ve muhtaç durumda bulunan vatandaşlar ile gerektiğinde her ne suretle olursa olsun Türkiye’ye kabul edilmiş veya gelmiş olan kişilere yardım etmek, sosyal adaleti pekiştirici tedbirler alarak gelir dağılımının adilane bir şekilde tevzi edilmesini sağlamak, sosyal yardımlaşma ve dayanışmayı teşvik etmektir*” denilmek suretiyle ülkemizde sosyal yardımların genel çerçevesi çizilmiştir.

Sosyal Yardım Yararlanıcılarının İstihdamına İlişkin Yönetmelik ile “Sosyal Yardımlaşma ve Dayanışma Vakıflarınca uygulanan nakdi düzenli sosyal yardım

programlarından yararlananların istihdam edilmesi halinde verilecek sigorta prim desteği ile çalışabilir durumda olanların işe veya mesleki eğitime yönlendirilmesine ilişkin usul ve esasların” düzenlendiği görülmüştür.

2.6.1. Sosyal Yardımlaşma ve Dayanışmayı Teşvik Kanunu

14/06/1986 tarih ve 19134 sayılı Resmi Gazetede yayımlanan Sosyal Yardımlaşma ve Dayanışmayı Teşvik Kanunu ile *“fakru zaruret içinde ve muhtaç durumda bulunan vatandaşlar ile gerektiğinde her ne suretle olursa olsun Türkiye’ye kabul edilmiş veya gelmiş olan kişilere yardım etmek, sosyal adaleti pekiştirici tedbirler alarak gelir dağılımının adilane bir şekilde tevzi edilmesini sağlamak, sosyal yardımlaşma ve dayanışmayı teşvik etmek” amaçlanmıştır. Kanunun kapsamı ise “Fakrî zaruret içinde ve muhtaç durumda bulunan kanunla kurulu sosyal güvenlik kuruluşlarına tabi olmayan ve bu kuruluşlardan aylık ve gelir almayan (...) (1) vatandaşlar ile geçici olarak küçük bir yardım veya eğitim ve öğretim imkanı sağlanması halinde topluma faydalı hale getirilecek, üretken duruma geçirilebilecek kişiler bu Kanun kapsamı içindedir.”* düzenlemesi ile belirlenmiştir.

Kanunun Vakıflar başlıklı 7. maddesinde ise Kanunun amacına uygun olarak çalışma ve faaliyetlerde bulunarak ihtiyaçlı vatandaşlara nakdi ve ayni yardımda bulunmak üzere her il ve ilçede sosyal yardımlaşma ve dayanışma vakfı kurulacağı düzenlenmiştir.

2.6.2. Sosyal Yardımlaşma ve Dayanışmayı Teşvik Fonu

Anayasanın sosyal hukuk devleti ilkesi doğrultusunda, toplumda gelir dağılımındaki dengesizlikleri gidermek ve yoksul kesimlere destek olmak amacıyla sosyal politikalar büyük önem arz etmektedir. Bu doğrultuda, Sosyal Yardımlaşma ve Dayanışmayı Teşvik Fonu, 1986 yılında 3294 sayılı kanunla kurulmuştur.

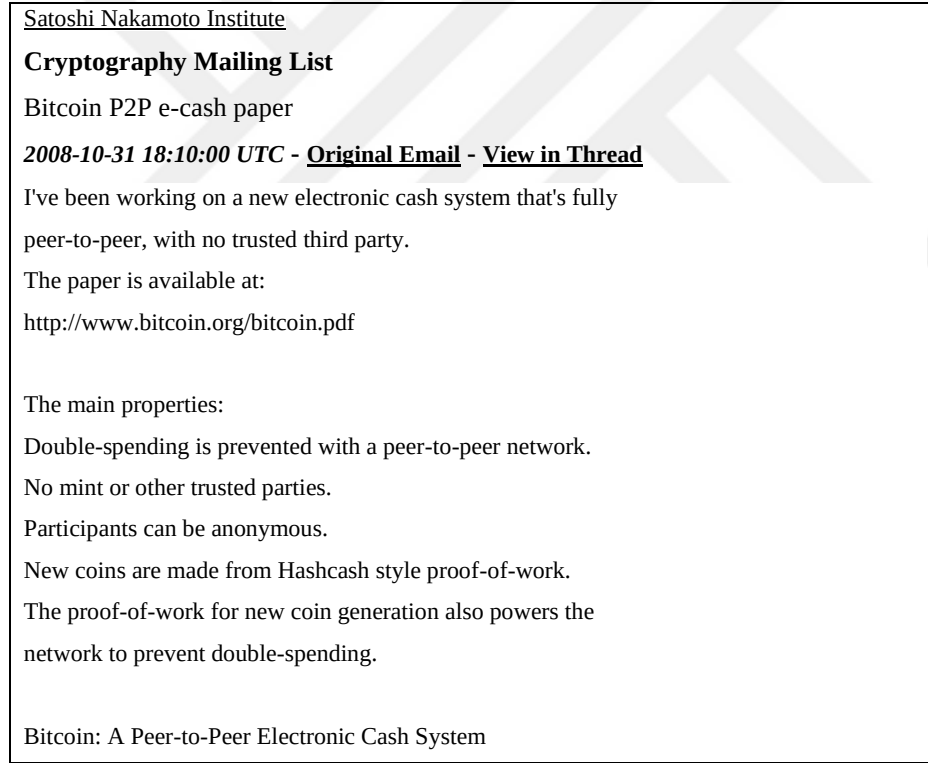
633 sayılı Sosyal Hizmetler Alanında Bazı Düzenlemeler Hakkında Kanun Hükmünde Kararnamenin Fon Kurulunun teşkiline ilişkin hükümleri, 703 sayılı Kanun Hükmünde Kararname ile yürürlükten kaldırılmıştır. Fon Kurulu'nun görevleri ise 2018/3 nolu Cumhurbaşkanlığı Genelgesi ile Cumhurbaşkanına, Sosyal Politikalar Kuruluna ve ilgili Bakanlıklara verilmiştir. Fonun gelirleri, ilgili mevzuat hükümlerince kurulacak ya da kurulmuş olan fonlardan Cumhurbaşkanı kararına istinaden %10'u kadarının aktarılması, bütçeye eklenecek ödenekler, trafik cezalarının yarısı, RTÜK reklam gelirlerinin %15'i, Gelir ve Kurumlar Vergilerinin tahsilatlarının %8,2 'si ve ayrıca her türlü bağış ve yardımlardan oluşturmaktadır.

3. BLOKZİNCİR TEKNOLOJİSİ

3.1. Blokzincirin Tarihçesi

Blokzincir kelimesi 2008 yılında Satoshi Nakamoto isimli kişi ya da grup tarafından yayımlanan “A Peer-to-Peer Electronic Cash System” isimli makalesi ile adını ilk kez duyurarak matematiksel temelleri ortaya konulmuştur (Nakamoto, 2008). Nakamoto, aşağıdaki ekran görüntüsü sunulan Şekil 2’deki makalelerini bir mesaj grubuna “*I’ve been working on a new electronic cash system that’s fully peer-to-peer, with no trusted third party.*” Türkçesi “*Hiçbir güvenilir üçüncü taraf olmadan tamamen eşler arası çalışan yeni bir elektronik ödeme sistemi üzerinde çalışıyorum.*” mesajı ile paylaşmıştır.

Nakamoto, blockchain teknolojisiyle dağıtılmış bir sistemde güven sağlamayı başarmıştır. (Di Pierro, 2017:92). Bitcoin, bu teknolojinin ilk uygulaması olarak bilinmektedir (Lansiti ve Lakhani, 2017:5).



Şekil 2. Makale ve mesajın ekran alıntısı (URL-1, 2024).

3.2. Blokzincir Teknolojisi

Blokzincir kavramı bir kripto para olan Bitcoin ile üne kavuşmuş olsa da esasen altında çok daha büyük bir teknolojiyi barındırmaktadır. Tarih bilgisinin değişmezlik özelliğini barındıran güvenilir, merkezi olmayan bir defterin değeri ve temel kavramları,

diğer endüstriler tarafından da kabul görmüş ve mevcut iş süreçlerine başarıyla uygulanmıştır (Taylor vd., 2020:1).

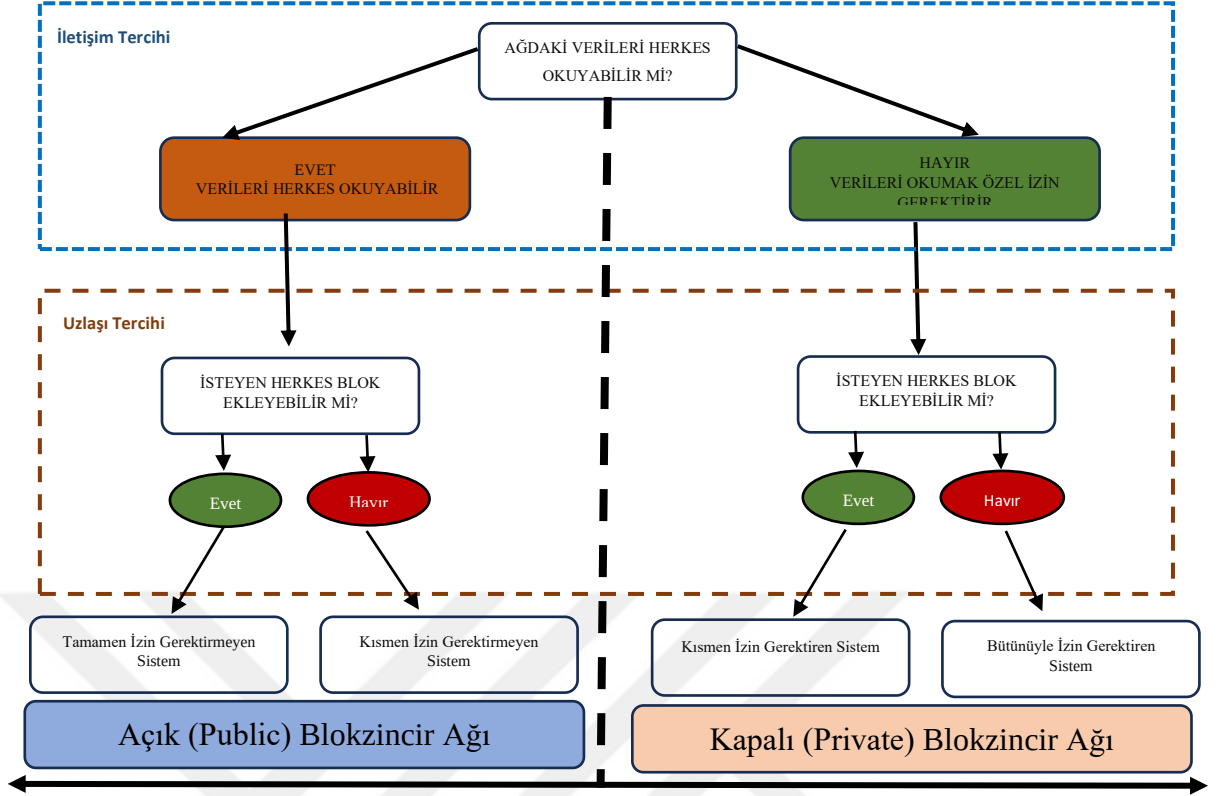
Blokszincir, eşler arası bir ağ aracılığıyla paylaşılan ve ortak bir anlaşma ile tutulan dağıtık bir kayıt sistemidir. Blokszincir, açık anahtar kriptografisi ile güvence altına alınan ve ağ topluluğu tarafından doğrulanan zaman damgalı işlemleri içeren bağlantılı bir blok dizisinden oluşur. Blokszincire eklenen öge değiştirilemez, bu da blokszincirin geçmiş olayların kalıcı bir kaydını tutmasını sağlar. (Seebacher, 2017:4)

Blokszincir teknolojisi (blockchain) birçok farklı alanda kullanılan bir dijital teknolojidir. Aslında, Bitcoin gibi kripto para birimlerinin işlem kaydı tutmak için kullanılmasıyla tanınmıştır, ancak kendisine daha geniş bir uygulama alanı bulmuştur.

Blokszincir, adından da anlaşılacağı gibi, birçok bloktan oluşan bir zincir olarak tasarlanmıştır. Her blok, belirli bir miktarda veri ve bir önceki bloğun hash (özüt) değerini içerir (Kakarlapudi ve Mahmoud 2021:5). Hash değeri, bir bloğun dijital imzası gibi düşünülebilir ve önceki bloğun hash değerini de içerir. Bu sayede, bloklar birbirine bağlanarak bir zincir oluşturmaktadır.

Bir blokszincirin temel özelliklerinden biri, merkezi olmayan bir yapıya sahip olmasıdır. Bu, blokszincirdeki verilerin ve işlemlerin hiçbir merkezi otoritenin kontrolü altında olmaması anlamına gelmektedir. Bunun yerine, blokszincirdeki işlemler, bir ağdaki düğümler tarafından doğrulanır ve onaylanır. Bir başka önemli özellik de blokszincirin değiştirilemezliğidir. Yani, bir kez kaydedilen bir veri veya işlem, blokszincirde kalıcı olarak kalır ve değiştirilemez. Bu, blokszincirin güvenliğini artırır ve hileli işlemlerin veya veri değişikliklerinin tespit edilmesini kolaylaştırır.

Şekil 3’de iletişim ve uzlaşma tercihleri içerisinde gerçekleşen faaliyetleri özetlemektedir. İletişim tercihi, ağdaki verilerin herkes tarafından okunup okunamayacağına dayanır. Ağdaki veriler herkes tarafından okunabiliyorsa, bu açık bir blokszincir ağı, verilerin okunması özel izin gerektiriyorsa, bu kapalı bir blokszincir ağıdır. Uzlaşma tercihi ise, isteyen herkesin blok ekleyip ekleyemeyeceği ile ilgilidir. İsteyen herkes blok ekleyebiliyorsa ve veriler herkese açıksa, bu tamamen izin gerektirmeyen bir açık blokszincir ağıdır. İsteyen herkes blok ekleyebiliyor fakat verileri okumak özel izin gerektiriyorsa, bu kısmen izin gerektiren bir kapalı blokszincir ağıdır. İsteyen herkes blok ekleyemiyorsa ve veriler herkese açıksa, bu kısmen izin gerektiren bir açık blokszincir ağıdır. Son olarak, isteyen herkes blok ekleyemiyor ve verilerin okunması özel izin gerektiriyorsa, bu bütünüyle izin gerektiren bir kapalı blokszincir ağı olarak ifade edilmektedir.



Şekil 3. Blokzincir gereklilik şeması (Usta ve Doğantekin, 2017:34).

3.3. Blokzincirin Özellikleri

Blokzincir her ne kadar kripto para birimi olan Bitcoin (BTC) ile üne kavuşmuş olsa da teknolojik olarak birçok alana uygulanmaya ve çözüm bulmaya güçlü bir teknoloji olarak varlığını hissettirmektedir. Bu bölümde blokzincirin hangi özellikleri ile nasıl çözümler sağlayabileceği anlatılmıştır.

3.3.1. Şeffaflık

Blokzincirin doğası gereği zincirde yer alan tüm kullanıcılar gerçekleşen tüm işlemleri doğrulayarak bir kopyasını kendisinde tutabilmektedirler. Kullanıcıların ağda gerçekleşen tüm işlemlere erişme ve işlemleri görüntülemesi temel olarak şeffaflığı temsil eder.

İşlem kayıtlarının kullanıcılarda dağıtık şekilde tutulması sayesinde işlem kayıtlarının değiştirilmediği garanti altına alınmış olur. Blokzincir teknolojisi sayesinde, doğrulanmış, zaman damgalı ve değişmez denetlenebilir verilere erişim sağlayarak şeffaf şekilde çalışabilir bir ortam oluşturmak mümkündür (Aste, vd., 2017:3).

3.3.2. Dağıtılmış Güven Yapısı

Ağda yer alan kimsenin tek başına silme veya değiştirme gücüne sahip olmadığı dijital bir tarih kaydı oluşturma potansiyeline sahip blokzincir teknolojileri ile hükümet veya banka gibi üçüncü bir taraf olmaksızın merkezi bir otorite tarafından aracılık edilmesi gerekmeyen, ancak aksi takdirde birbirine güvenmeyecek kişilerin tek bir gerçek veya ortak bir kayıt üzerinde anlaşabileceği yeni bir güven modelini ifade etmektedir (Botsman, 2017:204).

Blokzincirin dağıtılmış güven konusu üç yapı üzerinde kuruludur (Joo vd., 2021:5):

- Blokzincir tabanlı sistemler, katılımcıların işlem bilgilerini üçüncü bir taraf olmaksızın aralarında güvenli bir şekilde paylaşmalarına olanak tanır.
- Blokzincir tabanlı sistemde katılımcılar tarafından üzerinde anlaşılan işlemleri değiştirmek gerçekten imkansızdır.
- Katılımcılar arasındaki güven, bireysel güvenilirlikten değil, blokzincir teknolojisi ve akıllı sözleşmeler tarafından etkinleştirilen dağıtılmış sistemin kendisinden gelmektedir

3.3.3. Merkeziyetsizlik

Blokzincir, işlemleri kaydetmek ve doğrulamak için herhangi bir merkezi otoriteye ihtiyaç duymayan otonom bir sistemdir. Merkezi olmayan bu sistemde, işlemleri kontrol eden bir otorite veya aracıyı tamamen ortadan kaldırılmıştır. Ağda gerçekleşen işlemleri kaydetmek ve doğrulamak için merkezi otorite işlevini, ağdaki katılımcılar birlikte çalışarak gerçekleştirmektedir. Ademi Merkeziyetçilik olarak isimlendirilen (Zheng vd., 2017:2) bu yapı içerisinde bloğa gerçeğe aykırı bir işlem/veri eklenmesi veya sistemin ele geçirilmesi için sistem kullanıcılarının %51'ini ele geçirmesi ve hatalı bloğun eklenebilmesi için en uzun blokzincirini üretmek için tüm ağla rekabet etmesi gerekir. Bu durum teoride uygulanabilir görünse de gerçekte neredeyse imkansızdır (Alabdulwahhab, 2021:3).

3.3.4. Güvenlik

Siber güvenlik; bilgileri, ağları ve verileri iç veya dış tehditlere karşı korumak için bir dizi pratik önlemler içeren bir kavramdır (Li vd., 2021:6). Buradan hareketle Blokzincir güvenliği, blokzincir ağında depolanan verilerin bütünlüğünü, gizliliğini korumak amacıyla bir dizi teknik önlemleri ifade eder (Arjun vd. 2020:11).

Blokzinciri klasik sistemlerden ayıran en önemli yapı ise verilerin depo edildiği tek bir düğümün bulunmamasıdır. Blokzinciri sürdürmek için bir ağdaki tüm iletişim kuran düğümlerde çalışır. Her işlem, bir ağın düğümleri tarafından doğrulanır ve dağıtılmış defterlere bir kopya eklenir, ardından ağdaki diğer düğümlerde yayınlanır (Subha 2020:1).

Bu işlem kayıtları her bloğa ait hash değeri içermektedir. Bloklar, önceki bloğa ait hash değeri ile bağlanır. Kötü niyetli saldırganın verileri düzeltmeye çalıştığı varsayıldığında, önceki hash'i değiştirmesi gerekecektir (Zhang vd., 2021:3). Bu durumda birbirlerine hash değerleri ile bağlı olan genel zincir etkilenecek (Stephen ve Alex, 2018:4) ve doğruluk bozulduğu için blok yapısı bozulacaktır.

3.3.5. Denetlenebilirlik

Blokzincir işlemlerin her biri ayrı ayrı bir zaman damgasıyla doğrulanıp kaydedildiğinden, kullanıcılar dağıtılmış ağdaki herhangi bir düğüme erişerek önceki kayıtları kolayca doğrulamakta ve izleyebilmektedir (Zheng vd., 2017:357).

3.3.6. Güvenilirlik

Blokzincir teknolojisi tasarım gereği merkezi olmayan, görünürlük, izlenebilirlik ve kimlik doğrulama sağlayabilen güvenilir bir sistemdir. Blokzincir aracılığıyla tüm işlemlere halka açık olarak erişmek mümkündür (Erol vd., 2020:7). İşlemlerin ademi merkeziyetçi şekilde tüm kullanıcılara dağıtılmış olması verilerin tahrif edilme riskini tamamen ortadan kaldırmaktadır.

3.3.7. İzlenebilirlik

Blokzinciri değişmez bir dijital defter olarak ifade edilebilir. Herhangi biri belirli bir bloğun verilerini bozmaya çalışırsa, böylece bu bloğun hash'ini değiştirirse, bu, zincirin bağlantılı blokları arasında farklı hash(ler) kullanılması nedeniyle kriptografik bir bağlantının kesilmesine ve bloktaki değişiklik nedeniyle sonraki tüm blokların artık geçerliliğini kaybetmesine neden olacaktır (Demestichas vd., 2020:4). Bu özelliği sayesinde blokzincirde depolanan verilerin tüm işlem adımları izlenebilir ve değişiklik yapılmaması garanti altına alınmış olur.

3.3.8. Anonimlik

Blokzincir üzerinde her kullanıcı, kimliğinin açığa çıkmasını engelleyecek şekilde birçok adres oluşturabilir ve bu adres ile blokzincir ağıyla etkileşime girebilir. Bu yapı

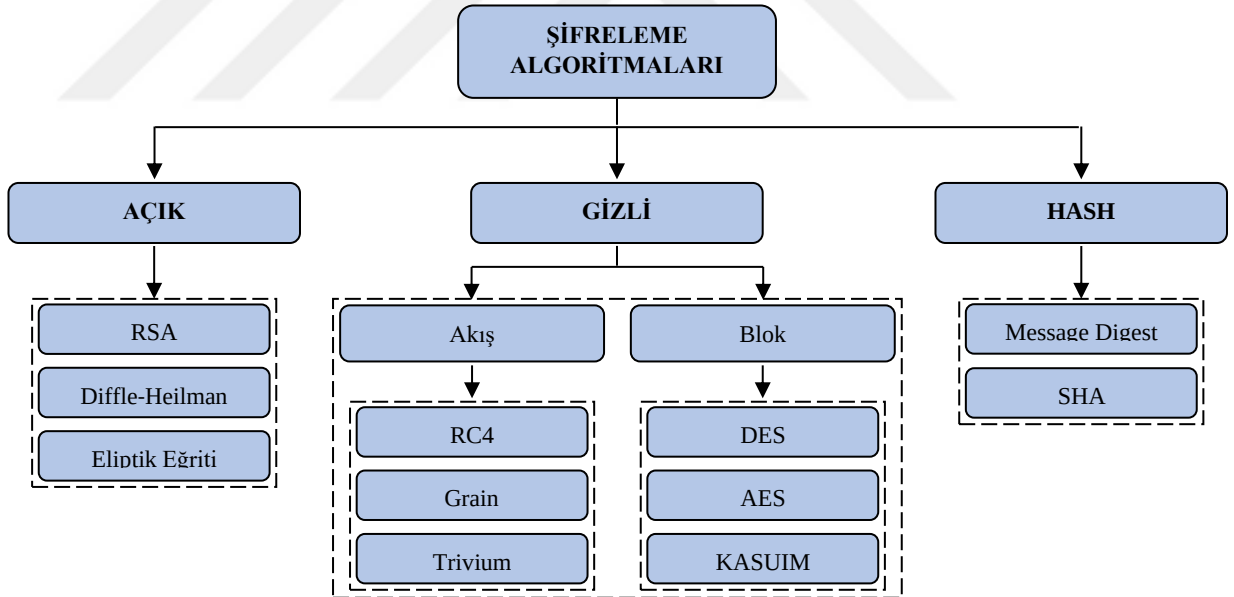
sayesinde kullanıcıların kişisel (özel) bilgilerini tutan merkezi bir taraf bulunmamaktadır. Bu özellik sayesinde blokzincir ağında yer alan işlemlerin gizliliği korunmuş olur (Zheng vd., 2018:357)

3.4. Temel Teknik Kavramlar

Çalışmanın bu bölümünde blokzincir ve blokzincir ekosisteminin kullanmış olduğu temel teknik kavramlar kısaca açıklanmıştır.

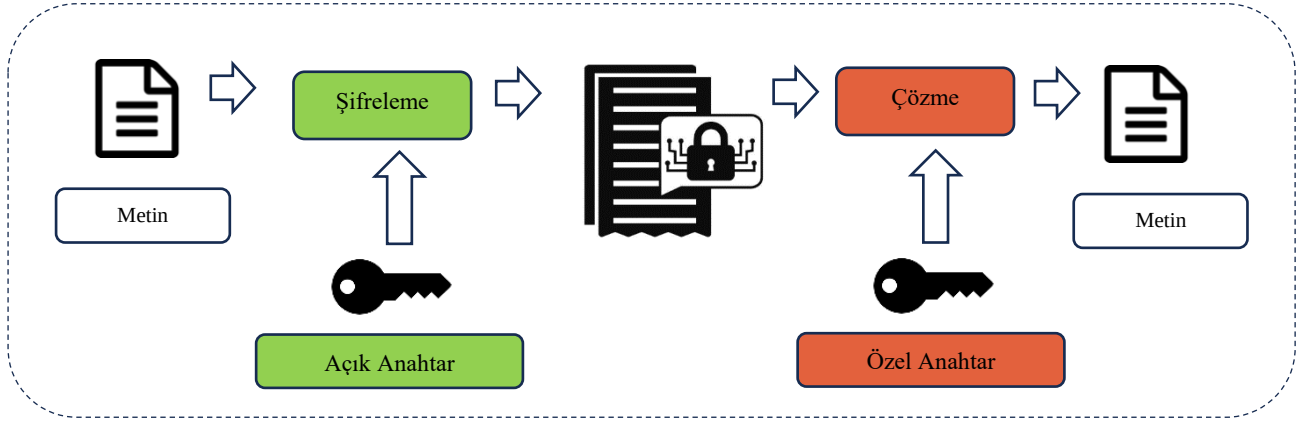
Kriptografi

The Concise Oxford English Dictionary (9. baskı)'da "kod yazma veya çözme sanatı" olarak tanımlanan kriptografi (Katz ve Lindell 2020:1), iletilmek istenilen bilginin sadece istenilen taraflar arasında anlaşılacak hale dönüştürülmesi süresince kullanılan bir dizi matematiksel tekniklerdir. Kriptografi, aralarında karşılıklı güven ilişkisi bulunan taraflar arasında gizli iletişim sağlamaya yardımcı olmak için binlerce yıldır kullanılmaktadır (Stinson ve Paterson 2018:1). Şekil 4'de şifreleme algoritmalarının sınıflandırması sunulmuştur.



Şekil 4. Şifreleme algoritmalarının sınıflandırılması (Acosta vd. 2017:147).

Şekil 5'de asimetrik şifreleme sürecinin temel olarak çalışma prensibi sunulmuştur. Asimetrik şifreleme, açık anahtar ve özel anahtar adı verilen birbirine bağlı anahtar çiftleri kullanan bir yöntemdir. Gönderen, mesajı alıcının açık anahtarı ile şifreler ve alıcı da mesajı kendi özel anahtarı ile çözer. Bu sayede, özel anahtarı bilmeyen kimse şifreli metni çözemez ve mesajın gizliliği korunur.



Şekil 5. Metin şifreleme süreci

Özet Fonksiyonu

Şifrelemenin temel amacı, şifrelenmemiş olarak gönderilen verilerin okunmamasını garanti etmektir. Hash'in işlevi ise ister açık ister şifreli olarak gönderilmiş olsun, verilerin değiştirilmediğini garanti etmek için veri bütünlüğünü korumaktır. İletilen veride herhangi bir bitin dahi değişmesi durumunda hash özet fonksiyonu tamamen değişeceğinden mesajın bütünlüğünün korunduğunu garanti eder (Aumasson, 2017:151).

Aşağıda SHA-256 özet fonksiyonu kullanılarak iki metnin özet fonksiyonu oluşturulmuştur.

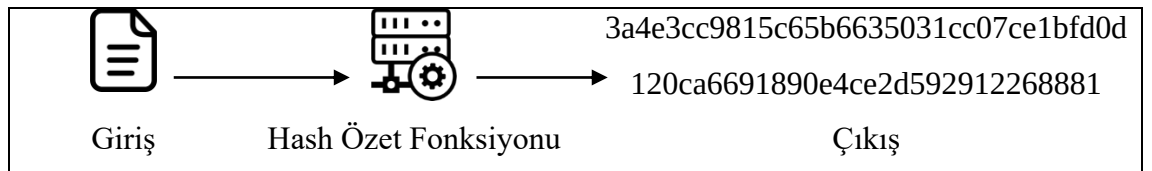
“Gümüşhane Üniversitesi”

e150af49531c1b7d1e351fa6d0d099394023c5357a16f2ef95b5c1305d3b7c96

“Gümüşhane Üniversitesi”

3a4e3cc9815c65b6635031cc07ce1bfd0d120ca6691890e4ce2d592912268881

Görüldüğü üzere Gümüşhane Üniversitesi yazısında bir karakterin değiştirilmesi durumunda (ş harfi s olarak değiştirilmiştir) özet fonksiyon tamamen değişmektedir. İşlem süreci Şekil 6’da gösterilmiştir.



Şekil 6. Hash özet fonksiyonu işleme süreci

İşlem

İşlem (Transaction), ağdaki katılımcılar tarafından tetiklenen eylemi temsil eden işlem (Miraz ve Ali 2018:2) blokzincirde türetilen en ayrıntılı ve ufak bilgi parçasıdır. İşlemler kullanıcılarca oluşturulur ve veri yükü, aktarım değeri, alıcı adresi gibi birtakım

bilgileri içerirler. Ağa gönderilecek işlemler özel anahtar ile imzalanır ve düğümlerde imza geçerlilikleri kontrol edilerek işlemin kim tarafından ağa iletildiği tespit edilmektedir. Böylece işlemlerin geçerli olduğu ve içeriğin manipüle edilmediği garanti altına alınmış olur (World Economic Forum, 2020: 235).

Blok

Blokszinciri ana yapısını oluşturur (Somani ve Trivedi, 2019:2). Sistemde oluşturulan ilk bloğa genesis bloğu denir. Bitcoin ağı söz konusu olduğunda, Genesis Block, yaratıcısı Satoshi Nakamoto tarafından çıkarılan ilk bloktur. Genesis Bloğu, herhangi bir Blokszincir sisteminin 0. bloğu olarak da adlandırılabilir. Bu blokszincirdeki diğer tüm blokların takip edeceği öncü blok veya ata bloktur (Shrimali vd., 2022:4).

Blok Başlığı

Blokszincirde yer alan bloklar temel olarak işlem verisi (blok gövdesi) ve blok başlığı olmak üzere iki temel bileşenden oluşur. Güvenlik açısından büyük önem arz eden blok başlığı her blok içerisinde yer almaktadır. (Hjálmarsson, 2018:3).

Blok versiyonu: Hangi blok doğrulama kurallarının takip edileceğini gösterir.

Merkle ağacı kök hash'i: Bloktaki tüm işlemlerin hash değerini barındırır.

Zaman Damgası: 1 Ocak 1970 yılından bu yana evrensel zamanda saniye olarak şimdiki zamanı temsil eder.

nBits: Geçerli bir blok karma değerinin hedef eşiği olmak üzere;

Nonce: Genellikle 0 ile başlayan ve her hash hesaplamasında artan 4 baytlık bir alan

Ana blok karması: Önceki bloğa işaret eden 256 bitlik bir hash değeri gibi veriler blok başlığı içerisinde yer alır (Zheng vd., 2017:2, Monrat vd., 2019:5).

Zorluk Derecesi

Bir hash değerinde, başlangıçta ardışık olarak (baştaki sıfırlar) veya hash içinde rastgele olarak görünen sıfırları bulmaktır.

Örneğin, birinci zorluk seviyesi baştaki bir sıfır veya rastgele bir sayı bulmak anlamına gelir, ikinci zorluk seviyesi herhangi bir konumda veya önünde iki ardışık sıfır bulmaktır, vb. Bu zorluk seviyeleri, madencilerin PoW (Proof of Work) mutabakatının kanıtı olarak çözmesi gereken bir matematik problemi olarak kullanılır. PoW mutabakatını kullanan bir blokszincir ağına blok oluşturma süresi, zorluk seviyesine büyük ölçüde bağlıdır, bu nedenle bir blok oluşturmak için gereken süre, zorluk seviyesine bağlı olarak önemli ölçüde farklılık gösterir.

Düğüm

Klasik veritabanı sistemlerinde, veriler merkezi bir sunucuda yer alan veri tabanlarında tutulmaktadır. Blokzincirde ise depolanacak veriler merkezi olmayan ademi merkeziyetçi sistemlerde kaydedilmektedir. Bu yapıda ağda bulunan ve doğrulanmış zincirin tüm bloklarının tutulduğu yapıya düğüm (node) adı verilir.

Sayaç

Sayaç (Nonce) (number used once), tek kullanımlık sayı olarak isimlendirilir ve madencilik süreci ile ilgili bir kavramdır. Zincir üzerinde yer alan her bir blok için hesaplanacak hash değeri; blok numarası, blokta saklanan veriler, bir önceki bloğun hash değeri ve nonce değerlerinin SHA-256 algoritmasına girdi olarak verilmesi ile hesaplanır.

Nonce değeri bir madenci tarafından bulunduğunda, madenci bloğa bir zaman damgası ekler ve zaman damgalı bloğu blokzincir ağına yayınlar. Diğer madencilerin zaman damgalı bloğu doğrulaması gerekir. Bloktaki tüm işlemlerin geçerli olduğu kanıtlanırsa blokzincire eklenir (Xie vd., 2019:6).

3.5. Dağıtık Defter Teknolojisi

Dağıtık defter teknolojisi (DDT), verilerin birden çok varlık tarafından dağıtılmış bir şekilde depolandığı ve sürdürüldüğü bir veri yönetimi çerçevesidir (Zhou vd., 2022:3).

Dag

Dag (Directed Acyclic Graph), tüm düğümlerin aynı yönde ilerlediği, grafik yönlü ve döngüsüz olduğu için grafikteki hiçbir düğüme geri başvurulamayan akış şemalarına benzeyen özel veri yapılarıdır. IOTA ve Nano gibi DAG tabanlı defter veri yapıları, farklı DAG yapısı uygulamalarını kullanır (Hrga vd., 2020:5).

Hashgraph

Dr. Leemon Baird tarafından ortaya konan hashgraph dağıtılmış mutabakat algoritması üzerine kurulmuştur. Hem blokzincir hem de hashgraph defterlerinde, herhangi bir kullanıcı, sonunda bir kapsayıcıya ("blok") konulacak ve daha sonra dağıtılmış ağ boyunca yayılacak bir işlem oluşturabilir.

Blokzincir'de, blokların tek bir uzun zincir oluşturması amaçlanır. Aynı anda iki blok oluşturulursa, ağ düğümleri sonunda bir zinciri devam ettirmek için seçecek ve blokzinciri iki farklı zincire "çatal" olmasın diye diğerini atacaktır.

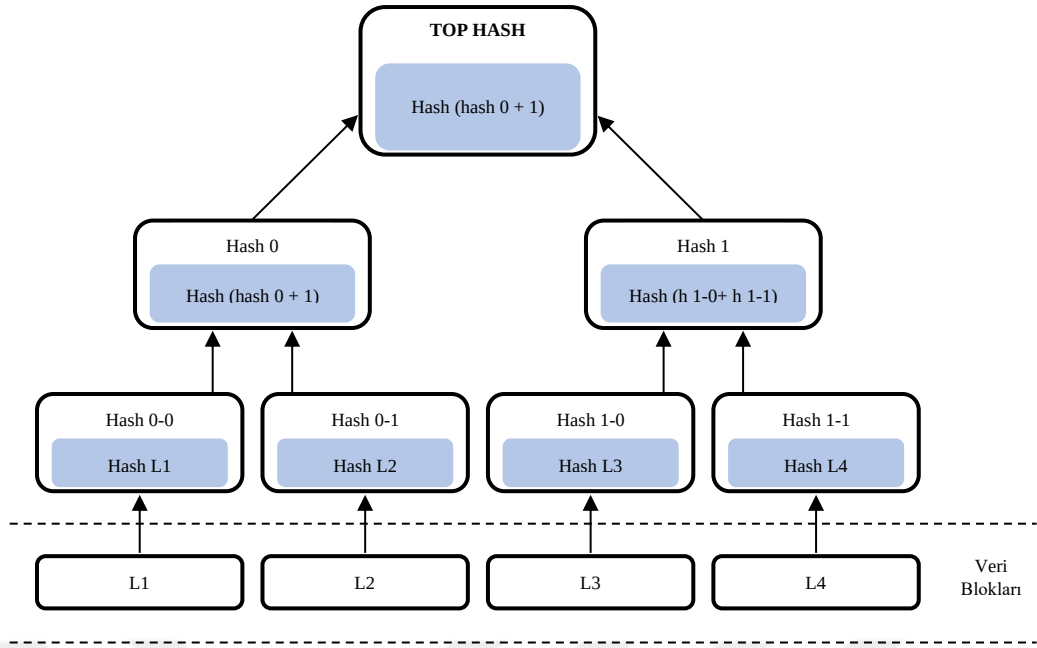
Bu, büyüyen bir ağaç gibidir ve sürekli olarak biri hariç tüm dalları kesilir. Hashgraph'ta, her işlem deftere dahil edilir - hiçbirisi atılmaz - bu nedenle blokzincirlerinden daha verimlidir. Tüm dallar sonsuza dek var olmaya devam eder ve tek bir bütün halinde iç içe geçer (Baird vd., 2019:8-10).

Holochain

Holochain ve blokzincir arasındaki temel fark, işlem doğrulama yöntemidir. Bir blokzincirinde, bir ağdaki düğümler, ya Proof-of-Work (PoW) algoritmasını kullanmak suretiyle küresel mutabakata vararak ya da Proof-of-Stake (PoS) algoritmasıyla çoğunluk onayı alarak işlemleri "veri merkezli" bir yaklaşımla doğrulamaktadır. Holochain ise herhangi bir mutabakat algoritmasına sahip değildir. Bunun yerine, her bir Holochain düğümünün işlemleri bağımsız olarak doğrulayıp onaylayabildiği dağıtılmış hash tabloları (DHT) aracılığıyla "aracı merkezli" bir yaklaşım olan DHT'yi kullanır. Bireysel düğümler daha sonra doğrulama sonucunu ağ genelinde rastgele yayınlar, böylece diğer düğümler doğrulamayı kontrol edebilir ve eş doğrulama adı verilen bir süreçte değiştirilmiş veya geçersiz verileri tespit edebilir (URL-3, 2024; Brock vd., 2018)

3.6. Merkle Ağacı

Merkle Ağacı, 1978 yılında matematikçi Ralph Merkle tarafından yayınlanan "Secure Communications Over Insecure Channels" isimli makale ile tanıtılmıştır (Merkle, 1978:294-299). Şekil 7'de sunulan Merkle Ağacı, verileri bloklar halinde bölümler, her bloğa bir hash değeri atar, bunları yaparak düğümlere girer ve tek bir hash değeri oluşturulana kadar ikili hash ağacı biçiminde hash oluşturma işlemini tekrar edilir. Bu durumda, kök hash değeri imza olarak kullanılabilir. Bu yöntem, verilerin bütünlüğünü kontrol etmek için kullanılır. Blokzincir teknolojisinde, bu Merkle Tree yöntemi normalde blok verilerinin bütünlüğünü kontrol etmek için kullanılır (Lee ve Park 2020:3). Blokzincirin önemli bir parçası olan merkle ağacı, zincir üzerindeki işlemlerin doğrulanıp doğrulanmadığını kontrol etmek için tüm işlem kopyasını indirmeye gerek kalmaksızın verilerin doğrulanmasına yardımcı olan yapıdır (Zhu vd.,2021:2).



Şekil 7. Merkle ağaç yapısı (Mohan vd., 2020:58).

3.7. Dijital İmza

Kriptografik bir algoritma dahilinde veri parçasının geçerliliğini belirlemede ve ayrıca veri parçasının kurgulanmadığını doğrulamak için bir fonksiyondur.

Dijital imzanın anahtar oluşturma, imzalama ve doğrulama olmak üzere üç temel bileşeni bulunmaktadır (Zhang, 2019: 5).

İlk bileşen, iki anahtar oluşturan anahtar oluşturma algoritmasıdır - biri mesajları imzalamak için kullanılır ve özel anahtar olarak adlandırılır; diğeri halka açık hale getirilir, bu nedenle genel anahtar olarak adlandırılır ve mesajına karşılık gelen özel anahtarla imzalanmış imzaya sahip olup olmadığını doğrulamak için kullanılır.

İkinci temel bileşen, imzalama algoritmasıdır. Verilen özel anahtar kullanılarak onaylanan giriş mesajında bir imza üretir.

Üçüncü temel bileşen, doğrulama algoritmasıdır. Giriş olarak bir imza, bir mesaj ve bir ortak anahtar alır. İyi tanımlanmış ve güvenli bir imza algoritmasının iki özelliği olmalıdır. İlk özellik, geçerli imzaların doğrulanabilir olması gerektiğidir. İkinci özellik, imzaların varoluşsal olarak taklit edilemez olmasıdır. Bu, açık anahtara sahip olan bir düşmanın, çok büyük bir olasılıkla bazı iletilerde imzaları taklit edemeyeceği anlamına gelir.

3.8. %51 Saldırısı ve Geçmişi

Blokcincirindeki en ünlü saldırı yöntemlerinden biri, bir grup madencinin ağın madencilik hashrate'inin veya bilgi işlem gücünün %50'sinden fazlasını kontrol ettiği

varsayılan %51 saldırısıdır. Bu saldırı ile işlemlerin onay alması engellenebilir, işlemleri tersine çevirebilir ve aynı paranın tekrar tekrar harcanmasını sağlanabilir (Ye vd., 2018:18). Her madenci toplam Hash gücünün %51'ini kontrol edemediği sürece PoW'un güvenli olduğuna inanılmaktadır (Bai vd., 2020:1).

3.9. Peer to Peer Ağ Yapısı

Eşlerin, klasik işlemlerin aksine, üçüncü bir tarafın aracısı olmadan doğrudan birbirleriyle etkileşime girdiği merkezi olmayan bir platformdur. Ağda yer alan her bir düğüm diğer düğümler için hem istemci hem de sunucu olarak hizmet etmektedir. Bu peer to peer (P2P) yapısını geleneksel istemci-sunucu yapısından farklı kılar. Blokzincirdeki eşler ise, ağdaki görevleri gerçekleştiren aynı güce sahip düğüm veya bilgisayarları ifade eder. Blokzincir bu yapı üzerine kurulu bir sistem olup aracılığı ortadan kaldıran ana omurga P2P yapısıdır.

3.10. Cüzdan

Blokzinciri kullanmanın anahtarı olan (Suratkar vd., 2020:1) blokzincir cüzdanında özel ve genel anahtar olmak üzere iki anahtar kullanılmaktadır.

Bir blokzincir cüzdanı oluşturulduğunda, özel anahtarlar ve genel anahtarlar da aynı anda oluşturulur ve blokzincir cüzdanıyla ilişkilendirilir. Açık anahtar, ağdaki herkes tarafından bilinir ve kripto varlığı almak için herkesle paylaşılabilir. Özel anahtar ise kripto varlıkları harcamak için kullanılan ve yetkili kullanıcılar tarafından bilinen çok gizli bir anahtardır.

Bir blokzincir cüzdanı, e-posta adresine benzer bir şekilde çalışır. Herhangi biri e-posta adresini bilse bile, e-posta şifresi kendilerine açıklanmadıkça e-posta adresi üzerinden e-posta gönderemez.

Blokzincir cüzdanı da benzer bir model izler: Özel anahtarımız (e-posta şifresi) ortaya çıkana kadar hiç kimse genel anahtarımız (e-posta adresi) aracılığıyla kripto paralar (e-postalar) gönderemez. Ancak birisi özel anahtarımıza erişirse, hesabımızın hacklenme olasılığı yüksek olacak ve hesabımıza yatırılan tüm kripto varlıklar kaybolacaktır (Rajasekaran vd., 2022:7).

3.11. Madencilik

Proof-of-Work (PoW), blokzincir tabanlı kripto para birimlerinde en yaygın kullanılan mutabakat protokolüdür. Bitcoin ve Ethereum gibi büyük blokzincirlerinin her ikisi de farklı PoW protokolleri kullanmaktadır. PoW protokolünde, her düğüm, belirli

bir kriteri karşılayan hash üretmek için kullanılacak nonce değerini bulmak için yarış içerisinde. Böyle bir nonce değeri bulunduğunda, bir blok oluşturulur ve P2P ağında yayınlanır.

Farklı protokol çeşitlerine bağlı olarak, eş düğümler, blokzincirini sürekli olarak genişletmek için her zaman en uzun zinciri veya en büyük toplam zorluğa sahip zinciri tekrar tekrar kabul eder. PoW, hangi düğümün bir bloğu mühürleme hakkına sahip olduğunu belirlemek için bu mekanizmayı kullanır. Bu işleme madencilik de denir (Yang vd., 2019:261).

Zincirdeki her blok, başlıktaki bir hash değeri ile tanımlanır. Hash benzersizdir ve Güvenli Hash Algoritması (SHA -256) tarafından oluşturulur. SHA, herhangi bir boyuttaki düz metni sabit boyutlu 256 bitlik bir şifreleme karması şeklinde hesaplar. Madenciler geçerli bir blok çıkarırsa, bloğu blokzincirinde yayınlar ve blokzincirini bir yeni blok genişletir (Singh vd., 2020:1-2).

Doğruluğu madenci olarak isimlendirilen makinalar tarafından korunan blokzincir ağında CPU, GPU, FPGA ve ASIC gibi çeşitli madencilik türleri bulunmaktadır. Sürece ilişkin algoritma adımları Şekil 8’de gösterilmiştir (Ghimire ve Selvaraj 2018:3).

Algoritma 1: Mining process

```
1  nonce ← 0
2  while nonce < 232 do
3      threshold ← ((216 - 1) << 208)/D(t)
4      digest ← SHA - 256(SHA - 256(header))
5      if digest < threshold then
6          nonce ← nonce + 1
7      else
8          return nonce
9      end
10 end
```

Şekil 8. Madencilik süreçleri

Madencilik algoritması nonce değişkenine 0 değerini atayarak başlamaktadır. Sonrasında nonce 2³²'den küçük olduğu sürece döngüye girer ve madencilik zorluk değerine göre eşik değerini hesaplar. Header'ın SHA-256 hash'ini alarak tekrar SHA-256 uygulanıp digest'e atama işlemi yapılır. Eğer digest değeri eşik değerinden küçükse nonce değeri geri döndürülür. Aksi takdirde, nonce değeri bir artırılır ve yeni bir deneme yapmak için döngüye devam edilir. Bu şekilde madencilik süreci tamamlanmış olur

3.12. Mutabakat Protokolleri

Blokszincir ekosistemindeki tüm tarafların blokszinciri güvenilir, güvenli ve kullanışlı bir teknoloji haline getiren önceden belirlenmiş belirli kurallara ve düzenlemelere uyması gerektiğini garanti eden bir anlaşmadır. Farklı mutabakat protokolleri, ağdaki katılımcıların belirli politikalara ve prosedürlere uymasına izin vererek farklı standartları benimsemektedir (Kaur vd., 2021:2).

Mutabakat protokollerinin işlevi, blokszincir tarafından sağlanan ve depolanan bilgilerin sistemdeki tüm düğümler tarafından kabul edilmesini sağlamaktır. Başka bir deyişle, bu katman, doğrulama üzerine, eğer bir blok bir düğüm tarafından ekleniyorsa, o zaman aynı bloğun blokszincir kopyalarındaki diğer tüm düğümler tarafından ekleneceğini garanti eder (Dinh vd., 2017:4).

Emek İspatı

Emek İspatı (Proof of Work- PoW), Bitcoin’de kullanımı nedeniyle yaygın olarak benimsenen ilk mutabakat mekanizmasıdır. Bu algoritmada, karmaşık bir matematiksel bulmaca çözüldükten hemen sonra blokszincire yeni bir blok eklenir. Bu bulmaca genellikle, hash’in başındaki ardışık 0’lar dizisi olan belirli bir hash’i bulmayı içeren bir hash fonksiyonudur. Hash’i bulmak zamanla zorlaşır ve muazzam bir hesaplama kapasitesi gerektirir. Ağdaki tüm düğümler bulmacayı çözmeye, yani hash’i bulmaya çalışmaktadır. Karmaşık bulmacaya bir çözüm bulan herhangi bir düğüm, çözümü ağı yayar ve daha sonra diğer düğümler tarafından doğrulanır. Bulmacayı çözen düğüm, çabaları için ödül alır. Bitcoin ağı söz konusu olduğunda, düğüm ödül olarak Bitcoin alacaktır. PoW, performans darboğazı (düşük işlem hızı) ve sürdürülebilirlik sorunları (yüksek güç tüketimi) nedeniyle terk edilen bir sistem haline gelmiştir (Dabbag vd., 2021:3).

Hisse İspatı

Hisse İspatı (Proof of Stake-PoS), PoW’un en popüler alternatifidir. Bir düğümün ağda sahip olduğu bahis sayısı bu mutabakat mekanizmasını ifade eder. Bu mekanizma PoW’da olduğu gibi büyük bir hesaplama gücü gerektirmez. Düğümlerin karmaşık bir bulmacayı çözerek ödül kazandığı PoW’un aksine, PoS düğümlerin herhangi bir işlem gerçekleşmeden önce paraları almasına izin verir. Madeni paralar düğüm tarafından elde edildikten sonra, düğümler işleme yardımcı olarak, yani blokszincire yeni bloklar ekleyerek ödül kazanırlar. PoS’ta karmaşık bulmacayı çözmek için bir yarış yoktur; bunun yerine, daha fazla hisseye sahip olan düğümün blokszincirde yeni bir blok oluşturma şansı

daha yüksektir (Dabbag vd., 2021:3). Ethereum ağının PoW'dan PoS'a geçerek güç talebini en az %99,84 oranında azalttığı değerlendirilmiştir (Vries, 2023:3).

Yetki İspatı

Yetki İspatı (Proof of Activity- PoA), PoW ve PoS'un birleşimi olarak düşünülebilir. Bu mekanizmada, blokzincire bir blok ekleme süreci PoW'a benzer bir şekilde başlar. Düğümler hesaplama açısından karmaşık matematiksel problemi çözmek için yarışır. Ancak, kazanan düğüm tarafından oluşturulan yeni blok bir işlem oluşturmaz; yalnızca başlığı (bloğun ilgili bilgileri) ve bloğu ilk oluşturan düğümün adresini içerir. Blokzincire ekleme yapmak için sistem PoS'a geçer, burada daha yüksek hisseli düğümlere imzalanacak bloklar gönderilir. Sistemin ihtiyaç duyduğu yeterli imzaya ulaşıldığında, işlem değeri bloğu oluşturan düğüm ve imzalayan düğümler arasında dağıtılır (Dabbag vd., 2021:3).

3.13. Blokzincirin Çalışma Prensibi

Blokzincir, katılımcı varlıkların birbirlerine güvenmeleri gerekmeyeceği ve güvene dayalı olmayan bir ortamda paylaşılan kayıtların durumu ve varlığı hakkında fikir birliğine vardıkları merkezi olmayan bir teknolojidir (Zhao vd., 2016:4-5).

Blokzincir tabanlı teknoloji kurcalanamayan, MySQL ve Oracle gibi geleneksel veritabanı sistemlerinin sağlamadığı değişmez kayıtlar oluşturmak için platform sağlamaktadır (Nizamuddin vd.,2019:3). Blokzincirin çalışma prensibinin daha iyi anlaşılabilmesi için Şekil 9'da üç farklı veri tabanı sistemi sunulmuştur.

Merkezi veri tabanında bilgiler tek bir sunucuda saklanır ve veriye erişmek için sunucunun aktif olması gerekir. Merkeziyetsiz veri tabanlarında ise verilerin iletişim ağları ile birbirine bağlı olan farklı sunucular üzerinde dağıtılması hedeflenir. Dağıtık veri tabanı ademi merkeziyetçilik olarak da isimlendirilir. Bu veri tabanlarında veri, ağda yer alan herkesin kontrol edebileceği bilgisayarlarda depolanmaktadır.



Merkezi Veritabanı



Merkeziyetsiz Veritabanı

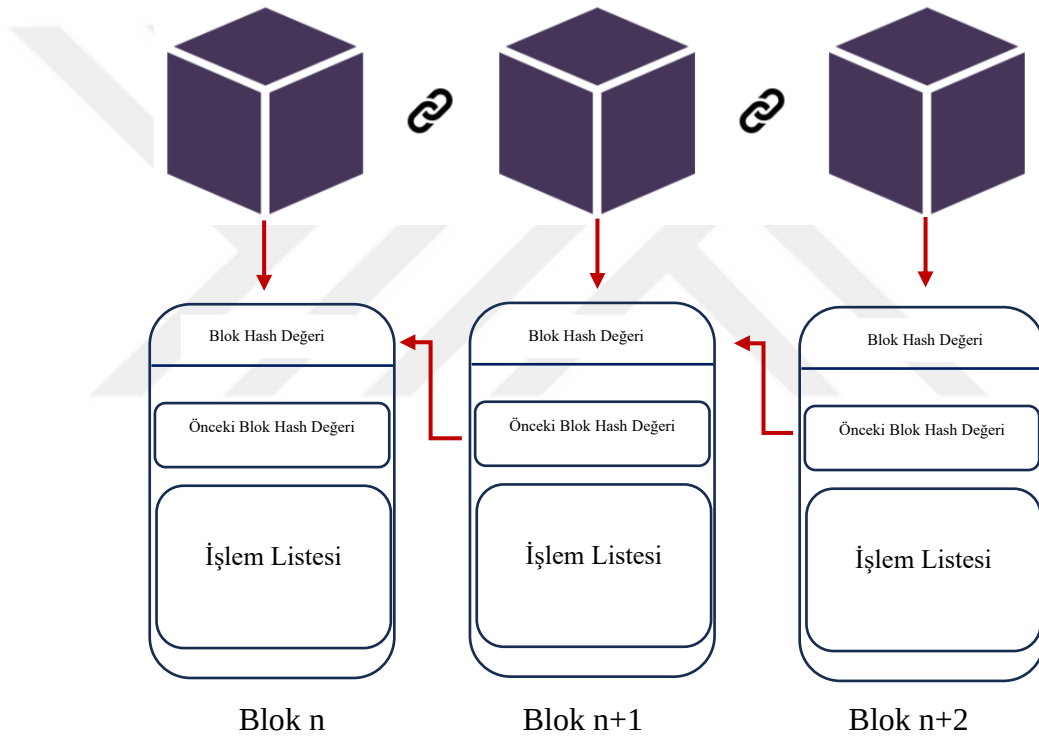


Dağıtık Veritabanı

Şekil 9. Veri tabanı türleri

Blokszincir, ağda meydana gelen tüm işlemleri kaydeden dağıtılmış bir veritabanıdır. Bu veritabanı çoğaltılır ve ağın katılımcıları arasında paylaşılır. Blokszincirin temel özelliği, güvenilmeyen katılımcıların güvenilir bir üçüncü tarafa ihtiyaç duymadan güvenli bir şekilde birbirleriyle iletişim kurmasına ve işlem göndermesine izin vermesidir.

Blokszincir, Şekil 10’da gösterildiği gibi her bir bloğun kriptografik hash kodu ile tanımlandığı sıralı bir blok listesidir. Her blok, kendisinden önce gelen bloğa referans vererek bir blokszincir oluşturur. Her blok bir dizi işlemden oluşur. Bir blok oluşturulduktan ve blokszincire eklendikten sonra, o bloktaki işlemler değiştirilemez veya geri alınamaz (Alharby ve Moorsel, 2017).



Şekil 10. Blokszincir yapısı

Blokszincir klasik veri tabanından ayıran en önemli özelliklerden biri, ağda bulunan diğer kullanıcıların bilgisi olmadan herhangi bir verinin eklenememesi, değiştirilmemesi veya silinememesidir (Karahana ve Tüfekçi, 2019). Bu haliyle blokszincir ağında yer alan bilgiler şeffaf ve güvenli bir depolama imkânı sağlamaktadır. Verilerin dağıtık olarak birbirinden bağımsız ve sürekli devrede olan eşlerde tutulması sahtecilik ve tahrifat riskini ortadan kaldırmakta sistemin arıza nedeniyle duraksama süresini diğer yöntemlere göre en aza indirmektedir.

3.14. Blokzincirin Sınıflandırması

Blokzincir kullanım özelliklerine göre açık, kapalı ve konsorsiyum blokzincir olarak sınıflandırılmaktadır.

3.14.1. Açık (Genel) Blokzincir

Açık (genel) blokzincir, herkesin erişebileceği bir mutabakat blokzincir olarak adlandırılır. Ağa erişmek isteyen kişi Blokzincir topolojisindeki tüm işlemleri gönderebilir ve doğrulayabilir. Bu blokzinciri türünün genellikle "tamamen merkezi olmayan" olduğu kabul edilir. Açık blokzincir açık ve şeffaftır, bu nedenle herkes işlemi belirli bir zamanda gözden geçirebilir. (Wang vd., 2019:56).

Bitcoin, Ethereum, Litecoin ve diğerleri, açık (genel) blokzincirin örnekleridir. Herkes kodu indirebilir ve yerel cihazında genel bir düğüm çalıştırmaya başlayabilir, ağdaki işlemleri doğrulayabilir, böylece mutabakat sürecine - zincire hangi blokların ekleneceğini ve mevcut durumun ne olduğunu belirleme sürecine – katılabilir (Mosakheil 2018:31).

3.14.2. Kapalı (Özel) Blokzincir

Yazma izninin tek bir kişi ya da kuruluştaki bulunduğu blokzinciri türüdür. Okuma izni duruma göre herkese açık veya bir dereceye kadar sınırlı olabilir (Wang vd., 2019:56).

Kapalı(özel) blokzincir, işlemleri dahili olarak doğrulayabilen gruplar ve katılımcılar oluşturarak blokzincirden yararlanmanın bir yoludur. Açık (genel) blokzincirin aksine, merkezi bir sistem gibi güvenlik ihlali riski oluşturmaktadır (Mosakheil 2018:31).

3.14.3. Konsorsiyum Blokzincir

Konsorsiyum blokzinciri, dağıtılmış paylaşımlı defteri makul bir maliyetle oluşturmak için birden fazla yetkili düğüme sahip özel bir blokzincirdir (Kang vd., 2017:2). Bu yapının kapalı blokzincir türünden farkı belirli bir alanda birden fazla kuruluş arasında güvenli bir şekilde iş birliği sağlamayı garanti etmesidir. Örneğin tedarik zinciri yönetiminde blokzincir kullanımı sayesinde katılımcılar arasında iş birliğine dayalı bir çalışma prensibi oluşturulabilir.

3.15. Blokzincirin Uygulama Alanları

The Economist gazetesi tarafından “güven makinesi” olarak tanımlanan blokzinciri uygulama geliştirme açısından üç aşamada incelenebilir:

Blokzincir 1.0, kripto para birimleri için kullanılmış ve odak noktası basit nakit işlemlerin kolaylaştırılması olarak ifade edilebilir.

Blokzincir 2.0, akıllı sözleşmeler bu versiyonda esas alınmıştır.

Blokzincir 3.0’da ise eğitim, kamu kurumları, sağlık, bilim gibi çeşitli sektörlerde uygulamalar geliştirilmeye başlanmıştır (Gatteschi vd., 2018:1). Blokzincir 2.0 ile bu devasa teknolojinin artık farklı alanlara uygulanabileceği farkındalığı oluşmuştur. Çalışmanın bu bölümünde blokzincir teknolojisinin yoğun olarak kullanıldığı ve bir dönüşüm içerisinde bulunan sektörlerden başlıcaları irdelenmiştir.

3.15.1. Tedarik Zinciri

Mevcut tedarik zincirleri, büyük ölçüde kuruluşlar içinde yer alan merkezileştirilmiş, bazen farklı ve bağımsız bilgi yönetim sistemlerine dayanmaktadır. Diğer yandan tedarik zinciri kuruluşları, hassas ve değerli bilgilerini depolamak için tek bir kuruluşa veya üçüncü tarafa güvenmesi önemli ölçüde güven gerektirmektedir (Saberı vd., 2019:2).

Merkezi olmayan 'güvenilir' bir veri tabanının özelliklerini içeren potansiyel olarak yıkıcı bir teknoloji olarak blokzincir teknolojisi, çeşitli taraflar arasında küresel ölçekli işlemleri ve süreçleri aracısızlaştırmaya ve merkezi olmayan bir yapı üzerine inşa etmeye olanak tanır (Crosby vd., 2016:5). Tedarik zinciri içerisinde önemli ürün ve tedarik zinciri bilgilerini destekleyerek veri toplama, depolama ve yönetimi blokzincirle desteklenebilir (Abeyratne ve Monfared 2016:1-2).

3.15.2. Sağlık Sektörü

Sağlık hizmeti, günlük olarak büyük miktarda verinin oluşturulduğu, dağıtıldığı, depolandığı ve erişildiği veri yoğun bir alandır (Esposito vd., 2018:1). Diğer yandan tıbbi kayıt gizliliği, özellikle erişim kontrolü, sağlık hizmetleri sektöründe temel bir endişe kaynağıdır.

Blokzincir teknolojisi, elektronik sağlık kayıtlarının gizliliği ve erişilebilirliği arasındaki hassas dengeyi sağlamak için sağlık alanında kullanılmaktadır (Dagher vd., 2018:1). Bu kullanım mevcut sağlık hizmetleri pazarında kritik bir rol oynamaktadır.

Otomatize edilmiş veri toplama ve doğrulama süreçleri, çeşitli kaynaklardan elde edilen değiştirilemez, manipülasyona karşı dirençli ve güvenilir veriler sunarak siber suç

olasılığını azaltabilir. Bu sayede doğru ve birleştirilmiş verilerle çalışma imkânı sağlar. (Tanwar vd., 2020:13).

3.15.3. Enerji Sektörü

Blokzincirin kullanımı ile yüksek katkı sağlayacağı düşünülen sektörlerden birisi de enerji sektörüdür. Dağıtılmış/merkezi olmayan enerji, gelecekte enerji sürdürülebilirliğini sağlamanın en iyi yolu olarak kabul edilmektedir (Wang ve Su, 2020:1).

Eşler arası (P2P) enerji ticareti, enerji yönetiminde, üreten tüketicilerin fazla elektriğinin bir enerji şirketi olmadan bireyler arasında ticaretini yapmalarını sağlayan yeni nesil bir sistem olarak ortaya çıkmıştır (Wongthongtham vd., 2021:1).

Blokzincir teknolojisinin enerji piyasasında kullanımına yönelik en önemli argümanları, basitleştirilmiş ve otomatikleştirilmiş süreçler, daha fazla şeffaflık ve aracısızlaştırma yoluyla işlem maliyetlerinin azaltılmasını içermektedir (Mika ve Goudz 2021:317).

3.15.4. Eğitim Sektörü

Blokzincirin eğitim sektörüne uygulanması henüz başlangıç aşamasındadır. Bir kısım eğitim kurumları, sertifikaları ve öğrencilerinin elde ettiği öğrenme çıktılarını doğrulamak ve paylaşmak amacıyla blokzincir teknolojisi kullanmışlardır (Chen vd., 2018:1). Blokzincir, eğitim kurumlarının sertifika aracıları olarak merkezi rolünün altını çizebilir ve öğrencilere daha fazla öğrenme fırsatı sağlayabilir (Nespor 2019:1).

3.15.5. Finans Sektörü

Küresel finansal sistemlerinde günde trilyonlarca dolar hareket halinde, milyarlarca insana hizmet vermektedir. Ancak finansal sistemler, ücretler ve gecikmeler yoluyla maliyeti artıran, gereksiz ve külfetli evrak işleri nedeniyle sorunlarla karşı karşıyadır.

Avustralya blokzincir Yol Haritası raporunda (Avustralya Sanayi, Bilim, Enerji ve Kaynaklar Bakanlığı, 2023), blokzincirin 2025 yılına kadar yıllık 175 milyar ABD dolarının üzerinde ve 2030 yılına kadar 3 trilyon ABD dolarının üzerinde bir iş değeri yaratacağının öngörüldüğü ayrıca blokzincir, 2023 yılına kadar yılda 2 trilyon ABD doları değerinde mal ve hizmetin küresel hareketini ve takibini destekleyeceği belirtilmiştir. Bu rakamlar, ticari ve finansal hizmet sektörlerinde blokzinciri uygulamasının hızlı büyümesini göstermektedir (Weerawarna vd. 2023:2).

Blokszincir, ekonomideki tüm katılımcılar arasındaki işlem maliyetlerini azaltarak, mevcut organizasyon formlarının çoğunu gereksiz hale getirebilecek eşler arası toplu iş birliği modellerini destekleyebilir bir yenilik olarak karşımıza çıkmaktadır (Tapscott ve Tapscott:2017:4).

3.15.6. Diğer Sektörler

Blokszincir teknolojisi yeni yeni farklı alanlara uygulanmaya ve arkasında yatan yenilikçi fikir kavranmaya başlanmıştır.

Alandaki araştırmacılar, blokszincir teknolojisinin sunabileceği çok daha fazla şey olduğuna ve aslında bu alanda devrim yaratabileceğine inanmaktadır (Alammary vd., 2019:9).

Blokszincirin uygulandığı diğer alanlar şu şekildedir; akıllı devlet sistemlerinin oluşturulmasında (Ølnes 2016:1), vatandaşların oylarını veya politikacıların programlarını şeffaf bir şekilde kaydetmek veya özerk yönetim sistemlerinin etkinleştirmesinde (Huckle ve White 2016:1) bir belgenin varlığının ve yazarlığının kanıtını tasdikinde; (Rosa vd., 2016:1), internet ortamında depolanan verilerin değişmezliğinden yararlanarak sansürleri azaltmada (Szabo 1994:1), lüks mallar için malların özelliklerini ve mülkiyetlerini kaydederek böylece taklit/çalıntı ürün pazarını şeffaflaştırmada; (Kim ve Laskowski, 2016:1), akıllı makinelerin birbirleriyle etkileşime girmesine, belirli durumlar meydana geldiğinde özerk olarak harekete geçmesine izin vermede sensörlerden gelen verileri akıllı sözleşmelerden faydalanarak otomatikleştirmede (Hong vd., 2017:1; Christidis ve Devetsikiotis:2016:1; Liu vd.,2017:1) kullanılmıştır.

3.16. Akıllı Sözleşmeler

Akıllı sözleşmeler, tamamen dijital olmaları dışında günlük hayattaki sözleşmelerden farksız değildir. Akıllı sözleşme, güvenilir bir üçüncü tarafın katılımı olmadan güvenilmeyen taraflar arasında bir anlaşmayı kolaylaştırmak, yürütmek ve uygulamak için blokszincirin üzerinde çalışan yürütülebilir koddur. Önceden tanımlanmış kurallar karşılandıktan sonra ilgili tarafların tümüne veya bir kısmına dijital varlıkları pratik olarak serbest bırakan bir sistem olarak düşünülebilir (Buterin, 2014; Diedrich,2016).

Akıllı sözleşme kavramını ilk kez kullanan Szabo'ya göre akıllı sözleşme; önceden tanımlanmış bir sözleşmenin gerçek zamanlı olarak yürütülmesini zorunlu kılan bilgisayarlı, kendi kendini yürüten bir protokol olarak tanımlanmıştır (Szabo, 2014:1).

Geleneksel sözleşmelerle karşılaştırıldığında, akıllı sözleşmeler, çalışması için güvenilir bir üçüncü tarafa ihtiyaç duymaz ve bu da düşük işlem maliyetleriyle sonuçlanır. Akıllı sözleşmeleri geliştirmek için kullanılabilecek farklı blokzincir platformları vardır. Bu farklı ağlardan Ethereum en yaygını olarak bilinmektedir. (Alharby ve Moorsel, 2017). Bunun haricinde de Palkadot, Avax olmak üzere çeşitli amaçlara hizmet eden blokzincir ağları bulunmaktadır.

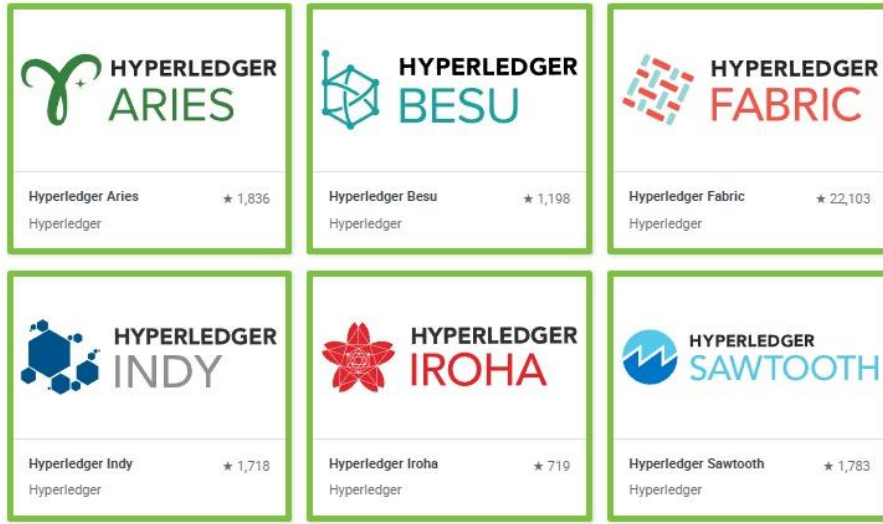
3.17. Uygulama Geliştirme Platformları

Blokzincir temelli uygulama geliştirme ortamları, geliştiricilere uygulamalarını tasarlamaları ve geliştirdikleri uygulamaları gerçek ortama almadan test etmelerine olanak tanıyan ortamlardır. Bu geliştirme ortamlarından en bilinenleri açıklanmıştır.

3.17.1. Hyperledger Fabric

Hyperledger, altında birkaç farklı platformun bulunduğu, Linux Vakfı tarafından oluşturulan kapsayıcı bir şemsiye gruptur (Clincy ve Shahriar, 2019:1).

Kurumsal bağlamda kullanılmak üzere Linux temeli altında geliştirilen açık kaynaklı bir blokzincir platformudur. Hyperledger Fabric, kısıtlanmış etki alanına özgü diller (DSL) yerine Go, Java ve Node.js gibi genel amaçlı betik dillerini kullanarak akıllı sözleşmelerin oluşturulmasını kolaylaştırır. Bu durum, geliştiricilerin akıllı sözleşmeler geliştirmek için yeni bir betik dili öğrenmesine gerek olmadığından, işletmelerde blokzincir çözümlerinin uygulanmasını basitleştirir (Androulaki vd., 2018:4-5). İçerisinde çok çeşitli endüstri kullanım durumları için modülerlik ve çok yönlülük sunan kurumsal düzeyde, dağıtılmış bir defter platformudur. Hyperledger Fabric'in modüler mimarisi, mutabakat, gizlilik ve üyelik hizmetleri gibi tak ve çalıştır bileşenleri aracılığıyla kurumsal kullanım durumlarının çeşitliliğini barındırmaktadır. Topluluk tarafından geliştirilmesi tamamlanan projeler Şekil 11'de sunulurken aşağıda açıklanmıştır.



Şekil 11. Linux vakfı blokzincir geliştirme platformları (URL-2, 2024).

Hyperledger Aries

Doğrulanabilir dijital kimlik bilgileri oluşturmaya, iletmeye ve depolamaya odaklanan girişimler ve çözümler için tasarlanmış, paylaşılan, yeniden kullanılabilir, birlikte çalışabilir bir araç kiti sağlamaktadır.

Hyperledger Besu

Modüler bir EVM (Ethereum Sanal Makinesi) uygulamasıyla hem genel hem de özel izinli ağ kullanım durumları için kurumsal dostu olacak şekilde tasarlanmış bir Ethereum istemcisidir. Sepolia ve Görli gibi test ağlarında da çalıştırılabilir. Hyperledger Besu, Proof of Stake, Proof of Work ve Proof of Authority (IBFT 2.0, QBFT ve Clique) dahil olmak üzere çeşitli mutabakat algoritmaları içermektedir (URL-2, 2024).

Hyperledger Indy

Blokzincirlerine veya diğer dağıtılmış defterlere dayanan dijital kimlikler sağlamak için araçlar, kütüphaneler ve yeniden kullanılabilir bileşenler sağlar. Bu sayede idari alanlar, uygulamalar ve diğer tüm alanlar arasında birlikte çalışabilirler. Indy, diğer blokzincirleri ile çalışabilir veya kimliklerin merkeziyetsizleştirilmesini güçlendiren bağımsız bir sistem olarak kullanılabilir (URL-2, 2024).

Hyperledger Iroha

Dağıtık defter teknolojisi gerektiren altyapı veya IoT projelerine dahil edilmesi basit ve kolay olacak şekilde tasarlanmıştır. Hyperledger Iroha, basit bir yapıya, modüler, alan odaklı C++ tasarımına, istemci uygulama geliştirmeye vurgu yapan ve YAC (Yet

Another Consensus) adı verilen yeni, çökme hatasına toleranslı bir mutabakat algoritmasına sahiptir (URL-2, 2024).

Hyperledger Sawtooth

Intel tarafından geliştirilen çekirdek sistemi yani blokzincir platformunun temel yapısı ile uygulama katmanını birbirinden ayıran esnek ve modüler bir mimari sunar, böylece akıllı sözleşmeler, çekirdek sistemin temel tasarımını bilmeye gerek kalmadan uygulamalar için iş kurallarını belirleyebilir. Platform yeni bir fikir birliği algoritması olan Geçen Zamanın Kanıtı (Proof of Elapsed Time - PoET) mutabakat protokolünü kullanmaktadır (URL-2, 2024).

3.17.2. Ethereum

Ethereum, birçok topluluktan oluşan bir ağ ve insanların merkezi bir otorite tarafından kontrol edilmeden işlem yapmalarını ve iletişim kurmalarını sağlayan platformdur.

Ethereum, Solidity adlı yerleşik bir betik dili kullanarak akıllı sözleşmeleri destekleyen en iyi bilinen platform olduğunu kanıtlamıştır (Dabbag vd., 2021:4). Ethereum kullanarak akıllı sözleşmeler oluşturma basitliği, blokzincir teknolojisinin yalnızca kripto para birimlerine değil, aynı zamanda farklı uygulama alanlarına da uygulanmasını sağlamıştır. Bu durum Ethereum'u blokzincir uygulamaları geliştirmek için en popüler çözüm haline getirmiştir. Parity ve Geth, iki önde gelen Ethereum istemcisinin uygulamasıdır (Ethereum, 2023).

3.17.3. Avax

Birlikte çalışabilir, yüksek düzeyde ölçeklenebilir tek bir ekosistemde merkezi olmayan uygulamalar (DApps) oluşturmaya yönelik açık kaynaklı bir platformdur. Geliştiricilerin Alt Ağlar olarak bilinen blokzinciri ekosistemine katılmalarını sağlar. Alt Ağlar, Avalanche Birincil Ağının bir dizi blokzincirini doğrulayan alt kümeleridir. Her bir Alt Ağın arızaları ve performansı ekosistemdeki diğer Alt Ağlardan izole edilmiştir, bu nedenle tek bir Alt Ağdaki artan kullanım diğer Alt Ağları etkilemez. Bu geliştirme ortamında Solidity geliştiricileri tarafından kendi özel sanal makinelerini oluşturmalarına olanak sağlamaktadır. Avax, kolayca erişilebilen tüketici sınıfı donanım üzerinde çalışabilir ve ABD'deki 46 hane ile aynı miktarda enerji tüketir. Tüm Avax ağı, Bitcoin tarafından tüketilen enerji miktarının yalnızca %0,0005'ini tüketmektedir (Avax, 2023).

3.17.4. MultiChain Private Blockchain

Kullanıcıların hızlı bir şekilde kuruluşlarda özel blokzincirleri kurmasını sağlayan bir blokzinciri platformudur. Ağ etkileşimi için bir komut satırı arabirimi sağlar ve basit bir API kullanarak Bitcoin API'sinin temel işlevlerini genişletir. MultiChain, C#, Go, Java, Node.js, PHP, Python ve Ruby gibi farklı istemcilerin JSON-RPC API aracılığıyla ağ ile etkileşime girmesine izin verir (Multichain, 2023).

3.17.5. Quorum

İşletmelerde Ethereum'un blokzincir uygulamalarının geliştirilmesini basitleştirmek için kurulmuş, Ethereum tabanlı bir blokzincir platformudur. Quorum'un işlevselliği neredeyse Ethereum ile aynıdır. Bununla birlikte hem ağ hem de eş izin yönetimi, gelişmiş işlem ve sözleşme gizliliği, oylamaya dayalı fikir birliği protokolleri gibi birkaç farklılığa sahiptir (Quorum, 2023).

4. LİTERATÜR ARAŞTIRMASI

Bu bölümde 2016-2023 yılları arası dönemde blokzincir teknolojisiyle yardım organizasyonlarına yönelik yapılan çalışmalar incelenerek literatür taraması yapılmıştır. Sosyal yardım süreçlerinde yaşanan sorunların tespiti ve bu sorunlara yönelik çözüm önerilerinin sunulabilmesi amacıyla araştırma konusunu esas alan çalışmaların sistematik ve bibliyometrik olarak analizi büyük önem arz etmektedir.

Literatür araştırması üç ana başlık altında incelenmiştir. İlk bölümde bibliyometrik analiz yöntemi veri toplama ve araştırmanın genel iskeleti sunulmuştur. İkinci bölümde bibliyometrik analizin genel bulgularına yer verilerek yöntemin temel analiz çıktıları sunulmuştur. Üçüncü bölümde ise doğrudan yardım süreçlerinde blokzincir kullanımına yönelik yapılan çalışmalar detaylı olarak çalışma bazlı incelenmiştir. Ayrıca son bölüm içerisinde literatürün çalışmamızı destekleyen bölümleri ile literatür boşluğu sunulmuştur.

4.1. Bibliyometrik Analiz Yöntemi

Bibliyometrik analiz, büyük hacimli verileri keşfetmek için (Donthu vd. 2021:285) yayınlanmış çalışmalarda bulunan rakamlardan ve değerlerden nitel sonuçların çıkarıldığı, yayınlanmış bilimsel makalelerin, kitapların, anketlerin ve kitap bölümlerinin istatistiksel bir değerlendirmesidir (Ball, 2017:1). Daha genel tanımıyla; bibliyometrik analiz, veri madenciliği ve yapay zeka tekniklerini kullanarak araştırmaların atıf sayılarını, yayın yerlerini ve diğer ölçütleri toplayarak bu verileri analiz eder. Bu veriler, göstergeleştirilir ve grafikler ve diğer görsel araçlar kullanılarak sunulur.

Bibliyometrik analiz, araştırmalar arasındaki ilişkileri inceleyerek bilim dalının gelişimini ve yapısını göstermeyi amaçlar. Blokzincir finans dışındaki sektörlerde de benimsendiğinden, bibliyometrik bir çalışma ile net analizler yapılabilir (Pandey vd. 2022:14). Bibliyometrik analiz, blokzincirin bir bilim dalında veya araştırma alanındaki kullanım trendlerini ve bilim adamlarının etkileşimlerini incelemek amacıyla kullanılabilir. Böylece, blokzincirin bir bilim dalında veya araştırma alanında kullanımı ve etkisi hakkında daha detaylı bilgiye sahip olunabilir ve literatürdeki eksikliklerin daha hızlı tespitine olanak sağlanabilir.

Bibliyometrik analizin başlıca avantajları şunlardır (Firdaus vd., 2019:1290):

(1) Yazarlar, yayınlarının, bulgularının ve araştırmalarının merkeziliğini doğrulayabilir, (2) Kurumlar, yayınları değerlendirip kalite ve etkiyi ölçebilir,

(3) Bilim insanları, gelecekteki araştırma projelerini ve araştırmanın belirli alanlar üzerindeki etkilerini öngörebilir,

(4) Analistler, gelişen bilgi birikimini değerlendirme imkanına sahip olabilirler.

4.2. Veri Toplama

Çalışmanın bibliyometrik analiz bölümünde işlenecek olan veriler en çok kaynağı barındırması bakımından Scopus veritabanından elde edilmiştir. Literatürün diğer bölümü ise Scopus, Web of Science, Emerald, Sciencedirect ve Google Scholar veritabanlarından taranarak elde edilmiştir. Literatürün resmedilmesi amacıyla çalışmalar 2016-2023 arası dönem ile sınırlandırılmıştır. Bir uygunluk kriter listesi belirlemekten ibaret olan dahil etme veya hariç tutma, analitik modeller gibi farklı metodolojik seçimler sağlanabileceğinden bu kapsamda aşağıdaki şekilde dahil etme ve hariç tutma kriterleri oluşturulmuştur (Palpacuer 2019:1). Çalışmada esas alınan dahil etme ve hariç tutma kriterleri Tablo 1’de sunulmuştur.

Tablo 1. Dahil etme, hariç tutma kriterleri

Dahil Etme Kriteri	Hariç Tutma Kriteri
İngilizce veya Türkçe Çalışmalar	İngilizce veya Türkçe Hariç Çalışmalar
2016 sonrası çalışmalar	2016 öncesi çalışmalar
Makale, kitap, kitap bölümü, bildiri, tezler	Haberler, raporlar, teknik odaklı çalışmalar

Sosyal yardım kavramı çeşitli anahtar kelimelerle ifade edilmektedir. Bu kavramlar öncelikle; Donation, Charity ve Philanthropy olarak belirlenmiştir. Çalışmalara tek bir sorgu ile ulaşabilmek için Scopus veri tabanının gelişmiş belge arama bölümünden detaylı bir sorgu oluşturulmuştur. İlgili sorgu Şekil 12’de gösterilmiştir.

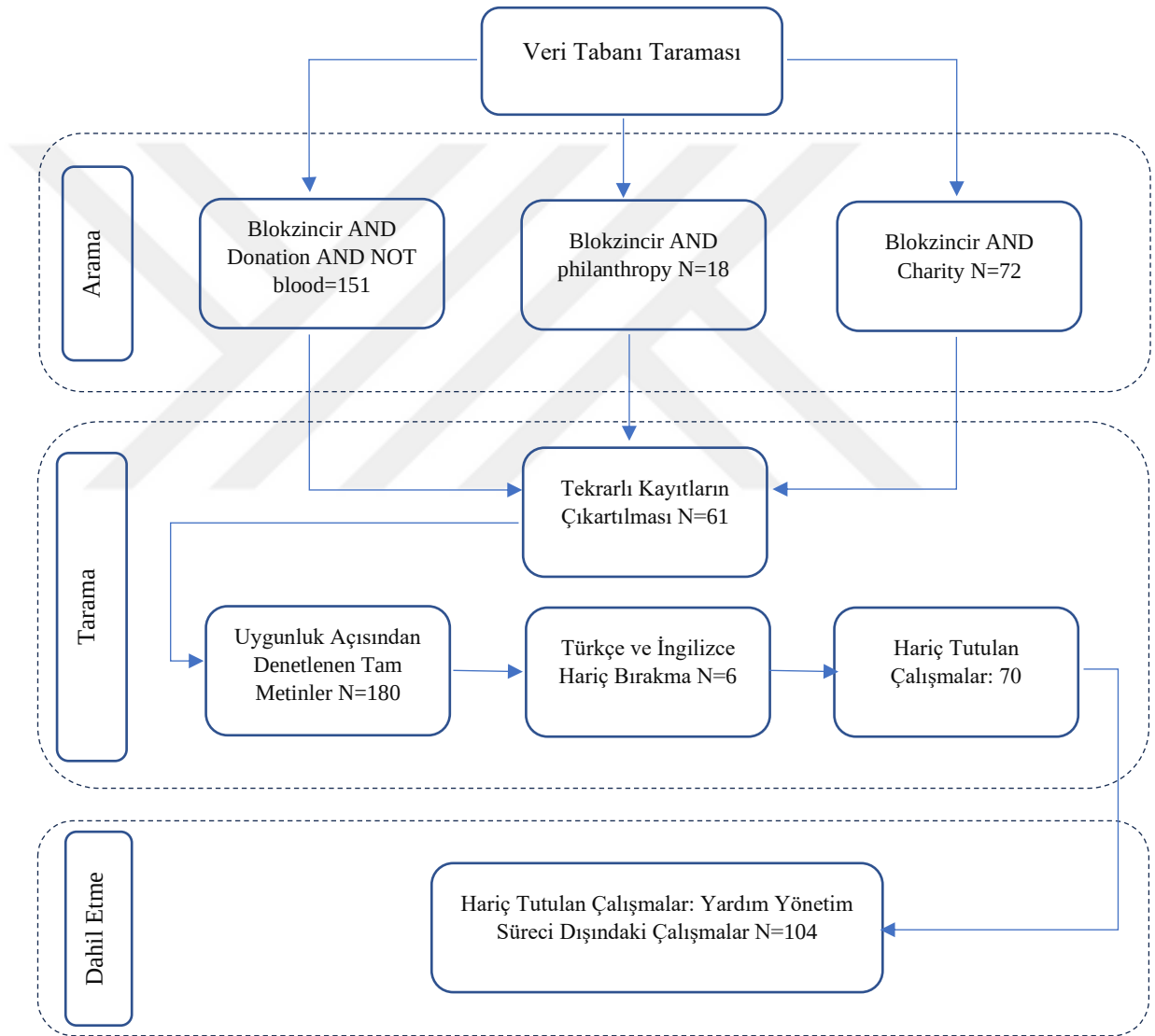
(TITLE-ABS-KEY ("blockchain") AND TITLE-ABS-KEY ("donation" OR "philanthropy " OR "charity") AND NOT TITLE-ABS-KEY ("blood")) AND PUBYEAR > 2015 AND PUBYEAR < 2024 AND (LIMIT-TO (LANGUAGE , "English"))

Şekil 12. Bibliyometrik analiz sorgu kodu

Yine araştırmada kan bağışına yönelik çalışmalar olduğu görülmekle “blood” anahtar kelimesi dışında kalan çalışmalar araştırmaya konu edilmiş ve araştırma kümesi daraltılmıştır.

4.3. Veri Analizi

Şekil 12’de görüldüğü gibi, üç farklı anahtar kelime kullanılarak ayrı ayrı sorgulama yapılmış ve toplamda 241 çalışmaya ulaşılmıştır. Anahtar kelimeler birlikte kullanıldığında ise kayıt sayısının 180 olduğu, bu durumda 61 adet tekrar eden çalışma bulunduğu gözlemlenmiştir. Araştırmada Türkçe çalışma bulunmadığı, araştırmanın yalnızca İngilizce diliyle yapılan çalışmalarla sınırlı tutulduğunda ise toplam 176 yayına ulaşılmıştır. Yayın türlerine göre dağılım ise şu şekildedir: 25 makale, 11 kitap bölümü, 67 bildiri ve 1 diğer yayın türü olarak dağılım göstermiştir.

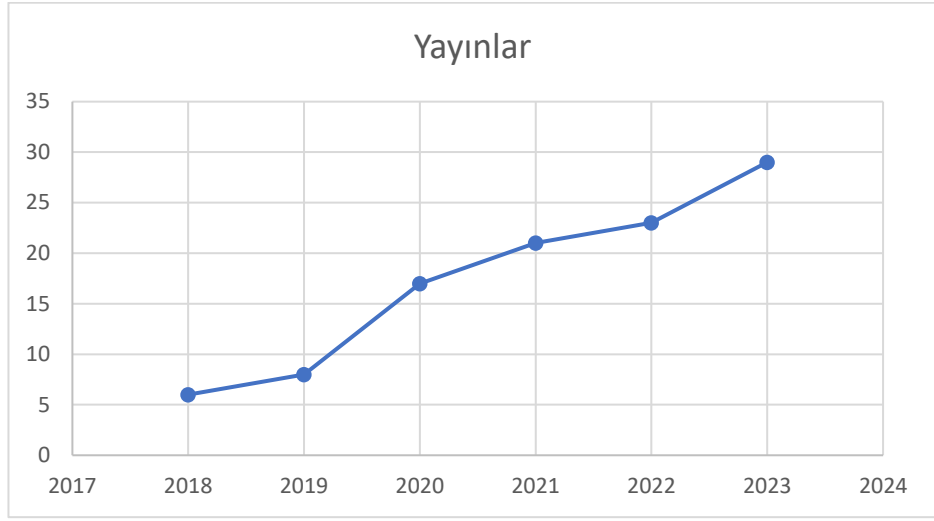


Şekil 13. Sorgulama kriterleri

4.4. Analizin Genel Bulguları

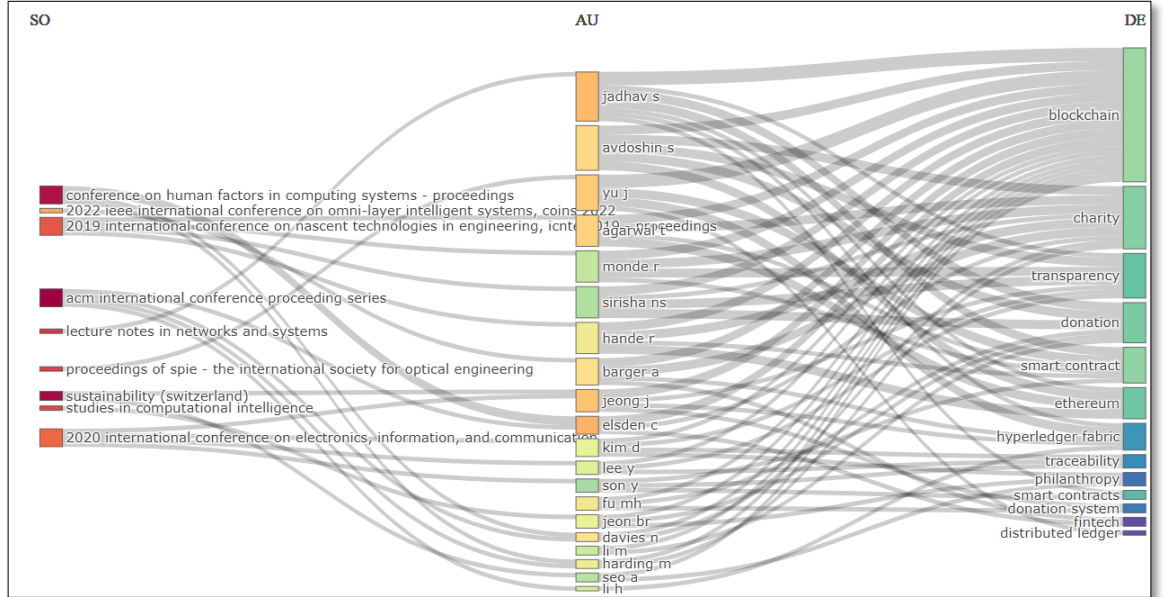
Arama sonuçlarına göre; 25 makale, 11 kitap bölümü, 67 bildiri metni ve 1 inceleme olmak üzere toplamda 104 çalışma elde edilmiştir. Bu çalışmalara toplam 359 yazarın

katkı sağladığı, uluslararası ortak yazarlık oranının %12,5 olduğu ve çalışmaların 6 tanesinin tek yazar ile hazırlandığı gözlemlenmiştir.



Şekil 14. Yıllık bilimsel üretim

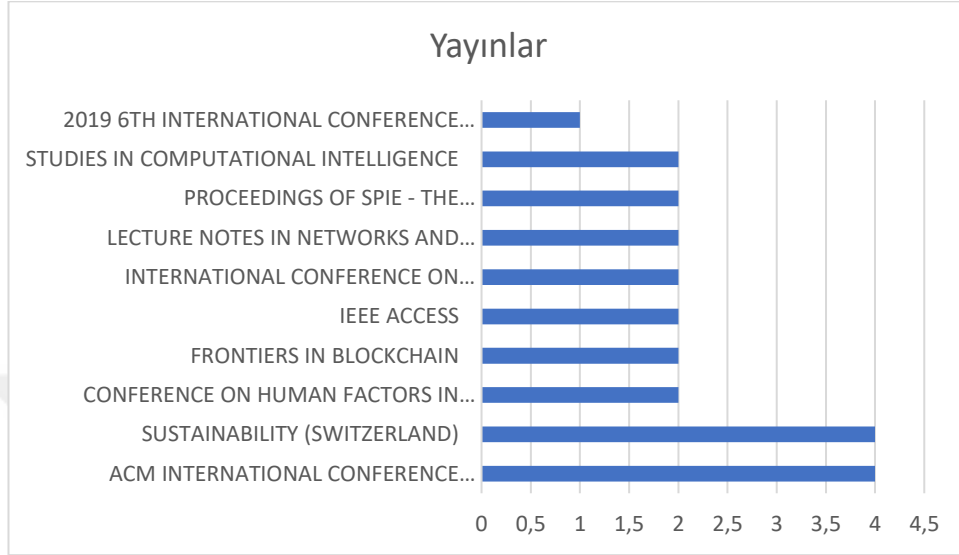
Şekil 14’de incelenen çalışmaların 2020 yılında bir önceki yıla göre yaklaşık %112 artış gösterdiği bunun 2020 yılında yaşanan COVID-19 pandemisi ile yardım sistemlerine dünya çapında ihtiyaç duyulmasından kaynaklanmış olabileceği değerlendirilmiştir. Çalışmaların 2023 yılında artışa geçerek 29 adet olarak en yüksek sayıya ulaştığı görülmüştür.



Şekil 15. Yazar-kaynak ve anahtar kelime ilişkisi

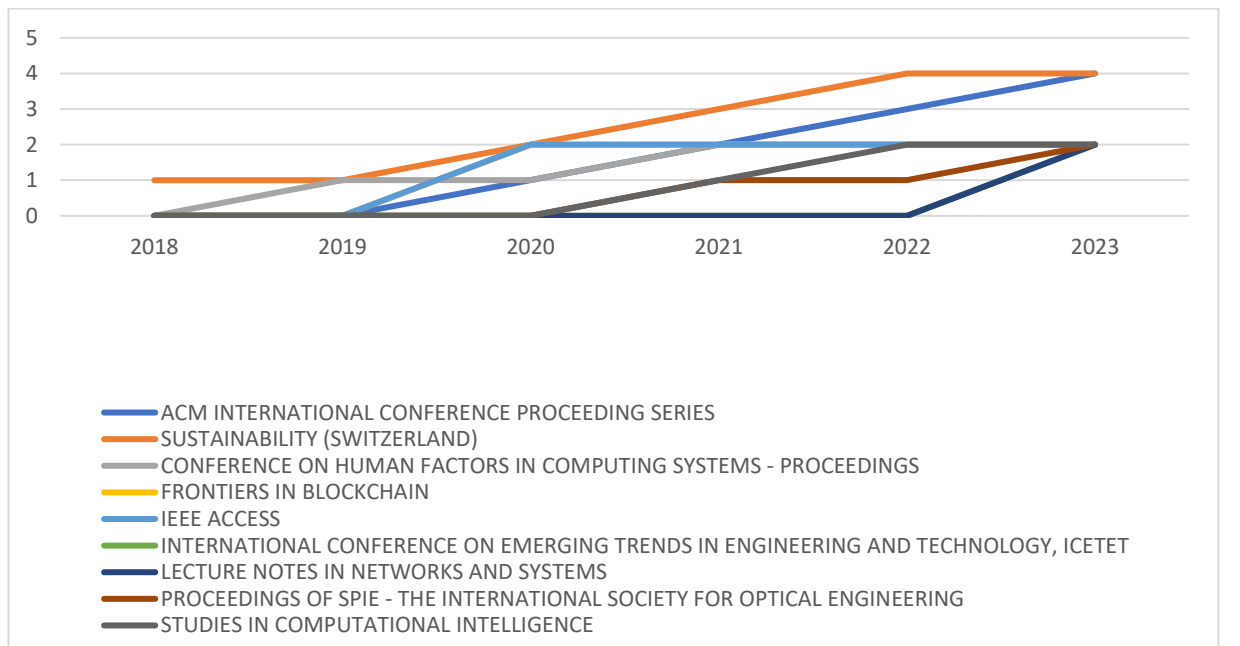
Şekil 15’de Bibliyometrix kütüphanesi kullanılarak, yazar, kaynak ve anahtar kelime ilişkisi incelenmiştir. Grafikte hangi yazarın, hangi anahtar kelime ile hangi

çalışmayı oluşturduğu ve çalışmalar bazında hangi anahtar kelimenin daha güçlü bir şekilde kullanıldığı bilgisi sunulmaktadır. İncelenen çalışmalar özelinde en çok kullanılan anahtar kelimenin blockchain sonrasında sırasıyla charity, transparency ve donation olarak geldiği görülmüştür.



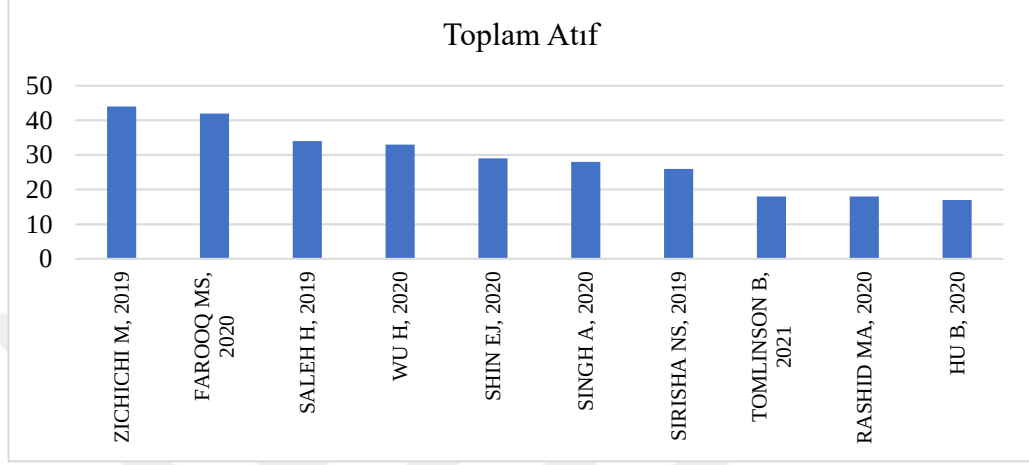
Şekil 16. Çalışmaların yayım yerleri

Şekil 16’da incelenen çalışmaların sırasıyla en çok hangi dergilerde yayımlandıkları sunulmuştur. Çalışmaların sırasıyla “International Conference Proceedings Series”, “Sustainability” ve “Conference on Human Factors in Computing Systems” gibi konferanslar ve dergilerde sıklıkla yayımlandıkları görülmüştür.



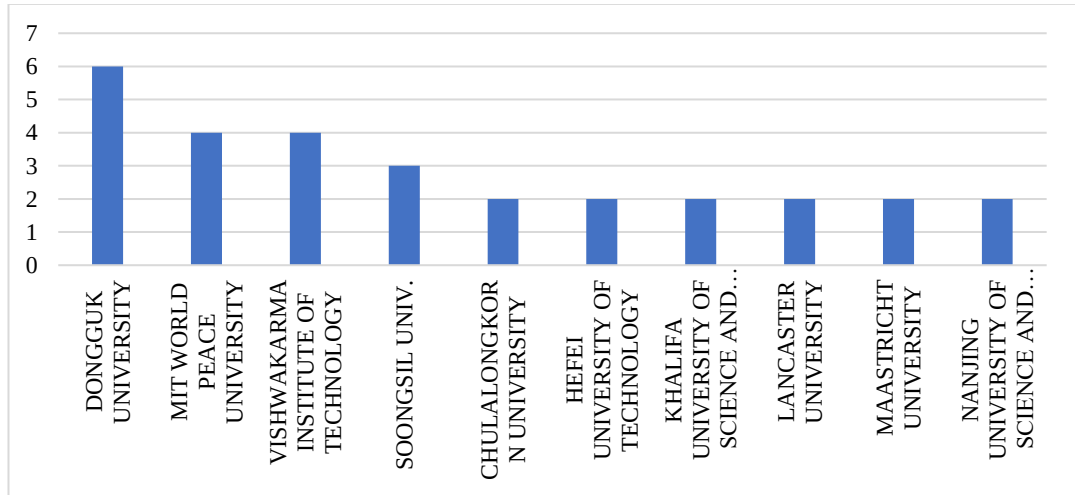
Şekil 17. Dergilerin yayın trendleri

Şekil 17’de çalışmaların yayınlandıkları dergilerin yıllara göre yayın trendleri gösterilmiştir. Sonuçlara göre ilgili dergilerin analiz edilen anahtar kelimeyle yayınladıkları çalışmaların artan bir trend içinde olduğu, en çok çalışmanın ACM International Conference Proceeding Series isimli konferansta bildiri olarak sunulularak yayımlandığı görülmüştür.



Şekil 18. En çok atıf alan yazarlar

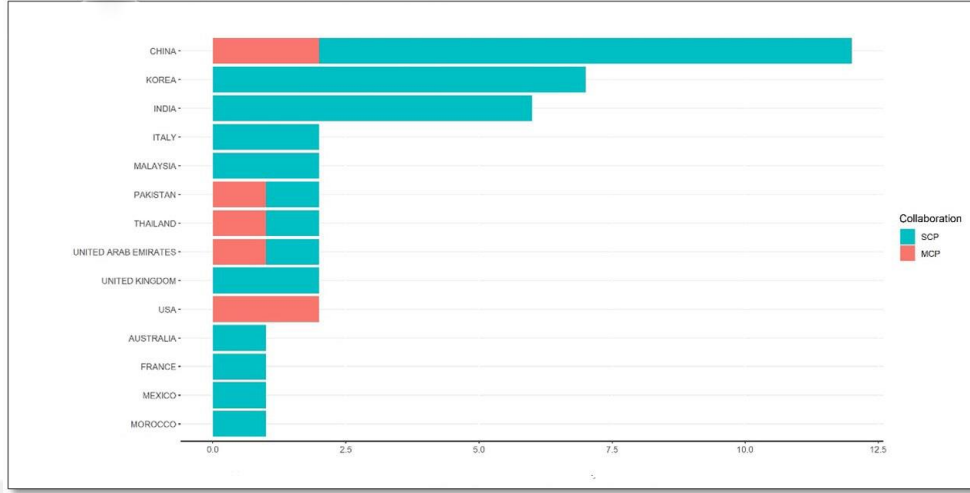
Şekil 18’de incelenen veriseti itibarıyla en çok atıf alan yazarlar sıralanmıştır. Analize göre; Zichichi M, (2019) 44 atıf ile ilk sırada yer alırken, onu sırasıyla 42 ve 34 atıf alan yazarlar takip etmektedir.



Şekil 19. Yayın yapan yazarların çalıştıkları kurumlar

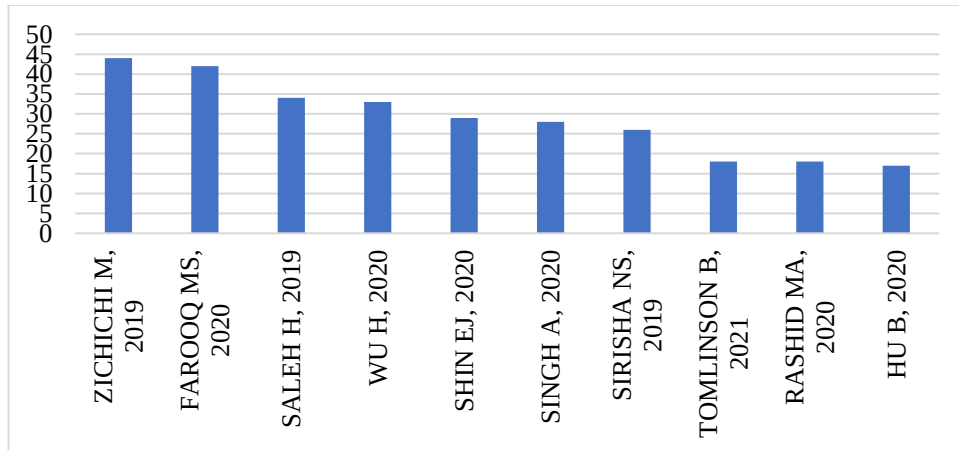
Şekil 19’da yayın yapan yazarların çalıştıkları üniversiteler/kurumlar gösterilmiştir. Analize göre; Dongguk üniversitesi akademisyenleri ilk sırada yer alırken bu üniversiteyi

MIT World Peace üniversitesi ve Vıshwakarma Institute of Technology üniversitesi sırasıyla takip etmektedir.



Şekil 20. Araştırmacıların ülkelere göre dağılımları

Şekil 20’de incelenen çalışmaları yapan araştırmacıların hangi ülkelerde yer aldıkları görülmüştür. MCP (Multiple Collaboration Production) ve SCP (Single Collaboration Production) seçenekleri yapılan çalışmaların tek ya da çoklu yazarla yapılmaları durumlarını ifade etmektedir. Yine aynı ülke içerisinde farklı yazarlarla yapılan çalışmalar ve farklı ülkeler arasındaki ortak yazarlı çalışmalar bu analiz ile görülebilmektedir. Analiz sonuçlarına göre Amerika Bileşik Devletlerinde yer alan üniversitelerde çalışan araştırmacıların çok yazarlı çalışmalar yaptıkları, Kore, Hindistan ve İtalya’daki akademisyenlerin tek yazarlı çalışmalar yaptıkları, Çin, Pakistan ve Tayland gibi ülkelerdeki akademisyenlerin ise eş yazarlı çalışma yapmayı tercih ettikleri söylenebilir.



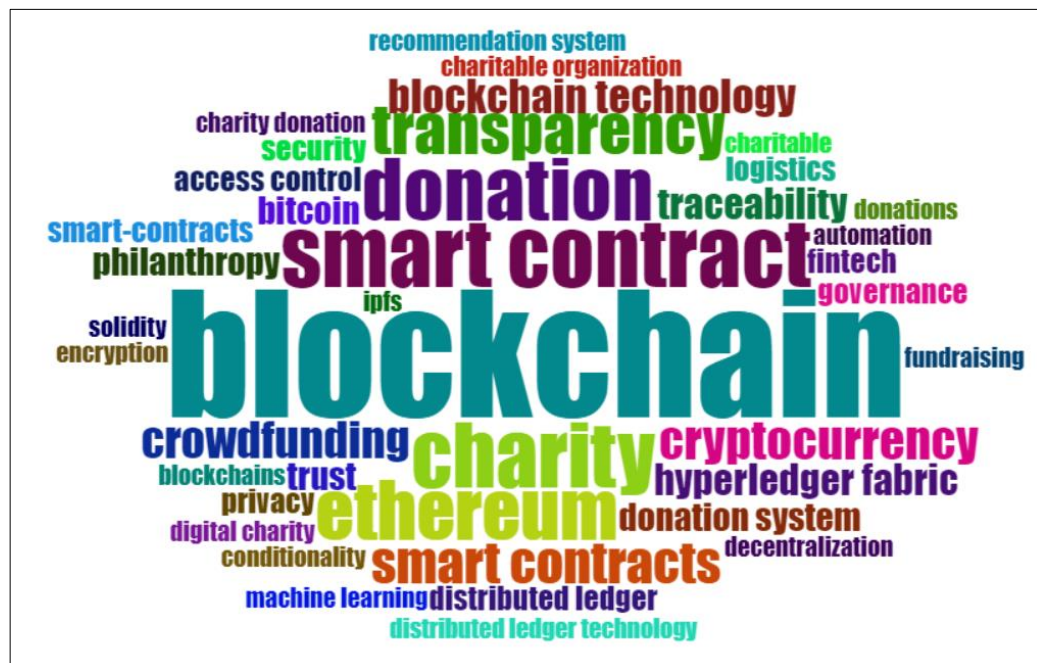
Şekil 21. Veri setinde en çok atıf alan çalışmalar

Şekil 21’de incelenen 104 çalışma içerisinde, genel olarak yani incelenen çalışmaların dışında da aldıkları toplam atıf sayıları sunulmuştur. Buna göre Zichichi’nin 2019 yılındaki çalışması en çok atıf alan kaynak olmuştur.

Tablo 2. Yazarların lokal etkisi

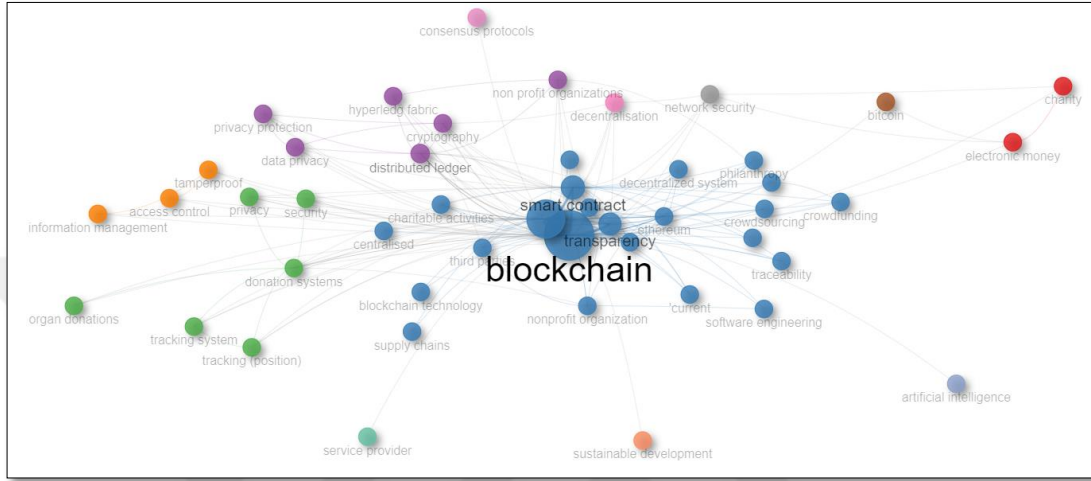
Element	H-İndeksi	G-İndeksi	M-İndeksi	TC
ELSDEN C	3	3	0,5	31
AGARWAL T	2	2	0,333	29
AVDOSHI N	2	2	0,333	40
DAVIES N	2	2	0,333	25
HANDE R	2	2	0,333	29
HARDING M	2	2	0,333	25
JEONG J	2	3	0,286	21
KIM D	2	2	0,4	7
MONDE R	2	2	0,333	29
SIRISHA N	2	2	0,333	29

Tablo 2’de lokal veriseti içerisinde yazarların atıflar ve yayın yapmaya başladıkları yıllar verilmiştir. Tablo 3’deki TC değeri yazarın yayının aldığı toplam atıf sayısını temsil etmektedir. H-İndeksi yazarların performanslarının ölçümü amacıyla 2005 yılında Fizikçi Jorge E. Hirsch tarafından geliştirilmiştir. Önemli bir gösterge olan H-İndeksi yazarın her bir yayının en yaz yayın sayısı kadar atıf aldığı durumu temsil eder. Örneğin; Elsdén’in en az 3 yayını 3 ve üzeri atıf almıştır.



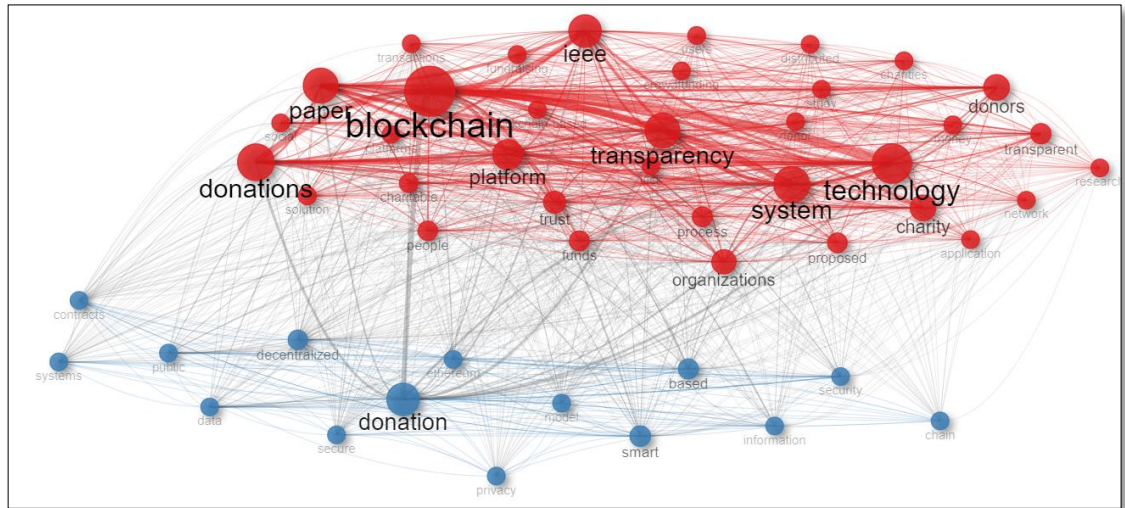
Şekil 22. Çalışmalarda geçen anahtar kelimeler

Şekil 22’de incelenen 104 çalışma içerisinde en çok tekrar eden anahtar kelime sorgulanmıştır. Sonuca göre en çok “blockchain” sonrasında “smart contract” kelimelerinin en fazla tekrar ettiği görülmüştür. Kelimelerin merkeze yakınlığı ilgili kelimenin alana özgü ve sık kullanılan kelimeler olduğunu temsil ederken kelimelerin küçüklüğü çalışmalarda ilgili kelimenin daha az tercih edildiğini ifade eder. İncelenen verisetinin blockchain, smart contract charity ve donation kelimeleri etrafında kümелendiği görülmüştür.



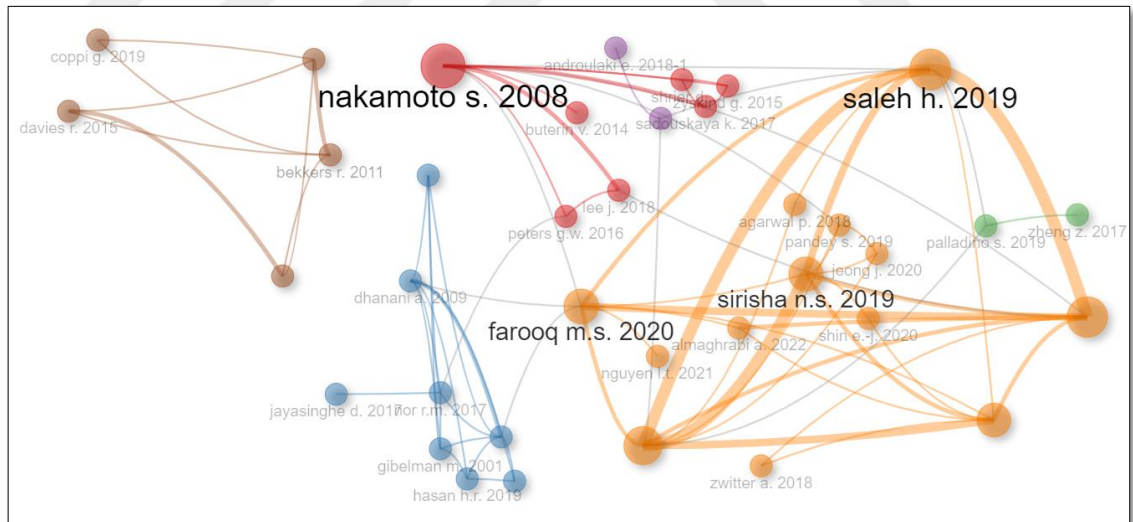
Şekil 23. Birlikte oluşum ağı (keyword plus kelime)

Şekil 23’de atıf yapılan yayınların başlıklarından harmanlanarak oluşturulan keyword plus ismi verilen parametre ile oluşturdukları yapıyı göstermektedir. Düğümün büyümesi o anahtar kelimenin diğerleri ile daha sıklıkla birlikte kullanıldığını ifade etmektedir. Aynı renkte olan anahtar kelimelerin birlikte kullanıldıklarını gösterir ki bu da kelimelerin aynı kümeyi temsil ettiklerini göstermektedir. Kelimelerin aralarındaki çizgilerin kalınlıkları, tekrarlı olan ilişki frekansını temsil etmektedir. Şekil 22’ye göre araştırmacılar çalışmalarında sırayla blockchain, smart contract ve transparency kelimelerinin sıklıkla kullanıldığı belirlenmiştir. Bu üç kelimenin çalışmalarda merkezi bir rol oynadığını göstermektedir.



Şekil 24. Birlikte oluşum ağı (özet)

Şekil 24’de incelenen çalışmaların “özet” bölümleri kullanılarak kullanılan kelimelerin birlikte oluşum ağıları gösterilmiştir. Sonuçlara göre blockchain, donations ve transparency kelimelerinin araştırmacılar tarafından özet bölümünde sıklıkla kullanıldığı görülmüştür. Blockchain, donations ve transparency kelimelerinin özetlerde sıkça bir arada kullanılması, araştırmaların pratik uygulamalarına ve toplumsal etkilerine odaklandığını gösterir.



Şekil 25. Ortak atıf ağı

Şekil 25’de çalışmaların ortak atıf aldıkları diğer çalışma ağları ve bu çalışmalar ile ilişkileri görünmektedir. Ortak atıf ağı ile iki veya daha çok çalışmanın üçüncü bir çalışma tarafından atıflanması durumunu temsil eder. Saleh (2019)’in Rusya Devletinin dijital ekonomi konusunda sağladığı bir hibe kapsamında bağışçıların, bağışladıkları paraların nasıl ve nerede kullanıldığına dair hissettikleri güvensizliği ortadan kaldırmak amacıyla

Tablo 3. Çalışmaların özetleri

S.N	Yazar	Yıl	Yayın Türü			YÖNTEM				Halka Açık mı?	
			Makale	Bildiri	Kitap Bölümü	Mimari	Vaka Analizi	Araştırma	Altyapı	E	H
1	Agarwal vd.	2018		✓		✓			-		✓
2	Jain ve Simha	2018		✓		✓			-		✓
3	Jayasinghe vd.	2018		✓		✓			-		✓
4	Junfithrana vd.	2018		✓			✓		Ethereum	✓	
5	Lee vd.	2018	✓				✓		Ethereum	✓	
6	Li vd.	2018		✓			✓		Ethereum	✓	
7	Demir vd.	2019		✓		✓			-		✓
8	Elsden vd.	2019		✓				✓	-		✓
9	Hande vd.	2019		✓			✓		Ethereum	✓	
10	Kakrania ve Kumar	2019		✓			✓		Ethereum	✓	
11	Khan ve Ouaich	2019		✓			✓		Ethereum ve Hyperledger		✓
12	Saldamlı vd.	2019		✓			✓		Bitcoin-Testnet	✓	
13	Saleh vd.	2019	✓				✓		Ethereum	✓	
14	Sirisha vd.	2019		✓			✓		Ethereum	✓	
15	Zichichi vd.	2019		✓			✓		Ethereum	✓	
16	Avdoshin ve Pesotskaya	2020		✓			✓		Ethereum	✓	
17	Farooq vd.	2020	✓				✓		Ethereum	✓	
18	Foti ve Marino	2020			✓			✓	-		✓
19	Howson	2020	✓					✓	-		✓
20	Hu ve Li	2020		✓			✓		Ethereum	✓	
21	Jeong vd.	2020		✓		✓			Hyperledger Fabric		✓
22	Singh vd.	2020		✓			✓		Ethereum	✓	
23	Trotter vd.	2020		✓		✓			-		✓
24	Wu ve Zhu	2020	✓			✓			-		✓
25	Aguilera vd.	2021	✓				✓		Ethereum	✓	
26	Alassaf ve Yusoff	2021	✓				✓		Ethereum	✓	
27	Bidwell vd.	2021	✓				✓		Ethereum	✓	
28	Burga vd.	2021		✓			✓		Ethereum	✓	
29	Capece ve Passiatore	2021	✓			✓			-		✓
30	Çalı ve Kaçır	2021	✓					✓	-		✓

Tablo 4. Çalışmaların özetleri (Devamı)

S.N	Yazar	Yıl	Yayın Türü			YÖNTEM				Halka Açık mı?	
			Makale	Bildiri	Kitap Bölümü	Mimari	Vaka Analizi	Araştırma	Altyapı	E	H
31	Fan	2021		✓			✓		Ethereum	✓	
32	Gada vd.	2021		✓			✓		Ethereum	✓	
33	Khalil vd.	2021		✓		✓			-		✓
34	Lee vd.	2021		✓				✓	-		✓
35	Li vd.	2021	✓					✓	-		✓
36	Rangone ve Busolli	2021	✓				✓		Ethereum	✓	
37	Raswanth	2021		✓		✓			-		✓
38	Renat vd.	2021		✓			✓		Hyperledger Fabric		✓
39	Shaheen vd.	2021		✓			✓		Hyperledger Fabric	✓	✓
40	Almaghrabi ve Alhogail	2022	✓				✓		Ethereum		
41	Barger vd.	2022		✓		✓			Hyperledger Fabric		✓
42	Jaiman vd	2022		✓			✓		Ethereum	✓	
43	Kumari ve Dixit	2022		✓			✓		Ethereum	✓	
44	Li vd.	2022		✓			✓		Ethereum	✓	
45	Patil vd.	2022	✓			✓			-		✓
46	Saranya vd.	2022		✓			✓		Ethereum	✓	
47	Saraswat vd.	2022	✓				✓		Ethereum	✓	
48	Saxena vd.	2022		✓			✓		Ethereum	✓	
49	Yu vd.	2022		✓				✓	-		✓
50	Badheyba ve Mohamed	2023		✓				✓	-		✓
51	Basarud-Din ve Nik Safiah Nik	2023	✓					✓	-		✓
52	Govindarajan Vd.	2023		✓			✓		Ethereum	✓	
53	Jadhav vd.	2023		✓			✓		Hyperledger Fabric		✓
54	Jadhav vd.	2023		✓			✓		Ethereum	✓	
55	Jadhav vd.	2023		✓			✓		Ethereum	✓	
56	Kaur vd.	2023	✓				✓		Ethereum	✓	

Tablo 5. Çalışmaların özetleri (Devamı)

S.N	Yazar	Yıl	Yayın Türü			YÖNTEM				Halka Açık mı?	
			Makale	Bildiri	Kitap Bölümü	Mimari	Vaka Analizi	Araştırma	Altyapı	E	H
57	Yu ve Chen	2023		✓			✓		Hyperledger Fabric		✓
58	Ahmed vd.	2024	✓				✓		Ethereum	✓	
59	Chen vd.	2024	✓				✓		-		✓
60	He vd.	2024	✓				✓		Ethereum	✓	
61	Lathkar vd.	2024		✓			✓		Ethereum	✓	
62	Raipurkar vd.	2024	✓				✓		Ethereum	✓	

Tabloda birtakım özellikleri sunulan çalışmalara ilişkin ayrıntılı bilgilerin daha anlaşılabilir bir şekilde sunulabilmesi adına söz konusu araştırmalar;

- i) bir vaka analizine yönelik çalışmalar,
- ii) sadece mimari aşamasında kalarak uygulama yapılmayan çalışmalar,
- iii) blokzincirin yardım alanına uygulanabilirliğine yönelik anket, analiz ve araştırma çalışmaları olarak üç başlık altında sunulmuştur.

Vaka Analizine Yönelik Yapılan Çalışmalar

Lee vd. (2018), bağış sistemlerinin şeffaflık sorununa vurgu yaparak, tek seferlik adres kullanımı sağlanarak mahremiyet ve kişisel verileri koruyan bir sistem geliştirmişlerdir.

Junfithrana vd. (2018), Endonezya'daki yetimhanelerde pirinç stoklarının kontrolü için blokzincir teknolojisini kullanmışlardır. Çalışmada, Raspberry Pi mikrodenetleyici kullanılarak yetimhanedeki pirinç stoklarının anlık izlenmesi sağlanmış ve stok miktarındaki azalma, sisteme dahil olan bağışçılara mesaj olarak bildirilmiştir. Bağış yapmak isteyen bağışçılar, sistem üzerinden pirinç için bağışlarını transfer yoluyla göndermekte ve karşılığında bir makbuz almaktadır. Para transferini gerçekleştiren tedarikçi, pirinçleri ilgili yetimhaneye ulaştırarak süreci tamamlamıştır.

Li vd. (2018), blokzinciri teknolojisini bağış malzemelerinin dağıtım süreçlerinde kullanan diğer çalışmalardan ayrılmıştır. Bu sistem, Ethereum test ağında uygulanmıştır. Çalışma sırasında, Çin'in Pekin kentinde 600 parça malzeme toplanmış ve bu malzemeler blokzincir aracılığıyla ihtiyaç sahiplerine ulaştırılmıştır.

Saleh vd. (2019), bağışçıların bağışladıkları paraların nasıl ve nerede kullanıldığına dair hissettikleri güvensizliği gidermek için blokzincir temelli bir yardım sistemi önermişlerdir. Bu çalışma, Rusya Devleti'nin Dijital Ekonomi konusundaki bir devlet hibesi kapsamında gerçekleştirilmiştir. Araştırmacılar, yardım dağıtımı için yeni bir blokzincir ağı oluşturmak yerine, Ethereum, Hyperledger Fabric gibi mevcut altyapıları kullanmayı önermiş ve 10 farklı altyapıyı işlem komisyonları, işlem hızı, mutabakat protokolleri gibi kriterler açısından karşılaştırmışlardır. Çalışma hem bireysel hem de devlet düzeyinde yerel yardım kuruluşlarında blokzincir teknolojisinin bağışları daha etkili, güvenilir ve çekici hale getireceğini göstermiştir.

Hande vd. (2019) Charity Chain ismini verdikleri bir proje ile ethereum tabanlı, kendi token'ları olan yardım platformunun geliştirilmesi amaçlamışlardır. Proje teziminin hazırlandığı zaman itibarıyla henüz tamamlanmamıştır.

Zichichi vd. (2019), sosyal etkileşimleri kitlesel fonlama mekanizmalarıyla birleştiren ve kullanıcıların sosyal ağda popülerlik kazanırken fon toplamasına imkan tanıyan blokzincir tabanlı merkeziyetsiz bir platform olan LikeStarter'ı geliştirmişlerdir. Bu platformda, kullanıcılar belirli bir hedef için şarkı, çizim, video veya reklam gibi içeriklerini yayınlatabilirler. Yayımlanan içerikler, platforma özgü mekanizmalar aracılığıyla, yani beğenme, paylaşma ve yorum yapma yoluyla diğer kullanıcıların ilgisini çekmekte ve bu etkileşimler bağışlarla fon sağlamaktadır.

Sirisha vd. (2019), azalan şeffaflık duygusu ile bağışçıların hayır kurumlarına olan güven kaybının bağış finansmanını durgunlaştırdığı bunun çözümünün de blokzincir teknolojisinin kullanımıyla sağlanabileceğini öne sürmüşlerdir. Araştırmacılar hayır kurumlarının ethereum blokzinciri temelli Charity-Chain ismini verdikleri bir sistem önermişlerdir. Ethereum üzerinde çalışan bu sistem ile bağış süreçlerinin izlenerek bağışçıların bağış yapma güvenlerinin tekrar kazanılacağını belirtmişlerdir.

Zakaah ve Ouaich (2019), zekât bağış süreçlerinde karşılaşılan sorunları çözmek ve bu süreçleri daha verimli hale getirmek amacıyla blokzincir teknolojisini önermişlerdir. Tasarladıkları sistem, Ethereum ve Hyperledger Fabric ağları üzerinde geliştirilmiş ve bu sistem üzerinde çeşitli işlemlerin testleri yapılmıştır.

Kakrania ve Kumar (2019), yardım dağıtımında araçlardan kaynaklanan şeffaflık sorunlarını gidermek amacıyla bir vaka analizi yapmışlardır. Bağışçılar, geliştirdikleri web arayüzü aracılığıyla yardıma ihtiyaç duyan kişilere Ethereum üzerinden doğrudan yardım gönderilmesini sağlamışlardır.

Saldamli vd. (2019), uluslararası seyahatler sırasında insanların cebinde kalıp harcanmayan yabancı para birimlerinin havaalanlarında hediyelik eşya alışverişinde ya da bağış yapmak suretiyle ekonomiye geri kazandırılabilmesi incelenmiştir. Çalışma kapsamında Bitcoin testnet ağı üzerinde işletilen bir yapı ile mevcut kur ile satın alınan kripto paraların kişilerin cüzdanlarında görünmesi ve bunu harcamaları sağlamışlardır.

Singh vd. (2020), blokzincirin hem özel hem de kamu sektöründe güvenlik ile ilgili birçok soruna çözüm sağlayabileceğini ve özellikle hayır işleri alanında popülerliğinin son zamanlarda arttığını ileri sürmüşlerdir. Bağış işlemlerinde şeffaflığın sağlanamaması nedeniyle bağışçılar, bağışlarının nasıl kullanıldığını bilmedikleri için hayır kurumlarına olan güvenlerinin azaldığını vurgulamışlardır. Çalışmada, Ethereum blokzinciri üzerinde geliştirilen, tam şeffaflık, hesap verebilirlik ve hedeflenen alıcılara doğrudan erişim sağlayan bir merkeziyetsiz bağış izleme sistemi önerilmiştir.

Farooq vd. (2020), hayır kavramının dünya genelinde ahlaki bir sorumluluk olarak kabul edildiğini, ancak çoğu durumda yardım toplama süreçlerinin şeffaf olmadığını ve

bu nedenle hayır kurumlarının bağışçılardan sürekli olarak ilgi ve güven kazanmak için mücadele etmek zorunda kaldığını belirtmişlerdir. Araştırma kapsamında, şeffaf, güvenli, denetlenebilir ve verimli bir sistem sunmayı hedefleyen bir blokzincir tabanlı hayır kurumu yönetim platformu geliştirmişlerdir. Bu platformda "Charity Coin" adını verdikleri bir dijital para birimi oluşturulmuştur. Platformda, fiat paraların dijital paraya dönüştürülmesi mümkündür ve bağış çağrıları akıllı sözleşmeler aracılığıyla gerçekleştirilmektedir.

Avdoshin ve Pesotskaya (2020), blokzincirin kullanılması, garantili veri güvenliği, fonların ve işlemlerin hareketini izleme yeteneği yoluyla, hayır kurumlarına potansiyel bağışçıların güveninde bir artışa izin vereceğinin öne sürüldüğü araştırmada yerel fonlar ve STK'lar ile birlikte bir çalışma yürütmüşlerdir. Çalışmada dağıtılmış kayıt teknolojilerini kullanarak hayır amaçlı fon bağışlarının uygulanması ve izlenmesi için bir platformun uygulanmasını geliştirmişlerdir.

Hu ve Li (2020), Çin'de bulunan hayır kurumlarının şeffaflık ve denetim sorunlarına blokzincir ile çözüm aramışlardır. Tasarlanan sistemin testleri Ethereum ağında gerçekleştirilmiştir.

Aguilera vd. (2021), blokzincirin veri koruması sağladığı ve yüksek güvenliğe sahip olduğu avantajlara dikkat çekerek, COVID-19 salgınına daha çok fon aktarmak için Blokzincir temelli bağış sistemi önerisinde bulunmuşlardır. Çalışmada akıllı sözleşme, Ganache Truffle ve MyEtherWallet ile Solidity'de kodlanmış ve Ethereum platformunda test edilmiştir.

Shaheen vd. (2021), hayır kurumlarına şeffaf bir yapıda olmamaları nedeniyle duyulan şüphe ve bağışların izlenememesi gibi etkenlerin bağışçıların hayır kurumlarına karşı etkileşimlerinin durmasına sebep olması nedeniyle toplanan yardımların toplanmasını zorlaştırdığını öne sürmüşlerdir. Çalışmada bağış süreçlerinin blokzincir ağında izlenebilmesi için Hyperledger tabanlı bir öneride bulunulmuştur. Bağış kampanyası tanımlaması yapılarak para aktarılan sistem sayesinde bağışların alıcılara ulaştırılmasında tasarruf sağlayacağı, bağış maliyetinin azaltılacağı ve şüpheli kampanya bağışlarını engelleyeceği sonucuna ulaşılmıştır.

Burga vd. (2021), bağışları yöneten bir kuruluşun ne kadar bağış geldiği ne kadar çıktığı, kimin ne bağışladığı konusunda kesin bir kaydı olmadığı için gelen ve giden bağışların akışını kontrol etmekte sorun yaşadığını ve bağışçılardan alınan yardımların ihtiyaç sahiplerine gerçekten ulaştırılıp ulaştırılmadığını garanti edemedikleri için izlenebilirlik açısından yaşanan sorunları belirtmişlerdir. Bağışların bağışçı tarafından

verildiği andan yararlanıcı tarafından alınana kadar izlenebilirliğini sağlamak için özel bir Ethereum tabanlı blokzincir sistemi önerilmiştir.

Bidwell vd. (2021), bağışçıların hayır kurumlarına bağışlarını belirleyen kurallara yönelik yapılan araştırmada Ethereum ağı üzerinde gerçekleştirilen bir uygulama kullanmışlardır. Avusturalya Oxfam iş birliği ile sistem 8 haftalık test sürecine tabi tutularak bağışçıların şartlı bağış deneyimleri izlenmiştir. Bağışçıların acil ve acil olmayan bağışlara bakış açıları ve bağış tercihleri izlenmiştir.

Renat vd. (2021), Karma-Token ismini verdikleri projelerinin tanıtımı yapmışlardır. Çalışmada yardım fonlarının iyi niyetli olmayan kuruluşlar tarafından yönetilmesinin bağışçılarda güven kaybına yol açtığını dolayısı ile bağış miktarının azalacağını belirtmişlerdir. Proje kapsamında platforma kayıt olan kar amacı gütmeyen kuruluşlar doğrulanmakta ve sonrasında sisteme bağış toplamak için proje yerleştirmektedirler. Yine bu proje kapsamında Karma-Token adı verilen bir token arza çıkartılmıştır.

Gada vd. (2021), kitle fonlamasına yönelik geleneksel merkezi yaklaşıma blokzinciri temelli bir sistem önerisinde bulunmuşlardır. Araştırmacılar, blokzinciri tabanlı bir dijital kimlik yönetim sistemi yardımıyla, geleneksel kitle fonlaması sistemlerinin ethereum tabanlı bir uygulama ile testlerini gerçekleştirmiş ve web tabanlı bir uygulama hazırlamışlardır.

Fan (2021), hayır kurumu yönetiminin kritik bir öneme sahip olduğunu ve bu kurumların bilgileriyle ilgili denetimlerin şeffaf bir şekilde yapılması gerektiğini belirtmiştir. Ayrıca, sistemin gözlemlenebilir, doğrulanabilir ve tahrifata dayanıklı bir merkeziyetsizlik içinde olması gerektiğini vurgulamış ve bu gereksinimleri karşılayan bir Ethereum tabanlı kamu yardım platformunu önermiştir.

Alassaf ve Yusoff (2021), yaşanan yolsuzluklardan sonra, hayır kurumlarına olan inanç duygusunun sorgulanabilir duruma geldiği ve bu tür kuruluşlar arasında artan düzeyde şeffaflık ihtiyacının blokzincir teknolojisi ile çözümlenebileceğini vurgulamışlardır. Araştırmada web arayüzü ile bir yapı geliştirilmiş ve sistem Ethereum altyapısında gerçekleştirilmiştir. Çalışmada altyapı seçimi için literatürdeki ÇKKV yöntemleri kullanılarak yapılan çalışmalardan faydalanılmıştır.

Rangone ve Busolli (2021), COVID-19 döneminde hayır kurumlarına yapılan bağışlarda yaşanan düşüklüğü irdemişlerdir. Araştırmacılar tarafından çalışma kapsamında Ethereum temelli bir bağış platformu hazırlanmıştır.

Saraswat vd. (2022), gerçek olmayan yardım toplama programları nedeniyle yardım kuruluşlarının değer kaybeden itibarını blokzincir teknolojisi ile yeniden yapılandırmanın mümkün olduğunu ifade etmişlerdir. Araştırmaları çerçevesinde, bağışların ihtiyaç

sahiplerine blokzincir tabanlı akıllı sözleşmeler aracılığıyla doğrudan iletilmesini sağlayan bir sistem geliştirmişlerdir.

Saxena vd. (2022), Dünyadaki kara paranın büyük bir bölümünün yardım kuruluşları ve sivil toplum kuruluşları eliyle işlem gördüğünü belirtmiş, toplumda gerçekten yardım etmek isteyen azınlığın bağışlarını güvenli şekilde ulaştırılması konusunda blokzincir üzerinde araştırma yapmışlardır. Önerilen sistemin gerçek parayı bağışçılardan alarak sanal jetonlara çevirmesi daha sonra bu sistemle ihtiyaç sahiplerine birtakım algoritmalar dahilinde bu jetonların dağıtılması sağlanmıştır. Önerilen sistem Ethereum sanal ağı ve sanal Ether bakiyeleri kullanılarak test edilmiştir.

Li vd. (2022), COVID-19 Pandemisi ile maske, koruyucu giysi ve diğer salgın önleme malzemelerine yönelik dünyada artan talebe dikkat çektikleri çalışmalarında, Ethereum platformu aracılığıyla tasarlanan ve uygulanan blokzinciri tabanlı bir malzeme bağış platformu önermişlerdir. Çalışma sonuçlarına göre blokzincir temelli malzeme bağış sisteminin etkin ve güvenli olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Saranya vd. (2022), hükümetlerin onlarca yıllardan beri kazançlardan topladığı vergilerin nereye gittiği konusunda şüpheler duyduğunu çoğu insanların bu paraları bağış dağıtımında kullanmak istediğini ancak bu tür sistemlerde güvensizlik bulunduğunu belirttikleri çalışmalarında çözüm önerisi olarak Ethereum tabanlı blokzincir kullanımını önermişlerdir. Blokzincir temelli web tabanlı bağış sisteminde bağış toplama kampanyalarına yönelik bir uygulama geliştirmişlerdir.

Almaghrabi ve Alhogail (2022), hayırsever bağışlarının toplanmasından, ihtiyaç sahibi kişilere ulaştırılmasına kadar geçen süredeki tüm işlem adımlarının izlendiği bir tasarım yapmışlardır. Çalışmada sadece kripto para iletilen bir sistem tasarlanmıştır.

Kumari ve Dixit (2022), Hindistan'daki yardım kurumlarının şeffaflık eksikliği yaşadığını ve bu sorunun blokzincir teknolojisi kullanılarak giderilebileceğini belirtmişlerdir. Araştırmalarında Ethereum altyapısını tercih etmişlerdir.

Jaiman vd. (2022), hayırsever kampanyalarda sosyal amaçlar için fon toplamada şeffaflık sorununun büyük bir engel oluşturduğunu belirtmişlerdir. Bu sorunu çözmek amacıyla, blokzincir tabanlı bir sistem olan DePhi uygulamasını önermişlerdir. Çalışmalarında, blokzincir üzerindeki akıllı sözleşmeler aracılığıyla içerik oluşturuculara yapılan mikro ödemeler şeklindeki bağışların izlenebileceği bir sistem geliştirmişlerdir.

Govindarajan vd. (2023), geliştirilen sistem ile ethereum üzerinde bağış yaparak bu bağışların izlenebilirliğini bir DApp ile sağlamışlardır.

Jadhav vd. (2023), AlumNet ismini verdikleri çalışmada mezun bağışçılar üniversite ve öğrenciler yer almaktadır. Sistemde mezunlar üniversiteye blokzincir üzerinden bağış yaparak izleyebildikleri bir DaAp geliştirmişlerdir.

Jadhav vd. (2023), hayır kurumlarının şeffaflık sorunlarının bulunduğu, yapılan bağışların klasik sistemde izlenemediğinin vurgulandığı çalışmada React ile bir ön yüz tasarımı oluşturulmuş ve Goerli test network üzerinde bağış işlemleri gerçekleştirmişlerdir.

Jadhav vd. (2023), hayırseverlik sektörü şu anda artan şeffaflık ve hesap verebilirliğe yönelik artan bir taleple karşı karşıya olduğu vurgulanan çalışmada Hyperledger blokzincir kullanan bir uygulama geliştirilerek işlemler blokzincir üzerinden sağlamışlardır.

Kaur vd. (2023), afetler, Kovid-19 gibi salgın hastalıklar ve diğer acil durumlarda yardım kuruluşlarının, bağışçıların ve yararlanıcıların şeffaf bir mekanizma ile bağış süreçlerini sürdürmeleri için blokzincir tabanlı bir bağış mekanizması tasarlayarak Rinkeby Ethereum test ağı üzerinde işlemleri uygulamışlardır.

He vd. (2024), sahte bağışları, fonların kötüye kullanılmasını ve diğer yasa dışı faaliyetleri önlemek için blokzincirin müdahaleye karşı korumalı Ethereum blokzincir sistemine dayalı bir hayırsever bağış sistemi uygulamaya almışlardır.

Lathkar vd. (2024), kampanya temelli bağışları takip etmek için ReactJS ve Web 3.0 kullanılarak oluşturulan blokzincir teknolojisine dayalı merkezi olmayan bir sistem tasarlanmıştır.

Yu ve Chen (2023), Hyperledger Fabric kullanarak tasarladıkları sistemde ihtiyaç sahipleri sistem üzerinden bir talep göndermekte ve bu talep yönetici tarafından doğrulanıp sisteme katılması sağlanmıştır. Başlatılan yardım kampanyası dahilinde bağış işlemi gerçekleştirilerek işlemler blokzincir üzerinde depo edilmektedir.

Ahmed vd. (2024), bağışların %100'ünü yararlanıcılara göndermesini ve Birleşmiş Milletler Sürdürülebilir Kalkınma Hedefleri (SDG) fon açığını dolduracak hiper-likit bir ortam olmasını hedefledikleri çalışmalarında elektronik Know-Your-Customer (eKYC) yaklaşımını uygulamışlardır.

Raipurkar vd. (2024), tarafından geliştirilen sistem hem bağışçıların hem de hayırseverlik organizatörlerinin kimliklerinin düzenleyici makamlar tarafından doğrulanmasını sağlayan Merkezi Olmayan Kimlik Doğrulama özelliği kullanmaktadır. Bu doğrulama işlemi tamamlanan kullanıcılar, sistem üzerinde kendi yardım kampanyalarını başlatabilir ve bağışçılardan destek alabilirler. Ayrıca, bağış yapan kullanıcılara dijital bir hatıra olarak NFT hediye edilmektedir.

Chen vd. (2024), geleneksel hayır amaçlı bağış toplama açık artırmalarıyla ilişkili şeffaflık sorunlarını ve yüksek bağış toplama maliyetlerini düşürmeyi amaçlayarak bir NFT açık artırma sistemi geliştirmişlerdir.

Mimari Aşamada Kalan Çalışmalar

Agarwal vd. (2018), modernleşen dünyada hayır kurumlarının giderek yozlaştığını belirtmiş ve bu sorunun blokzincir teknolojisi ile çözülebileceğini ifade etmişlerdir. Çalışmalarında, bu amaçla bir mimari kripto para ve finansman yaklaşımını önermişlerdir.

Jain ve Simha (2018), Directed Cash (Yönlendirilmiş Nakit) olarak isimlendirdikleri bağışların, ihtiyaç sahiplerine ulaştırılmasını blokzincir ile sağlanabileceği belirtilmiştir. Çalışmada sadece genel bir mimari çizilmiş ve iş kanıtı için farklı bir mutabakat algoritması önerilmiştir.

Jayasinghe vd. (2018), blokzincir teknolojisinin hayır kurumları için sunduğu avantajları tanımlayarak iki farklı kullanım alanı önermiştir. İlk olarak, akıllı sözleşmelerin kullanımına dikkat çekmişlerdir. İkinci olarak ise, GSM şebekesi üzerinden çevrimdışı çalışabilen SMS Bit Jeton ödeme sistemi önerilmiştir.

Demir vd. (2019), blokzincirin olağanüstü afet ve zor zaman koşullarında ne şekilde kullanılabileceğinin genel mimari çerçevesini çizmişlerdir. Blokzinciri tabanlı sistemde afet yardımı ile ilgili temel süreçleri geliştireceğini, aynı zamanda şeffaflık ve potansiyel dolandırıcılığı önleme yoluyla yardım isteğini de teşvik edeceği çıkarımında bulunmuşlardır.

Jeong vd. (2020), pek çok insanın şeffaflık eksikliğinden dolayı bağış konusunda isteksiz olduğunu vurgulayarak bağış kuruluşlarının şeffaflığını artırmak üzere Hyperledger yapısı olan blokzinciri kullanımını önermişlerdir. Bu yapı sayesinde mahremiyetinin korunarak kişisel şeffaflığı artırmak için bir yöntem önerisinde bulunmuşlardır.

Trotter vd. (2020), bağışların koşulsuz doğasını inceleyerek büyük uluslararası sivil toplum kuruluşları bağlamında hayırsever bağışlarda koşulluluk kavramının nasıl uygulanabileceğini araştırmışlardır. Bu çalışmada, bağışlar için bir mimari tasarım geliştirilmiştir. Önerilen mimaride, bağışçılara bağışlarına koşul ekleme, fonları güvenli ve merkeziyetsiz bir şekilde saklama ve koşullar yerine getirildiğinde otomatik olarak işlemleri başlatma yeteneği kazandırmak amacıyla blokzinciri önermişlerdir.

Wu ve Zhu (2020), Çin'deki yardım hizmetlerinin şeffaflaştırılmasının amaçlandığı çalışmada, genel yapı tasarımı, özel hizmet sektörü ve bağış hizmet sisteminin işlevsel tasarımı açısından inceleme yapıldığı genel bir mimari çizmişlerdir.

Capece ve Passiatore (2021), blokzincir teknolojisinin nasıl kullanılabileceğini ve COVID-19 salgını gibi acil bir durumu yönetmede ne gibi avantajlar sağladığı irdelenmiştir. Çalışmada blokzincir teknolojisinin benimsenmesinin etkileri, hem sağlık altyapıları arasındaki bilgi akışının yönetimine hem de hastane yapılarına yapılan parasal, teknik ve tıbbi malzeme bağışlarının takibine ne şekilde uygulanacağı araştırılarak genel mimari tasarım yapılmıştır.

Darshan (2021), bağış süreçlerinin hesap verebilir ve şeffaf hale getirilmesi için bağışçılar ile bağışa muhtaç kişilerin bir platformda buluşturulması önerisinde bulunmuşlardır. Çalışmada bir hayır kurumunun blokzincir temelli bir sisteme nasıl entegre edilebileceğinin çerçevesi çizilmiştir.

Khalil vd. (2021), kar amacı gütmeyen kuruluşlar için Blokzincirin ne olduğunu ve nasıl uygulandığını ve farklı mutabakat protokolleri kullanarak diğer platformlarla nasıl entegre edildiğine yönelik araştırma gerçekleştirmişlerdir.

Barger vd. (2022), dolandırıcılık ve yolsuzluk vakalarının hayır kurumlarının itibarını ciddi şekilde zedeleyerek güven seviyelerini düşürdüğünü ve bu durumun toplanan fon miktarını azalttığını belirtmişlerdir. Bu sorunları ele alarak, blokzincir teknolojisinin yardım kuruluşlarına güven inşa etmelerinde, verimliliklerini artırmalarında ve şeffaflıklarını sağlamalarında nasıl yardımcı olabileceğini tartışmışlardır. Çalışmalarında, HyperLedger Fabric üzerinde çalışan bir yardım platformu önermişlerdir.

Patil vd. (2022), blokzincir teknolojisinin hayır amaçlı kullanım potansiyelinin araştırıldığı makalede veri güvenliğinin ve veri izlenebilirliğinin artırılması ile potansiyel bağışçıların ilgisinin artıracağını belirtmişlerdir. Araştırmada yardım süreçleri için mimari tasarımı önerisinde bulunulmuştur.

Blokzincir ve Sosyal Yardım Alanında Araştırmaya Yönelik Yapılan Çalışmalar

Elsden vd. (2019), koşullu bağışların geleceğini incelemek için hayırsever bağışçılarla çeşitli görüşmeler yapmışlardır. Önce 9 katılımcıyla çalıştaylar düzenleyip ardından 14 katılımcıyla geçmiş bağış deneyimleri üzerine röportajlar gerçekleştirmişlerdir. Araştırmanın sonuçları, koşullu ve veriye dayalı bağışların sunduğu fırsatları ve karşılaşılan zorlukları detaylandırmıştır.

Foti ve Marino (2020), kar amacı gütmeyen kurumlarda yaşanan yolsuzlukların blok zincir teknolojisinin kullanımı ile nasıl çözüleceği tartışılmıştır.

Howson (2020), blokzincir teknolojisinin kripto bağış platformları üzerindeki faydalarına yönelik inceleme yapmıştır.

Li vd. (2021), ademi merkeziyetçilik, izlenebilirlik ve müdahaleye karşı koruma ile blokzinciri kullanarak bağış sürecini açık ve şeffaf hale getirmek için bağış izleme blokzinciri modeli (DTBM) adını verdikleri bir model önermişlerdir. Model ile Delegated Proof of Stake (DPoS) mutabakat algoritmasının etkinlik, güvenlik ve izlenebilirlik açısından DPoS algoritmasına göre daha iyi sonuçlar verdiğini tespit etmişlerdir.

Demir vd. (2019), blokzincirin olağanüstü bir afet ve zor zaman koşullarında ne şekilde kullanılabileceğinin genel mimari çerçevesini çizmişlerdir. Blokzinciri tabanlı sistemde afet yardımı ile ilgili temel süreçleri geliştireceğini, aynı zamanda şeffaflık ve potansiyel dolandırıcılığı önleme yoluyla yardım isteğini de teşvik edeceği çıkarımında bulunmuşlardır.

Lee vd. (2021), yardım süreçlerindeki işlemlerde şeffaflığı güvence altına alabilen blokzincir teknolojisine yönelik Delphi tekniği kullanarak bir araştırma yapmışlardır. Araştırma sonuçlarına göre bağışçı kuruluşlarda yükselen güvensizlik duvarının her geçen gün vurgulanmasıyla, hileli işlemleri önleyen ve veri bütünlüğünü sağlayan blokzincirin bağış için gerekli bir teknoloji olabileceği değerlendirilmiştir.

Çalı ve Kaçır (2021), mali açıdan dezavantajlı vatandaşları mesken enerji gereksinimlerini anonim ve etkili bir şekilde karşılama konusunda desteklemek için DDT tabanlı bir hayır kurumu sistemi altında bağış paylaşımı konusu araştırma ve analiz boyutunda incelemişlerdir.

Yu vd. (2022), hayır kurumlarının gizliliklerinin korunması amacıyla kullanıcı odaklı ve veri odaklı gizlilik koruma yöntemleri irdelenerek araştırma kapsamında geliştirilmiş bir AES algoritması önermişlerdir.

Badheyba ve Mohamed (2023), gerçek zamanlı görünürlük ve akıllı sözleşmeler fon dağıtımını otomatikleştirerek bağışçıların güvenliğini sağlamayı amaç edindikleri çalışmada fon dağıtımında aracılara ortadan kaldıran bir kuyruk takip sistemi önermişlerdir. Tasarlanan sistemde bağışların bir sıra dahilinde dağıtımı ve izlenebilirliği modellenmiştir.

Basarud-Din ve Nik Safiah (2023), BTC ile zekat almaya yönelik bir stratejinin hazırlanmasına ve olası zorluklara yönelik bir araştırma yapmışlardır.

4.6. Literatür Boşluğu

Yapılan literatür araştırması sonuçlarına göre, blokzincirin yardım organizasyon sistemlerinde kullanılabilirliği ve zorluklara yönelik (Elsden vd. 2019; Foti ve Marino 2020; Howson 2020; Badheyba ve Mohamed 2023) araştırmalar yapıldığı, bazı çalışmaların mimari tasarım aşamasında kaldığı (Agarwal vd. 2018; Jain ve Simha 2018; Demir vd. 2019; Trotter vd. 2020; Capece ve Passiatore 2021; Khalil vd. 2021; Barger vd. 2022), bazılarının ise akıllı sözleşmelerle sadece nakit kripto para transferi sağladığı (Kakrania ve Kumar 2019; Farooq vd. 2020; Burga vd. 2021; Fan 2021; Lathkar vd. 2024; Saranya vd. 2022; Jadhav vd. 2023; Yu ve Chen 2023; Lathkar vd. 2024) görülmüştür. Bu çalışmaların, blokzincirin en önemli vaatlerinden olan aracılığı ortadan kaldırma konusunda çok sınırlı kaldığı dikkat çekmektedir. Ayrıca, çalışmalarda blokzincir akıllı sözleşmelerle şartlı bağış kavramına yönelik herhangi bir inceleme yapılmadığı gözlemlenmiştir.

Literatürde gözlemlenen diğer önemli bir eksiklik ise, sistem üzerinden izlenebilir bağış organizasyonuna yönelik birçok çalışma olmasına rağmen, yapılacak bağışların hangi sırayla ihtiyaç sahiplerine ulaştırılacağına yönelik bir ihtiyaç puanı belirlemesinin yapılmadığıdır.

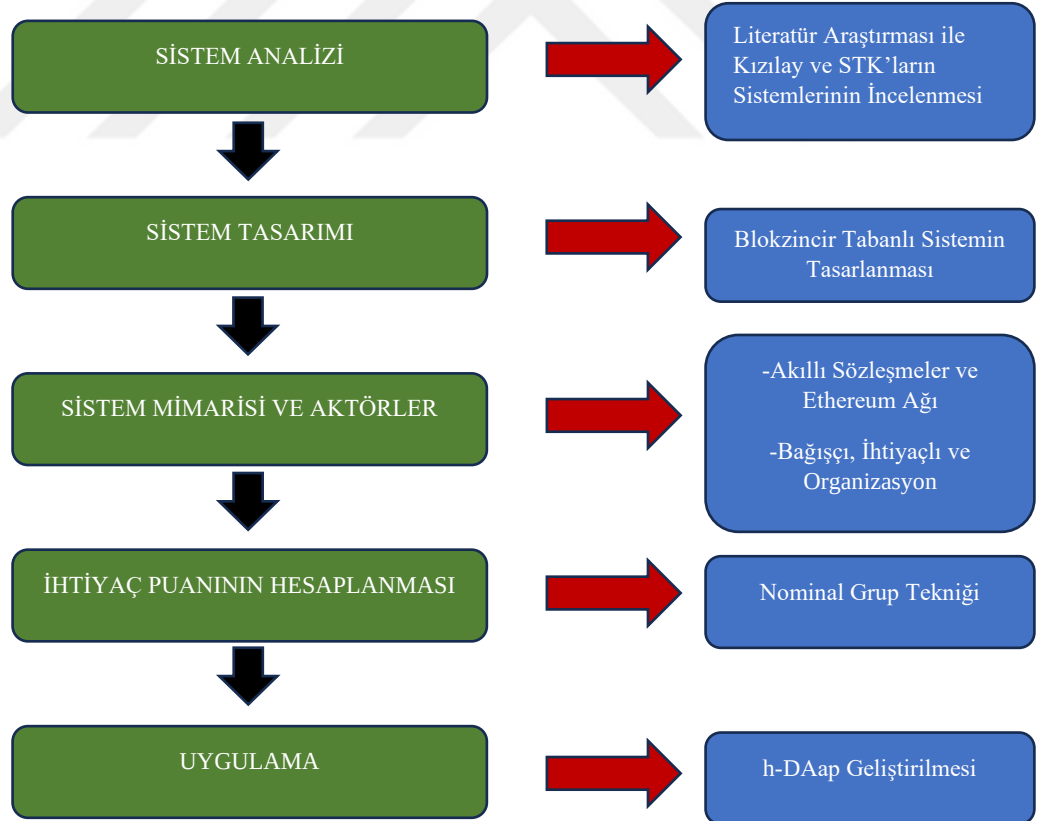
Bu çalışmanın amacı, blokzincir akıllı sözleşmeler kullanarak bağışçının, sistem tarafından önceden belirlenen şartları seçip hem nakdi hem de aynı yardımları ihtiyaç puanı sistemi dahilinde yapabilmesini sağlamaktır. Bu yaklaşım, çalışmanın özgünlüğünü ortaya koymaktadır.

Diğer yandan çalışmanın mimari aşamada yani taslak şekilde kalmamış olması ve bir uygulama geliştirilerek bu işlemlerin ve süreçlerin uygulanmış olmasının literatüre önemli bir katkı sağlayacağı değerlendirilmektedir.

5. YÖNTEM

Tezin amacı, bağış sistemindeki şeffaflık ve izlenebilirlik sorununu çözmek için blokzincir teknolojisi temelli merkezi olmayan bir bağış takip sistemi geliştirmektir. Geliştirilen sisteme blokzincir akıllı sözleşmelerin entegre edilmesiyle birlikte araçlarla birlikte lojistik maliyetlerin ortadan kaldırılması hedeflenmiştir. Diğer yandan izlenebilir yardımların adil şekilde dağıtımı hedefine yönelik bir ihtiyaç puanlaması sistemi geliştirilerek sırayla bağış dağıtımı yerine en çok ihtiyaçlı olan kişiye en çok ihtiyacı olan bağışın ulaştırılması da hedeflenmiştir.

Geliştirilen merkeziyetsiz bağış takip sistemi için öncelikle literatür araştırması, uzmanlarla görüşmeler ve yardım dağıtımı yapan STK ve diğer kuruluşların sistemleri incelenerek literatür boşluğu belirlenmiştir. Araştırmalar sonucunda geliştirilecek sistem için stabil çalışan, dokümantasyonu zengin ve işlem ücretleri makul olan Ethereum blokzincir ağı tercih edilmiştir.



Şekil 27. Araştırma modeli

Şekil 27’da araştırma modeline ilişkin süreçler gösterilmiş olup devam eden aşamalarda detaylı olarak açıklanmıştır.

5.1. Sistem Analizi

Bu bölümde çalışmanın bileşenleri arasındaki ilişki ve işleyiş irdelenmiştir. Mevcut durum işleyişteki problemlerin belirlenmesi, önerilen sistemin modellenmesi, iş akışlarının oluşturulması gibi süreçler araştırılmıştır. Bu kapsamda hali hazırda yardım organizasyonu misyonu bulunan STK’lar ve diğer organizasyonların sistemleri incelenmiş, literatür araştırması yapılmış ve uzmanlarla sistem işleyişi ile ilgili görüşmeler sağlanmıştır.

5.1.1. Sürdürülebilirlik Kapsamında Blokzincirin Önemi

Yoksulluğu ortadan kaldırmak, sosyal eşitliği sağlamak, çevreyi korumak ve barışı ve refahı teşvik etmek için “Sürdürülebilir Kalkınma Hedefleri” (SKH’ler) 2015 yılında Birleşmiş Milletler tarafından belirlenmiştir. Dünya çapındaki kurum, kuruluşlar ve bireyler birlikte çalışarak bu hedeflere ulaşabilirler. Hayırsever eylemler, toplumun refahını artırmak için toplumsal konulara yöneliktir.

Birleşmiş Milletler Kalkınma Programı (UNDP), blokzincir teknolojisinin toplumsal fayda için uygulanmasını desteklemek amacıyla “Blockchain Charity Foundation (BCF)” ile bir ortaklık kurduğunu duyurmuştur. BCF, Güney-Güney İşbirliği Finans Merkezi ve New York City’deki Kadın Siyasi Liderler Küresel Forumunun ortak ev sahipliği yaptığı 73. BM Genel Kurulu’nda düzenlenen bir etkinlikte, BCF’nin UNDP’ye 1 milyon ABD doları bağışlayacağını duyurmuştur (UNDP, 2018). Bu da blokzincir temelli yardım kuruluşlarının giderek daha çok önem kazanacağını işaret etmektedir.

Birleşmiş Milletler Kalkınma Programı (UNDP), sürdürülebilir kalkınma hedefiyle yoksulluğun azaltılması, eşitsizliklerin ve dışlanmanın önlenmesini gibi durumların üstesinden gelinmesini hedeflemiştir. Program, ülkelerin sürdürülebilir kalkınmayı başarılı bir şekilde uygulamalarına yardımcı olmayı hedeflemiştir. Bunu gerçekleştirmek için politika oluşturma, liderlik yeteneklerini geliştirme, iş birliği yeteneklerini artırma ve kurumsal kapasiteyi güçlendirme konularında destek sağlamayı amaç edinmiştir (Cumhurbaşkanlığı, 2023).

Sosyal yardımların akıllı sözleşmeler ile otomatikleştirilirken diğer yandan değişmezliği garanti altına alınmış bir blokzincir ağında tutulması sisteme olan güvenin artmasına katkı sağlayacaktır (Renat vd. 2021:1; Barger vd. 2022:1). Sürdürülebilir Kalkınma Hedefleri (SKH) Şekil 28’de sunulmuştur.



Şekil 28. Sürdürülebilir kalkınma hedefleri (BM, 2024).

Blokzincirin temel olarak aşağıdaki gibi üç temel özelliği bulunmaktadır. Bunlar; (Villiers vd. 2021:600).

- 1) Doğruluk - bir işlemin birden fazla kopyası, tarihsel kayıtları doğrudur,
- 2) Şeffaflık - tüm katılımcılar işlemleri kamuya açık bir kayıt olarak görebilir,
- 3) Aracısızlaştırma - güvenilmesi gereken merkezi bir otoriteye sahip olmayan eşler arası bir ağ üzerinde çalışan blokzincirler. Bu özellikler doğrultusunda blokzinciri ve blokzinciri temelli sosyal yardım organizasyonunun SKH’ler ile eşleşmesi aşağıda sunulmuştur.

BM Dünya Gıda Programının “Yapı Taşları” isimli pilot uygulaması, gıda dağıtmak için Ürdün’deki mülteci kamplarında blokzincir temelli bir bilişim sistemi kullanmıştır. Bu kullanım örneği ile SKA-2 “Açlığa Son” ile ilişkilendirilebilir (Medaglia ve Damsgaard 2020:4).

Blokzincirin değişmezlik ve şeffaflık gibi özellikleri bakımından SKA-10 “Eşitsizliklerin Azaltılması” sürdürülebilirlik amacına hizmet ettiği söylenebilir (Kewell vd. 2017: 431).

Diğer yandan Blokzincirin SKA-17 “Amaçlar İçin Ortaklıklar” hedefinin 17.1 hedefi için izlenebilirlik ve fonların yönetiminde, 17.9. hedefi doğrultusunda kapasite geliştirme amacına yönelik fayda sağlayabilir. 17.6. hedefi kapsamında yeni ve yenilikçi teknolojilerin geliştirilmesine ve şekilde sürdürülebilir kalkınma hedeflerine ulaşma noktasında katkı sağlayabileceği değerlendirilmektedir (URL-4, 2023).

5.1.2. Sosyal Yardımlarda Blokzincir

İktisadi ve sosyal durumları itibariyle korunmaya muhtaç olan kişilere insani ve sosyal amaçlarla ve herhangi bir karşılık aranmaksızın yapılan destekler sosyal yardım olarak tanımlanmaktadır. Gıda, eğitim, afetlere müdahale, sağlık, barınak ve konut sağlama alanlarında yapılan destekler, sosyal yardımların en önemli kalemleridir. Bu konudaki bilimsel çalışmalar, kamu kurumları (örneğin Afet ve Acil Durum Yönetimi Başkanlığı-AFAD) ve Sivil Toplum Kuruluşlarının (STK) (örneğin KIZILAY) söz konusu yardımların toplanmasında başrolde olduğunu göstermektedir.

Yardımları organize eden kuruluşlar birçok farklı yardım bağışısı sayesinde finanse edilmekte ve bu toplanan yardımların izlenebilir olması beklenmektedir (Saraswat vd.2022:290). Yardım kuruluşlarının şeffaflık eksiklikleri ve denetim zorlukları, insanların bağış yapma istekliliği üzerinde olumsuz bir etkiye sahiptir (Raipurkar vd., 2024:1240). Bu durum da bağışçıların yaptıkları yardımların kime ve ne şekilde dağıtıldığı noktasında endişe duymalarına sebep olmaktadır. (Saleh vd.2019:182). Bağış yapanların, bağışların nasıl kullanıldığından genellikle haberdar olmamaları nedeniyle sosyal yardımların ve bağışçı güveninin azalmasına neden olmuştur (Raut ve Shevtekar 2023:492). Azalan güven duygusuyla birlikte sosyal yardım alandaki finansman durgunlaştırmaktadır (Saxena vd.2022:877). Tüm bu sorunların aşılmasında blokzincir çok güçlü bir teknoloji olarak sahada yer almaktadır (Sirisha vd.2019:5).

Sosyal fayda amaçlı girişimlerin %50'sinden fazlası blokzincir teknolojilerini kullanarak yatırım yapmakta, bunların büyük çoğunluğunu ise vakıflar oluşturmaktadır. (Galen vd., 2018:19). Bağışçıların aynı zamanda sonuç ve etki odaklı hale gelen bağış yapma davranışları karar verme süreçlerinde büyük önem arz etmektedir. Fidelity Charitable tarafından yapılan bir ankete göre, bağışçıların %41'i kâr amacı gütmeyen kuruluşların etkinliği hakkındaki bilgilerinin artması nedeniyle bağışlarını değiştirdiklerini ifade etmişlerdir (URL-5, 2024:9).

Blokzincir, şeffaflığı artırarak, aracılara sistemden çıkarma yoluyla maliyetleri azaltarak ayrıca gerçekleşen etkiyi izlemek ve takip etmek için yeni mekanizmalar sağlayıp hayırsever bağışları ve yardım dağıtımını dönüştürme potansiyeline sahiptir (Galen vd., 2018:60). UNICEF'in İnovasyon Fonu'nun bir parçası olan CryptoFund aracılığıyla kripto para bağışları kabul edilmekte ve dağıtılmaktadır.

Uluslararası transferlere bir örnek olan Dünya Gıda Programı için işlem ücretleri %98 daha az maliyetli olduğundan, bu pilot uygulamanın farklı alanlardaki bu tür

kuruluşlar için de yapılması durumunda çok fazla tasarruf sağlanacağı ön görülmektedir (Galen vd., 2018:61).

Blokzincirin hayırseverlik veya yardım konusundaki başlıca faydalarından biri, bir bağışın bağışçıdan alıcıya kadar her adımda izlenebilmesini ve süreçteki her işlemin kaydedilmesini sağlamasıdır. Bunun bir örneği, hedeflerine ulaştıklarında daha fazla ödeme almalarını sağlayarak sosyal kuruluşları projeleri şeffaf bir şekilde yürütmeye teşvik eden bir platform olan Alice'tir. Tüm bağışlar akıllı sözleşmelerde tutulmakta ve projelerin hedeflerine ulaşılıp doğrulandıktan sonra ödeme yapılmaktadır. Bağışçılar bağışlarını takip edebilir ve her projenin performansı kamuya açıktır, bu da en etkili projeleri belirlemeyi ve ölçeklendirmeye yardımcı olmayı kolaylaştırmaktadır (URL-7, 2023).

5.1.3. Blokzincir Kullanımının Önerilen Sisteme Katkısı

Yardım süreçlerinin devamlılığının sağlanmasında bağışçılar en önemli aktör olarak karşımıza çıkmaktadır. Daha çok ihtiyaç sahibine ulaşılabilmesi, sisteme aktarılacak bağış miktarının artırılması ile sağlanabilir. Bağışçıların klasik bağış yapma sistemlerine duydukları güvensizlik bu tür sistemlerin gelişmesi ve daha çok ihtiyaç sahibine ulaşılmasının önündeki en büyük engeldir. Çalışmanın bu bölümünde önerilen blokzincir tabanlı bağış sisteminin ortaya koyabileceği yaygın potansiyel etki, ilgili literatürde yer alan çalışmaların bulguları yardımıyla aşağıdaki gibi özetlenmiştir:

Saleh vd. (2019), bağışçıların bağışladıkları paraların nasıl kullanıldığına dair hissettikleri güvensizliği gidermek amacıyla blokzincir temelli bir yardım sistemi geliştirmişlerdir. Rusya Devleti'nin Dijital Ekonomi konusunda sağladığı devlet hibesi desteğiyle gerçekleştirilen bu çalışmada, araştırmacılar yeni bir blokzincir ağı kurmak yerine mevcut Ethereum, Hyperledger Fabric gibi altyapıların kullanılmasını önermişlerdir. Ayrıca, 10 farklı altyapıyı işlem komisyonları, işlem hızları ve mutabakat protokolleri gibi kriterlere göre karşılaştırmışlardır. Çalışma hem bireysel hem de devlet düzeyinde yerel yardım kuruluşlarında blokzincir teknolojisinin bağışları daha etkili ve güvenilir hale getirdiğini, aynı zamanda bağışçılar için daha cazip kıldığını ortaya koymuştur.

Sirisha vd. (2019), azalan şeffaflık duygusu ile bağışçıların hayır kurumlarına olan güven kaybının bağış finansmanını durgunlaştırdığı bunun çözümünün de blokzincir teknolojisinin kullanımıyla sağlanabileceğini öne sürmüşlerdir. Ethereum üzerinde çalışan bu sistem ile bağış süreçlerinin izlenerek bağışçıların bağış yapma güvenlerinin tekrar kazanılacağı belirtilmiştir.

Jeong vd. (2020), araştırmalarında, pek çok insanın şeffaflık eksikliğinden dolayı bağış konusunda isteksiz olduğunu vurgulayarak bağış kuruluşlarının şeffaflığını artırmak üzere Hyperledger yapısı olan blokzinciri kullanımını önermişlerdir.

Sing vd. (2020), blokzincirin hem özel hem de kamu sektöründe güvenlik sorunlarına etkili çözümler sunabileceğini ve son dönemde özellikle hayır işleri alanında giderek daha popüler hale geldiğini belirtmişlerdir. Araştırmalarına göre, bağış işlemlerinde şeffaflık eksikliği, bağışçıların yardımlarının doğru bir şekilde kullanılıp kullanılmadığından emin olamamalarına yol açmakta ve bu durum, insanların hayır kurumlarına olan güvenlerini sarsabileceğini ortaya koymaktadır.

Renat vd. (2021), yardım fonlarının iyi niyetli olmayan kuruluşlar tarafından yönetilmesinin bağışçılarda güven kaybına yol açtığını, dolayısı ile bağış miktarının azalacağını belirtmişlerdir.

Barger vd. (2022), dolandırıcılık ve yolsuzluk vakalarının hayır kurumlarının itibarını ciddi şekilde zedelediğini ve bu durumun güven seviyelerini düşürdüğünü, dolayısıyla toplanan fonların miktarını azalttığını belirtmişlerdir. Blokzincir teknolojisinin, bu sorunları aşarak yardım kuruluşlarına güven inşa etmelerine, verimliliklerini artırmalarına ve şeffaflıklarını sağlamalarına nasıl katkıda bulunabileceğini detaylandırmışlardır.

Patil vd. (2022), blokzincir teknolojisinin hayır amaçlı kullanım potansiyelinin araştırıldığı makalelerinde veri güvenliğinin ve veri izlenebilirliğinin sağlanması ile potansiyel bağışçıların ilgisinin artırılabilceğini belirtmişler, yardım süreçlerinin etkinliğini arttırmaya yönelik bir mimari tasarımı önerisinde bulunmuşlardır.

Son olarak, Sexana vd. (2022), araştırmacılar tarafından dünyadaki kara paranın büyük bir bölümünün yardım kuruluşları ve sivil toplum kuruluşları eliyle işlem gördüğünü, bağışların güvenli toplanması ve dağıtımı sorununun üzümünde blokzincirin kullanılabilceğini ne sürmüşlerdir.

İncelenen literatür, mevcut yardım kuruluşlarının kötü yönetim, yüksek işletme maliyetleri ve bağış yürütme akışında yaşanan şeffaflık eksikliği ve kimlik doğrulama gibi birçok sorunla karşı karşıya olduğunu göstermektedir. (Ahmed, 2023:1). Bu olumsuz örnekler, potansiyel bağışçıların yapmış oldukları ayni ve nakdi yardımların ihtiyaç sahiplerine doğru bir şekilde ulaştırılmasından endişe duymalarına ve bağış miktarının azalmasına neden olabilmektedir.

Blokzincir teknolojisinin; veri güvenliğini, işlem hızını ve izlenebilirliği artırarak, yardım fonlarının iyi niyetli olmayan kuruluşlar tarafından yönetilmesini engelleyebileceği ve böylece bağış toplama ve dağıtım etkinliğini arttırabileceği

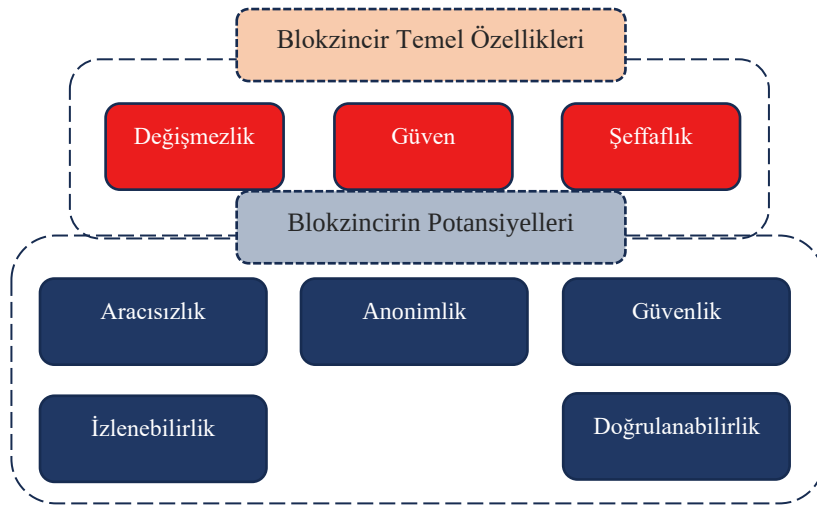
öngörülmektedir. Diğer yandan blokzincir teknolojisinin kullanımıyla sosyal yardım dağıtımında şeffaflığı geliştirebilir, kurumların hesap verebilirliğini sağlayabilir ve potansiyel dolandırıcılığı azaltabilir (Kawale vd. 2022:4061).

5.2. Sistem Tasarımı

Çalışma kapsamında sosyal yardımların toplanması ve dağıtılması için önerilen sistem, Ethereum blokzincir teknolojisi üzerinde çalışarak merkezi olmayan bir yapı sunmaktadır. Bu sistem yardım toplama ve dağıtma süreçlerinde şeffaflık ve güvenilirliği arttırmak için blokzincir teknolojisinin sağladığı bir dizi avantajlardan yararlanmaktadır. Bağışçılar ve ihtiyaç sahipleri arasındaki tüm izlenmesi gereken işlemler akıllı sözleşmeler ve dağıtılmış defter teknolojisi sayesinde güvenli bir şekilde gerçekleştirilmekte ve izlenebilmektedir. İzlenebilir bağışlar sayesinde sağlanacak güven ve şeffaflık sosyal yardım toplama sisteminin daha etkili ve güvenilir hale getirerek daha çok ihtiyaç sahibine ulaşılması amaçlamaktadır.

Önerilen sistemde sosyal yardımların toplanması ve dağıtılması süreçleri, literatür taraması ve paydaşlarla yapılan görüşmeler ışığında şekillendirilmiştir.

Blokzincir teknolojisinin sağladığı üç temel özellik bulunmaktadır. Bunlar; değişmezlik, güven ve şeffaflıktır. Diğer özellikler ise blokzincir teknolojisinin doğasının sağlayabileceği potansiyel durumları ifade eder (Lapointe ve Fishbane, 2019:53). Bu özellikler tasarlanan sistem çerçevesinde Şekil 29’da açıklanmıştır.



Şekil 29. Blokzincir'in özellikleri (Lapointe ve Fishbane, 2019:54).

- Değişmezlik, bağışçı tarafından bağış sistemine aktarılan paranın değişmediğinin dağıtılmış defterle ispatını sağlamaktadır.

- Güven, sistemin değişmezliğinin bir bütün olarak ele alınmasıyla hem bağış yapan hem de bağış alanların sisteme duyacakları güveni temsil etmektedir.
- Şeffaflık, bağışçının sisteme aktardığı paranın akıllı sözleşmeler ve üçüncü kişinin müdahalesine olanak vermeyen doğasını ifade etmektedir.
- Aracısızlık, yapılan nakdi bağışın bir banka aracısı, aynı bağışın ise fiziki bir teslim birimi bulunmaksızın teslimini taahhüt eder.
- Anonimlik, bağış yapan ya da alan kişinin kimliğini gizlemek istediği durumlarda her iki taraf sistemde anonim kalabilmektedir.
- Güvenlik, blokzincir sisteminin birçok yerde kopyalanan yedeği ile doğası üst düzeyde güvenli bir sistem sağlamaktadır.
- İzlenebilirlik, Ethereum ağına yazılan işlem bilgileri izin verilen taraflarca istenildiğinde anlık takip edilebilmektedir.
- Doğrulanabilirlik, blokzincir yapısında veriler bloklar halinde doğrulanarak yani ortak bir mutabakat sağlanarak ağa yazılabilmektedir.

5.3. Sistem Mimarisi ve Aktörler

Modüllerin belirlenmesi sürecinde, yardım süreçlerinde görev almış saha tecrübesi bulunan bir akademisyen, sosyal yardımlaşma vakfında görevli bir uzman ve iki bilgisayar mühendisi ile yapılan görüşmeler sonucunda, işlevselliğin ön planda olduğu ve kullanıcı dostu bir arayüz tasarlanması amacıyla sistem “bağış yönetim sistemi ve “talep yönetim sistemi” olmak üzere hazırlanmıştır.

Bu iki modülü kullanan; ihtiyaç sahibi, bağışçı, ihtiyaç sahibi kişileri ve ihtiyaçlarını sisteme giren organizasyon (STK veya kamu kurumu), aynı bağışları aracısız şekilde teslim etmekle görevli teslim birimi olmak üzere aktörler bulunmaktadır. Bu aktörlerin sistem üzerinde gerçekleştirebilecekleri işlev ve görevler açıklanmıştır. Sistemin genel işleyişi Şekil 30’da sunulmuştur.

sonuçlandırılmaktadır (onay-red). Bu kişilere bağışçı tarafından nakit ödeme yardımı ve/veya ayni yardım yapılabilir.

Organizasyon

Organizasyon (STK veya Kamu Kurumu), Sistemin yardım akışına müdahale etmeksizin sadece yardımların organize edilmesi görevi bulunan aktörü temsil eder. Bu aktör sisteme bağışa ihtiyaç duyan kişileri giren veya bireysel kayıtları değerlendiren güvenilir aktörü temsil eden paydaştır.

Teslim Birimi

Bağış yapan kişiler sistemde kayıtlı bulunan ihtiyaç sahiplerine nakit yardımın yanı sıra ayni yardım da yapabilmektedir. Bu yardımlar blokzincirin en önemli vaatlerinden olan aracıyı ortadan kaldırma özelliği ile teslim birimi tarafından ilişkilendirilmiş/kurgulanmıştır. Bağışçı tarafından yapılan ayni yardım için ihtiyaç sahibine bir QR kod iletilmektedir. İletilen kodu kullanan ihtiyaç sahibi herhangi bir aracı bulunmaksızın bağışlanan ürünü gizlilik dahilinde teslim alabilir. Böylelikle lojistik maliyetler sıfırlanmış olur.

Varlıklar

Tasarlanan sistemde yer alan temel varlıklar aşağıdaki gibi açıklanmıştır.

Blokzincir Platformu

Tüm katkı ve yardım işlem verilerinin temelini oluşturan merkezi olmayan güvenli ve şeffaf Ethereum temelli defter teknolojisidir.

Akıllı Sözleşmeler

Yardım dağıtım ve verme koşullarını otomatikleştirmek ve sürdürmek için tasarlanmış Blokzincir tabanlı, kendi kendini yürüten sözleşmelerdir.

Cüzdanlar

Bağışçıların bağışlarını aktarması, ihtiyaç sahiplerinin bağışlanan bağışları alması, ayni bağışlarda ayni bağış ürününün ücretinin anlaşmalı firmaya aktarılması için sanal cüzdanlardır.

Doğrulama Protokolleri

Yardım süreçlerinin ve işlemlerinin gerçekliğini ve geçerliliğini doğrulamaya yönelik mekanizmalardır.

5.4. İhtiyaç Puanı Belirleme

Ülkemizde sosyal yardımların dağıtımında bütüncül bir yaklaşım ile değerlendirme sağlanmamaktadır. Diğer yandan yoksul kim sorusunun cevabının ülkemizde belirsizlik

altında olduğu söylenebilir. SYDV'ye başvuru yardımlarında, hane halkı üyelerinin tüm gelirleri ve sahip oldukları mal varlıklarının değerleri çeşitli oranlarda dikkate alınmaktadır. Kızılay, belediyeler ve çeşitli kurum ve kuruluşlarda "muhtaçlık" kriterleri belirleyen kişilerin insiyatifine dayanmakta ve beyanlarına göre hareket edilmektedir (Başer ve Kırlioğlu, 2020:1497-1499).

Geliştirilen sistemde şartlı ve şartsız bağış olmak üzere iki tür bağış yapılabilmektedir. İlk bağış türü olan genel (havuza bağış) türünde hangi ihtiyacının bağış alacağı ihtiyaç puanı dahilinde belirlenerek gerçekleştirilir. İkinci bağış türü olan şartlı bağışta ise benzer şekilde bağışçının şartlarını sisteme tanıtması sonrasında eşleşen birden fazla ihtiyaçlı bulunması ihtimaliyle ilgili şart içinden de ihtiyaç puanına göre sıralama yapılarak dağıtım yapılır.

5.4.1. Nominal Grup Tekniği

Nominal Grup Tekniği (NGT), problem çözmeye, fikir üretmeye veya öncelikleri belirlemeye yönelik bir fikir birliği yöntemidir. Katılımcıların sessizce fikir ürettikleri ve daha sonra fikirlerini paylaşarak netleştirdikleri, böylece ifadeler ürettikleri küçük bir grupla yapılan toplantıyı içerir (Frederiksen vd.,2024:2).

NGT katılımcılar arasında eşit katılımı kolaştırarak tüm görüşlerin saygılı bir şekilde değerlendirmesine olanak sağladığı gibi başka fikir birliği yöntemi olan Delphi tekniğine göre daha az zaman ve kaynak gerektirmesi açısından avantajlı bir yöntemdir (McMillan vd., 2014:93). Yöntemin başlıca avantajları aşağıda sunulmuştur (Dunham, 1998:2-3).

1. Üyeler arası katılımı dengeler.
2. Bireylerin etkisini dengeler.
3. Etkileşim halindeki gruplardan daha yaratıcı fikirler üretir.
4. Geleneksel etkileşim halindeki gruplardan daha fazla sayıda fikir üretir.
5. Katılımcılar için daha fazla memnuniyetle sonuçlanır.
6. Çoğu yüz yüze grup toplantısında ortak olan uyumlu etkiyi azaltır.
7. Katılımcıları sorunlarla tek taraflı yüzleşmek yerine problem çözme temeline odaklanmayı teşvik eder.

Delbecq ve Van de Ven tarafından tasarlanmış olan yöntem toplam dört aşamadan oluşmaktadır (Abdul Wahab vd.2021:3599-3600):

1. Sessiz fikir üretimi
2. Anahtar fikirlerin yuvarlak-robin şeklinde toplanması
3. Fikirlerin netleştirilmesi için tartışma

4. Oylama ve önceliklendirme

Tez çalışması çerçevesinde geliştirilen sistem içerisinde kullanılacak kriterlerin önem dereceleri nominal grup tekniği (NGT) kullanılarak belirlenmiş ve ağırlıklandırılmıştır.

5.4.2. Nominal Grup Tekniğinin Uygulanması

Sosyal Yardımlaşma ve Dayanışma Vakıflarının ihtiyaçlı belirlemede kullandığı ön değerlendirme formunda yer alan kriterler üzerinde çalışmalar yapılarak sürecin sadeleştirilmesi amaçlanmıştır. Bu doğrultuda yardım süreçlerinde saha deneyimi bulunan bir akademisyen, sosyal yardımlaşma ve dayanışma vakfında görevli bir uzman ve bir bilgisayar mühendisinin yer aldığı uzman grup ile online toplantı yapılmıştır. Bu toplantı sonrasında 14 kriter belirlenmiştir.

Belirlenen bu kriterlerin önem ve ağırlık derecelerinin belirlenmesi için içerisinde 6 akademisyenin bulunduğu bir uzman grup ile tekrar toplantı yapılarak kriterlerin ağırlıklandırması yapılmıştır. Bu geliştirilebilir yapı için ihtiyaç puan modellemesi, Tablo 6'da gösterilmiştir.

Tablo 6. İhtiyaç puan kriterleri ve ağırlıkları

Kriterler	Sembol	Tür	Katsayı	Puan Etkisi	Ağırlık (W)
Engel Durumu	ED	ORAN	% 0-100	+	5
Çalışma Engel Durumu	CE	VAR/YOK	0-1	+	10
Bakmakla Yükümlü Olduğu Hane Halkı Sayısı	BY	SAYI	0-10	+	2
Kronik Hastalık	KH	VAR/YOK	0-1	+	5
Sürekli İlaç İhtiyacı	SI	VAR/YOK	0-1	+	5
Öğrenime Devam Etme Durumu	OD	VAR/YOK	0-1	+	2
Son Bir Yıl İçindeki Çalışma Gün Sayısı	CG	VAR/YOK	0-365	-	3
Taşıt Değeri	TD	SAYI	Tutar / Asgari Ücret	-	4
Aylık Geliri	AK	SAYI	Tutar / Asgari Ücret	-	5
Taşınmaz Rayiç Değeri	TRD	SAYI	Tutar / Asgari Ücret	-	6
Birikim Tutarı	BT	SAYI	Tutar / Asgari Ücret	-	7
Farklı Bir Kurumdan Alınan Destek Tutarı	FD	SAYI	Tutar / Asgari Ücret	-	6
Toplam Alınan Yardım Tutarı	TY	SAYI	Tutar / Asgari Ücret	-	20
Aynı Yardım Sayısı	AY	SAYI	0-10	-	20

Tablo 6’da yer alan kriterler ve uzman grupça belirlenmiş olan ağırlık değerleri ile puan etkisi kullanılarak ihtiyaç puanı hesaplamada kullanılan matematiksel model ve örnek bir hesaplama aşağıda verilmiştir.

$$\begin{aligned}
\text{İhtiyaç Puanı} = & (ED \times W_{ED}) + (CE \times W_{CE}) + (BY \times W_{BY}) + (KH \times W_{KH}) \\
& + (SI \times W_{SI}) + (OD \times W_{OD}) - (CG \times W_{CG}) - (TD \times W_{TD}) \\
& - (AK \times W_{AK}) - (TRD \times W_{TRD}) - (BT \times W_{BT}) - (FD \times W_{FD}) \\
& - (TY \times W_{TY}) - (AY \times W_{AY})
\end{aligned}$$

Örnek Hesaplama:

Engel Durumu (ED): %40

Çalışma Engel Durumu (CE): 1 (var)

Bakmakla Yükümlü Olduğu Hane Halkı Sayısı (BY): 3

Kronik Hastalık (KH): 1 (var)

Sürekli İlaç İhtiyacı (SI): 0 (yok)

Öğrenime Devam Etme Durumu (OD): 1 (devam ediyor)

Son Bir Yıl İçindeki Çalışma Gün Sayısı (CG): 150

Taşıt Değeri (TD): 34,004.24 TL (2 asgari ücret)

Aylık Geliri (AK): 51,006.36 TL (3 asgari ücret)

Taşınmaz Rayiç Değeri (TRD): 170,021.2 TL (10 asgari ücret)

Birikim Tutarı (BT): 85,010.6 TL (5 asgari ücret)

Farklı Bir Kurumdan Alınan Destek Tutarı (FD): 17,002.12 TL (1 asgari ücret)

Toplam Alınan Yardım Tutarı (TY): 34,004.24 TL (2 asgari ücret)

Aynı Yardım Sayısı (AY): 1

Engel Durumu (ED): $\%40 \times 5 = 2$

Çalışma Engel Durumu (CE): $1 \times 10 = 10$

Bakmakla Yükümlü Olduğu Hane Halkı Sayısı (BY): $3 \times 2 = 6$

Kronik Hastalık (KH): $1 \times 5 = 5$

Sürekli İlaç İhtiyacı (SI): $0 \times 5 = 0$

Öğrenime Devam Etme Durumu (OD): $1 \times 2 = 2$

Son Bir Yıl İçindeki Çalışma Gün Sayısı (CG): $150 / 365 \times -3 = -1.23$ (yaklaşık -1)

Taşıt Değeri (TD): $2 \times 4 = 8$

Aylık Geliri (AK): $3 \times 5 = 15$

Taşınmaz Rayiç Değeri (TRD): $10 \times 6 = 60$

Birikim Tutarı (BT): $5 \times 7 = 35$

Farklı Bir Kurumdan Alınan Destek Tutarı (FD): $1 \times 6 = 6$

Toplam Alınan Yardım Tutarı (TY): $2 \times 20 = 40$

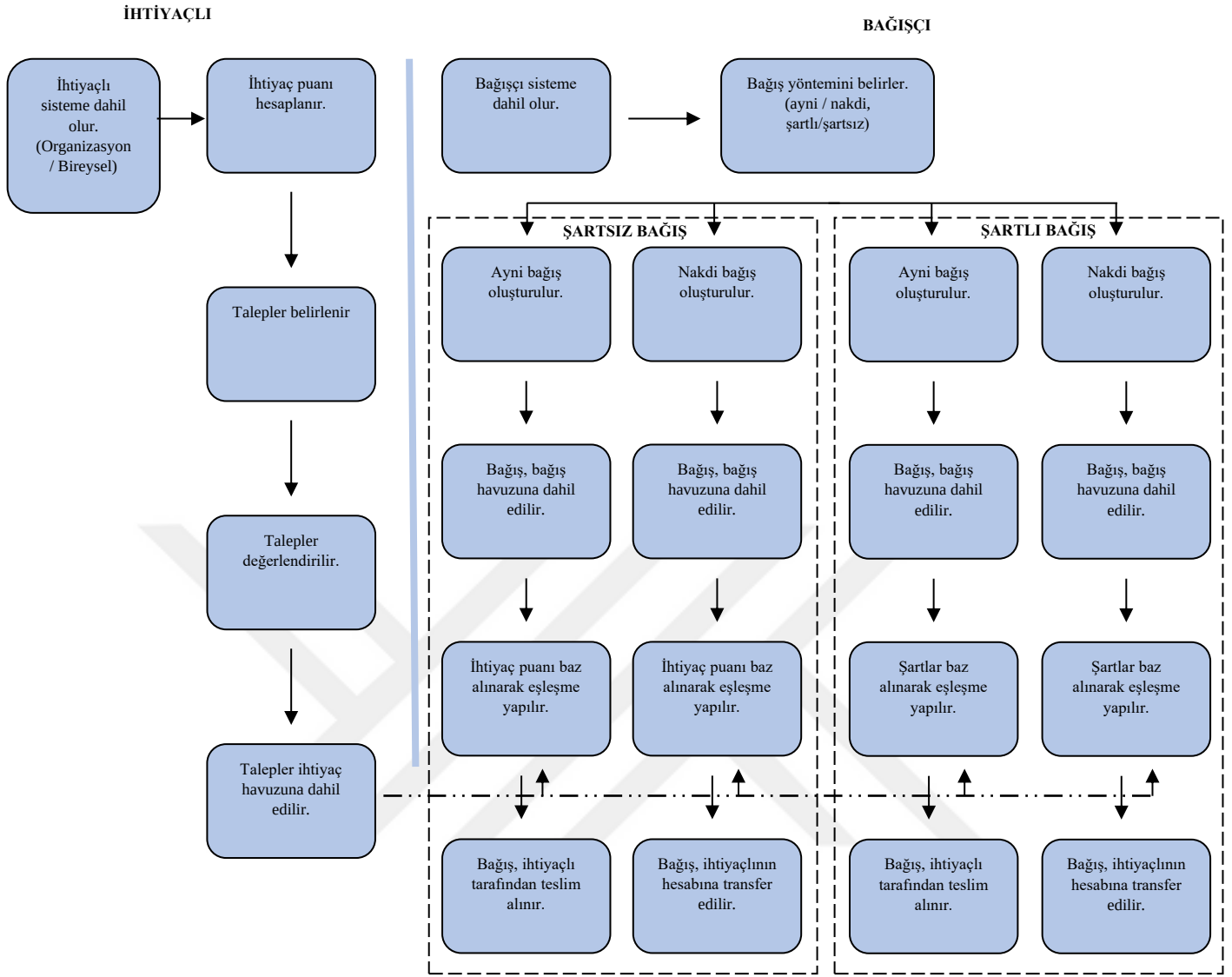
Aynı Yardım Sayısı (AY): $1 \times 20 = 20$

Toplam Puan= $2+10+6+5+0+2-1-8-15-60-35-6-40-20 = -160$

Bu örnekte ihtiyaç puanı -160 olarak hesaplanmıştır. İhtiyaç puanının negatif olması, kişinin daha az yardıma ihtiyaç duyduğunu ifade etmektedir. İhtiyaç puanının daha yüksek bir değer hesaplanması ise daha fazla yardıma ihtiyaç duyulduğunu ifade etmektedir.

5.5. İş Akışı

Şekil 31'da geliştirilen sistemdeki aktörlerin gerçekleştirebildikleri işlemler görülmektedir.



Şekil 31. Geliştirilen uygulamanın akışı

Şekil 31’da görüldüğü üzere ihtiyaçlı kişi sisteme bireysel veya organizasyon tarafından eklenir ve sonrasında ihtiyaç puan bilgilerinin belirlenebilmesi için gerekli bilgileri girmek üzere ilgili ekrana yönlendirilir. Bu bilgiler eklendikten sonra ihtiyaç bilgisi organizasyon ya da ihtiyaçlı tarafından sistem üzerinden talep edilir. İhtiyaç puanına göre hem şartlı hem de havuzdan doğrudan bağış için sistem tarafından bir sıralama yapılır ve bu bilgiler de blokzincir ağına kaydedilir. Bağışçı tarafından sisteme şartlı veya şartsız bağış ile ayni ve nakdi bağış yapılabilir. Şartlı bağış türünde ilgili şart seçilerek havuzda bu şarta uyan kişi ile ihtiyaç puanı sıralamasına göre eşleştirme yapılır. Havuza doğrudan bağışta ise direk havuzda yer alan ihtiyaçlı kişi ihtiyaç puanına göre gelen bağış ile eşleştirilir.

Nakit yardımında doğrudan eşleşme sağlanan ihtiyaçlının cüzdanına yapılan bağış Ethereum kripto para cinsinden aktarılır.

Aynı bağışlarda ise ihtiyaçlıya bir QR kod iletilerek bu kod ile teslimat biriminden ürünü teslim alması beklenir. Yetkilendirilmiş teslimat birimi ise QR kodu okutarak ilgili ürünü ihtiyaçlısına teslim eder bu işlem sırasında ürün için bağışçı tarafından havuza aktarılmış olan ürünün ücreti firmanın cüzdanına aktarılır. Belirtilen tüm süreçler blokzincir ağına kaydedilerek işlemlerin logları tutulur.

5.6. Uygulama

5.6.1. Dünyadaki Blokzincir Temelli Yardım Sistemi Örnekleri

Çalışmanın bu bölümünde Blokzincir temelli yardım sistemi örnekleri incelenmiştir. Yapılan araştırmalara göre hali hazırda faaliyet gösteren 5 yardım platformu bulunduğu belirlenerek aşağıda çalışmalar özetlenmiştir.

5.6.1.1. AIDchain

AidCoin, blokzinciri teknolojisi kullanarak şeffaf bir bağış süreci ve hizmet ağına erişim için tercih edilen bir ERC20 tokenidir. Bu token, bağışçıların bağış yapma işlemlerini izlemelerini ve hizmet ağına kolayca erişmelerini sağlamayı hedefler.

Bu platform, bağışçılara blokzincir teknolojisi aracılığıyla izlenebilir yardım bağışları yapma imkanı sunmaktadır. AidChain, kendi kripto parası olan AidCoin'i kullanarak bağış yapma sürecini optimize eder. Bağışçılar ve hayır kurumları arasında güven inşa etme hedefiyle, AidChain akıllı sözleşmeleri kullanarak bağış sürecini otomatikleştirir. Bu sayede, bağışların izlenebilirliği artar ve bağışçılar, bağışlarının nereye gittiğini daha şeffaf bir şekilde takip edebilirler. AidChain'in amacı, blokzincir teknolojisinin sağladığı şeffaflık ve güveni kullanarak yardım ve bağış süreçlerini daha etkili ve izlenebilir hale getirmektir (URL-8).

5.6.1.2. Bithope

BitHope Vakfı, BitHope.org isimli web sitesinde başlatılan kampanyalara fon sağlamak için yalnızca kripto para kullanarak kamu yararına çalışan ilk Bulgar sivil toplum kuruluşudur. Kuruluş toplanan fonların %95'ini ihtiyaç sahiplerine dağıtmakta geri kalan kısmı ise kuruluşun devamlılığını sağlamak üzere kullanmaktadır. Kuruluşun faaliyet raporunda 2020 ve 2021 yılı için kampanyalardan 26.028 € tutarında bağış dağıttıkları beyan edilmiştir (URL-9, 2023).

5.6.1.3. The Giving Block

The Giving Block, kâr amacı gütmeyen kuruluşların ve hayır kurumlarının Bitcoin ve diğer kripto para birimleri için bağış toplamaları, kripto bağışçıları tarafından bulunmaları, anında fon almaları ve misyonlarını desteklemek için kripto medya ortakları ağının bir parçası olmaları için ekosistem sağlayan bir platformdur. Platform Pat Duffy ve Alex Wilson tarafından kurulmuştur (URL-10, 2023). 2022 yılı itibariyle platforma yapılan toplam bağış tutarı 125.000.000 \$ tutarını geçmiştir (URL-11, 2023).

5.6.1.4. Give Track

BitGive® Vakfı tarafından 2013 yılında kurulan ve kripto para birimi alanında hayır kurumu olan kar amacı gütmeyen bir kuruluştur. Kuruculuğunu ilk kadın liderle yapan vakıf, Bitcoin ve Blokzincir teknolojisi üzerinden dünya genelinde hayırseverlik etkisini artırmayı hedeflemektedir.

Dijital hayırseverlik konusundaki rolüyle bilinen vakıf, fonların dünya çapında daha hızlı, uygun fiyatlı ve güvenli bir şekilde transfer edilmesini sağlamak amacıyla çalışan kuruma Amerika Bileşik Devletlerinde federal düzeyde vergi muafiyeti sağlanmıştır. Kurumun tezin hazırlandığı tarih itibariyle hayvan, çocuk, iklim değişikliği, eğitim, sağlık insani yardım, açlık, su başta olmak üzere toplamda 12 kategoride yer alan yardım kampanyaları toplam 25 tamamlanmış projesi bulunmaktadır (URL-7, 2023).

5.6.1.5. Binance Chartist

Kuruluş Binance kripto para borsasının kurucusu olan Changpeng Zhao tarafından Web3 teknolojisinin eğitim ve araştırmalarını herkes tarafından erişilebilir hale getirerek yerel insani etki için küresel çözümler geliştirmeyi hedeflemektedir.

Savunmasız kişilerin gıda, tıbbi malzeme, barınma ve temiz su gibi temel insani ihtiyaçların karşılanması hedefine hizmet etmektedir. Kuruluş yürüttüğü 36 proje ile 54 ülkede yaklaşık 2.000.000 kişiye 55.000.000 \$ tutarında bağış dağıtımını gerçekleştirmiştir (URL-15, 2024).

Yukarıda bağış yapma platformlarının en bilinenleri kendi web siteleri üzerinden alınan bilgiler dahilinde irdelenmiştir. İnceleme sonuçlarına göre bağış platformlarında proje bazlı olarak yardım toplandığı ve iletildiği, toplanan yardımların kimlere ne şekilde ulaştırıldığına dair bir izleme sistemi sunmadığı görülmüştür.

Tez çalışması kapsamında uygulamadaki bu eksiklikler dikkate alınarak bir bağışın ilk aşamasından son aşamasına kadar geçen süredeki tüm yaşam döngülerinin izlenmesine olanak tanıyan bir sistem tasarlanmıştır. Ayrıca sistem geliştirme

kapsamında ihtiyaçlı kişilerin kamu ve özel paydaşlarla belirlendiği ve belirlenen kişilere de bir ihtiyaç puanı dahilinde yardımların ulaştırılması sistemin şeffaflığı ve özgünlüğü olarak literatüre katkı sağlayacaktır.

5.6.2. İyilik Zinciri (Favorchain) Sisteminin Geliştirilmesi

Tez kapsamında geliştirilen “İyilik Zinciri” isimli uygulama Ethereum altyapısı üzerine inşa edilmiştir. Yine bağış yapan ve bağış alanlar arasında kurulan akıllı sözleşmeler bu yapı üzerinde işlevlerini yerine getirmektedir. Ethereum ağının kullanıcı işlem doğrulaması, kolay ve dağıtık ödeme sistemleri, ağda birlikte çalışabilirlik, sunucusuz altyapı, uyarlanabilirlik ve esneklik gibi birçok özelliği bulunmaktadır.

Ethereum uygulama geliştirme süreçlerinde Solidity olarak isimlendirilen bir dil kullanılmaktadır. Uygulamanın kullanıcı arayüzü (UI) olarak adlandırılan bölümünde html, css vu3.js ve java script dili kullanılarak hazırlanmıştır.

Uygulamanın test işlemleri sepolia test net üzerinde gerçekleştirilmektedir. Uygulamanın önyüzü (front-end) ise web tabanlı merkezi bir sunucuda barındırılmaktadır. Çalışmanın back-end bölümü ile asp.net core yapısı kullanılarak hazırlanmıştır.

5.6.3. Sisteme Akıllı Sözleşmelerin Uygulanması

Merkezi olmayan kripto para birimleri üzerinden geliştirilen akıllı sözleşme yapıları, birbirlerine güvenmeyen tarafların üçüncü taraflar olmaksızın güvenli bir şekilde işlem yapmasına olanak sağlamaktadır (Kosba vd. 2016:839).

Sözleşmelerin tahrif edilmesini önlemek için akıllı sözleşmeler blokzinciri ağının her bir düğümüne yedeklenir. İşlemlerin bilgisayarlar ve blokzincir platformları tarafından sağlanan hizmetler tarafından yürütülmesini sağlayarak, bu tür sözleşmelerle ilgili anlaşmazlıkları önleyerek insan kaynaklı hatalar azaltılabilir (Khan vd. 2021:2901). Temel olarak if-then yapısıyla aynı çalışma mantığına hizmet eden akıllı sözleşmelerin ayrıldığı tek nokta blokzincir ağına dağıtılmalarıdır. Tablo 7’de akıllı sözleşmelerin sağladığı faydalar açıklanmıştır. (Kaynak: URL-25).

Tablo 7. Akıllı sözleşmelerin faydaları

	Hız, verimlilik ve doğruluk Bir koşul yerine getirildiğinde, sözleşme hemen yürürlüğe konur. Akıllı sözleşmeler dijital ve otomatik olduğundan evrak süreçleri gerektirmezler. Klasik sözleşmelerde manuel (elle doldurma) süreçlerinde yaşanan sorunlar ve zaman kayıplarını ortadan kaldırır.
	Güven ve şeffaflık Süreçlerde herhangi bir üçüncü taraf olmadığından ve işlemlerin tüm süreçleri şifrelenmiş kayıtlarla katılımcılar arasında paylaşıldığından, bilgilerin kişisel çıkar için değiştirilip değiştirilmediğini sorgulamaya gerek yoktur.
	Güvenlik Blokzincir’de yer alan işlem kayıtları şifrelendiğinden bu kayıtların hack’lenmelerini çok zordur. Ayrıca her kayıt dağıtılmış bir defterdeki önceki ve sonraki kayıtlara bağlı olarak ağdaki diğer üyelere dağıtıldığından kötü niyetli kişilerin bir kaydı değiştirmesi için üyelerdeki tüm kayıtları değiştirmesi gerekecektir.
	Tasarruf Akıllı sözleşmeler, işlemlerin gerçekleştirilmesi için araçlara olan ihtiyaçlarla süreçte yer alan ücretleri tamamen ortadan kaldırır.

Akıllı sözleşmeler durum değişkenleri (state variables), fonksiyonlar (functions) ve olaylar (events) olmak üzere 3 farklı bileşenlerden meydana gelmektedir (Usta ve Doğanekin, 2018:11). Şekil 32’de örnek bir akıllı sözleşme kodu sunulurken, sözleşmenin temel bölümleri aşağıda açıklanmıştır.

- *Durum Değişkenleri (State Variables)*: Sözleşme dahilinde yaratılan ve bir fonksiyonun içinde olmayan değişkenler durum değişkenleri (state variables) olarak isimlendirilir ve blokzincirinde kalıcı olarak saklanır. Bu değişkenlere bir miktar gas ücreti ödendiğinden tanımlama sırasında dikkat edilmesi sözleşmenin ekonomikliği açısından önemlidir. Durum değişkenleri kullanım amacına göre Herkese Açık (Public), Dahili (Internal) ve Özel (Private) değerler olarak tanımlanabilir (URL-17, 2024).

```
// SPDX-License-Identifier: MIT
pragma solidity >= 0.5.0 < 0.9.0;

contract IyilikZinciri {
    // Created inside the contract
    // but outside a function
    string public message;

    function setMessage() public {
        message = "Hello World !";
    }
}
```

Şekil 32. Akıllı sözleşme kodu

Fonksiyon (Function): Sözleşme içerisinde gerçekleştirilmesi istenilen eylemlerin tanımlandığı bölümdür. Bu bölümde veri okuma, varlık gönderme/alma, hesaplama gibi birçok eylem akıllı sözleşmenin bu bölümünde tanımlanabilir.

Olaylar (Events): Sözleşmenin dış dünya ile iletişim kurduğu bölüm olarak tanımlanabilir. Olaylar bölümünde fonksiyonlar bölümünde önceden belirlenmiş eylemlerin gerçekleştirilmesi sağlanır.

Blokzincirin temel çalışma prensibi doğrultusunda ağda yer alan her bir düğümde kopya çalıştığından kodun tahrif edilmesi neredeyse imkansızdır. Akıllı sözleşmeler geliştirilen bu uygulamada süreçlerin otomatikleştirilerek aracısız şekilde işlemesine yardımcı olan bir dizi şart yapısı barındırır. Bu özellik sayesinde bağışçı ile bağış alan arasındaki güven akıllı sözleşmeler ile tesis edilebilmektedir.

Şekil 33’de görüldüğü üzere uygulama kapsamındaki akıllı sözleşmeler Solidiy dili kullanılarak visual studio code ile hazırlanmıştır.

Bağışçıyı tanımlayan Metamask adresi için alınan özel anahtar (private key) “0x2b6CBAD87023e21D112F9eeE3091Ca1C8311F985”dir. Bu adres kullanılarak yapılan sözleşme için ağa yazılacak verinin boyutla değişmek üzere farklı miktarlarda ETH sözleşme işletme maliyeti olarak Gas bakiyesinden düşüş sağlar. Bu süreçler *Sepolia Testnet* üzerinden izlenebilmektedir.

```
// SPDX-License-Identifier: MIT
pragma solidity ^0.8.0;

contract SmartContract {
    struct BlockchainBagisVm
    {
        string bagisTuru;
        string yardımTuru;
        string kategori;
    }
}
```

```

    string urunAdi;
    uint128 miktar;
    string kayitTarih;
}
struct BlockChainIhtiyacVm
{
    string kategoriAdi;
    string urunAdi;
    uint128 miktar;
    string aciklama;
    string oncelikDuzeyi;
    string durum;
    string kayitTarih;
    string onayDurum;
    string onayDurumAciklamasi;
    string bagisDurum;
    string teslimatTarihi;
}
struct BlockChainApprovalUserScoreCriterionVm{
    uint216 puan;
    string puanOnayDurum;
    string puanOnayTarih;
    string puanOnaylayan;
    string puanSahibi;
}
struct BlockChainDeliveryInfo{
    uint216 nonce;
    uint216 gasLimit;
    uint216 gasPrice;
    uint216 maxFeePerGas;
    uint216 maxPriorityFeePerGas;
    uint216 chainId;
    string hashValue;
    string toAddress;
    string fromAddress;
    string data;
    string value;
}
string public data;
BlockChainBagisVm public donation;
BlockChainIhtiyacVm public need;
BlockChainApprovalUserScoreCriterionVm public score;
BlockChainDeliveryInfo public deliveryInfo;

function setData(string memory _data) public {
    data = _data;
}

function getData() public view returns(string memory) {
    return data;
}

```

```

function SetNeedScore(uint256 _puan, string memory _puanOnayDurum, string
memory _puanOnayTarih, string memory _puanOnaylayan, string memory
_puanSahibi) public {
    score = BlockchainApprovalUserScoreCriterionVm(_puan, _puanOnayDurum,
_puanOnayTarih, _puanOnaylayan, _puanSahibi);
}

function GetNeedScore() public view
returns(BlockChainApprovalUserScoreCriterionVm memory) {
    return score;
}

function SetNeedInfo(string memory _kategoriAdi, string memory _urunAdi, uint128
_miktar, string memory _aciklama, string memory _oncelikDuzeyi, string memory
_durum, string memory _kayitTarih, string memory _onayDurum, string memory
_onayDurumAciklamasi, string memory _bagisDurum, string memory _teslimatTarihi)
public {
    need = BlockchainIhtiyacVm(_kategoriAdi, _urunAdi, _miktar, _aciklama,
_oncelikDuzeyi, _durum, _kayitTarih, _onayDurum, _onayDurumAciklamasi,
_bagisDurum, _teslimatTarihi);
}

function GetNeedInfo() public view returns(BlockChainIhtiyacVm memory) {
    return need;
}

function SetDonationInfo(string memory _bagisTuru, string memory _yardimTuru,
string memory _kategori, string memory _urunAdi, uint128 _miktar, string memory
_kayitTarih) public {
    donation = BlockchainBagisVm(_bagisTuru, _yardimTuru, _kategori, _urunAdi,
_miktar, _kayitTarih);
}

function GetDonationInfo() public view returns(BlockChainBagisVm memory) {
    return donation;
}

function GetBalance() public view returns(uint){
    return address(this).balance;
}

function GetBalance(address ContractAddress) public view returns(uint){
    return ContractAddress.balance;
}

function TransferTo(address payable _to, uint256 amount) public {
    require(amount <= address(this).balance, "Yetersiz Bakiye");
    _to.transfer(amount);
}

function GetDeliveryInfo() public view returns(BlockChainDeliveryInfo memory){
    return deliveryInfo;
}

```

Şekil 33. Sistemin akıllı sözleşme kodu

Şekil 33’de gösterildiği üzere çalışma kapsamında kullanılan akıllı sözleşme visual studio 8 ile oluşturulmuş Nethereum kütüphanesi kullanılarak işletilmiştir. Geliştirilen

uygulamada akıllı sözleşmeyle etkileşim, hazırlanan fonksiyonlar kullanılarak gerçekleştirilmiştir. Hazırlanan akıllı sözleşmedeki fonksiyonlar ve işlevleri aşağıdaki kısaca açıklanmıştır.

SetNeedScore Fonksiyonu: İhtiyaç puan bölümünde belirlenen kriterler dahilinde ihtiyaçlı kişinin ihtiyaç puanının hesaplanması sonrası ağa yazmak için kullanılan fonksiyon.

SetDonationInfo: Bağışçı tarafından yapılan bağış bilgilerini değişmez blokzincir ağına eklemek için kullanılır.

SetNeedInfo: İhtiyaçlı bilgisinin saklamak için kullanılır.

TransferTo: Metamask bağlantısı yaparak bakiye kontrolü sağlar ayrıca koşullar gerçekleşikten sonra belirlenen adrese ETH cinsinden transfer yapmak için kullanılan fonksiyonu temsil eder.

5.6.4. Uygulamanın Geliştirilmesi

Blokzincir uygulamaları merkezi olmayan uygulama, DApp (Decentralized application) olarak isimlendirilir ve genel olarak tamamen merkezi olmayan uygulamalar (f-DApp) ve hibrit merkezi olmayan uygulamalar (h-DApp) olarak iki gruba ayrılır (Baresi vd. 2022:3).

5.6.4.1. f-DApp:

Tamamen Merkeziyetsiz Uygulamalar (Fully Decentralized Applications) InterPlanetary Dosya Sistemi (IPFS), P2P ağı ve içerik adreslemenin ana ilkelerini temel olarak merkezi olmayan bulut depolama sağlayan yeni bir merkezi olmayan depolama mimarisidir (Doan vd. 2022:7). F-DApp türü uygulamalarda ön-uç (front-end) dosyalar IPFS türü dağıtık sistemlerde depolanmaktadır.

5.6.4.2.h-DApp:

Hibrit Merkeziyetsiz Uygulamalar (Hybrid Decentralized Applications) akıllı sözleşmeler aracılığı ile üretilen şifreli veriler blokzincir ağına yazılır ve ön-uç dosyaları merkezi bir bulut sistemde depo edilir. Çalışma kapsamında h-DApp uygulama geliştirme yöntemi benimsenerek, uygulamanın ön-uç dosyaları merkezi bir depolama alanında tutulmuş, akıllı sözleşmeler aracılığıyla sağlanan mutabakatlara ilişkin veriler ise blokzincir üzerinde dağıtılmış/eklenmiştir.

Çalışmanın ön yüzü html, css, vue3.js ile arka uç bölümü ise *asp.net core 8, solidity dilleri* kullanılarak hazırlanmış, akıllı sözleşmelerin blokzincir işlemleri Ethereum'un test

ağı olan sepolia test net üzerinde çalıştırılmıştır. Uygulama kapsamında kullanılan teknolojiler kısaca açıklanmıştır.

Ön Yüz

Ön-Yüz (Front- End) terimi, uygulamanın hayata geçirildiği ve kullanıcıların kendilerine sunulan tüm işlevlerle etkileşim sağladığı bir arayüzdür (Nicoara, 2023:93). Bu katman, kullanıcıların bir uygulama ile etkileşimde bulunduğu, görsel ve işlevsel bileşenlerin bulunduğu arayüzü içermektedir. Kullanıcılar, ön uç sayesinde uygulamanın özellikleri ile iletişime geçerek, görüntüleme ve girdiler gerçekleştirirler. Tez çalışması kapsamında geliştirilen uygulamanın ön yüz kısmının oluşturulmasında HTML, Css, Java Script ve Vue3.Js kullanılarak başlıklar altında tanıtılmıştır.

HTML

Türkçe'ye Hiper Metin İşaretleme Dili olarak çevrilen HyperText Markup Language (HTML), web sayfaları oluşturmakta kullanılan standart biçimlendirme dilidir. Tezin yazıldığı tarih itibarıyla son sürümü HTML5 olup kendi başına çalışan kodlar yazılmadığı için bir programlama dili olarak tanımlanamaz (URL-11, 2024).

CSS

Cascading Style Sheets (CSS), bir web sayfasının HTML içeriğindeki görüntüleme stilini tanımlamakta kullanılmaktadır. Ön-uç geliştirme sürecinin önemli teknolojilerinden olan CSS World Wide Web Konsorsiyumu (W3C) için geliştirilmiştir (Uzayr, 2022:77). CSS ile sayfaların kullanıcılara hangi şekil ve stil ile sunulacağını belirlemekte kullanılmaktadır.

Java Script

Web sayfasında karmaşık özellikler uygulamamıza olanak tanıyan metin tabanlı, yorumlanmış bir programlama veya komut dosyası dilidir. Sayfaların yeniden yüklenmesine gerek kalmadan istemci ile etkileşime geçmesine olanak tanıyan bir yapı olarak kullanılmaktadır (Uzayr, 2022:30).

Vue3.Js

Vue3, Vue.js çerçevesinin en son sürümü olup kullanıcı arayüzlerini oluşturmaya yönelik bir JavaScript framework'üdür. Vue3, standart HTML, CSS ve JavaScript'in üzerine inşa edilmektedir. Dolayısıyla basit ve karmaşık olan kullanıcı arayüzlerini verimli

bir şekilde geliştirmeye yardımcı props, geçişler, olay işleme, şablonlar, direktifler ve veri bağlama gibi birçok çerçevelerde ortak olan kavramları içeren bildirimsel ve bileşen tabanlı bir programlama modeli sağlar (Au-Yeung, 2021:25; URL-12, 2024). Vue3, ölçeklenebilir ve performanslı ön uç uygulamalar oluşturmaya olanak tanıyan, güçlü bir teknoloji sunan ve maliyeti düşüren kullanıcı dostu bir yapıdır (Shavin ve Camden 2023:5).

5.6.4.3. Arka Yüz

Arka Uç (Back-End), bir web sitesinin sunucu tarafında çalışan ve yazılım üzerine odaklanan bir disiplindir. Bir web sitesinde görünmeyen her türlü yapıya odaklanan sunucu tarafı yazılımı üzerinde çalışan, arka uç geliştirme olarak adlandırılır. Arka uç, veritabanları, uygulama programlama arayüzleri (API'ler), mimari ve sunucular gibi programlama teknolojilerinin bölümlerini programlanması sürecini içine alır. Çalışmanın devam eden bölümünde geliştirilen uygulamada kullanılan arka uç teknolojileri kısaca tanıtılmıştır.

Asp.Net Core 8

ASP.NET Core, bulut özellikleri sunarak internete bağlı uygulamalar geliştirmeye olanak sağlayan platformlar arası performanslı açık kaynak kodlu bir çerçevedir. Çapraz mimari desteği, performans, modüler mimari geliştirme, veritabanı entegrasyonu ve açık kaynak kodlu geliştirme ortamı gibi birçok avantaj sağlaması sebebiyle uygulama geliştirme süreçlerinde asp.net core çerçevesinin kullanımı tercih edilmiştir.

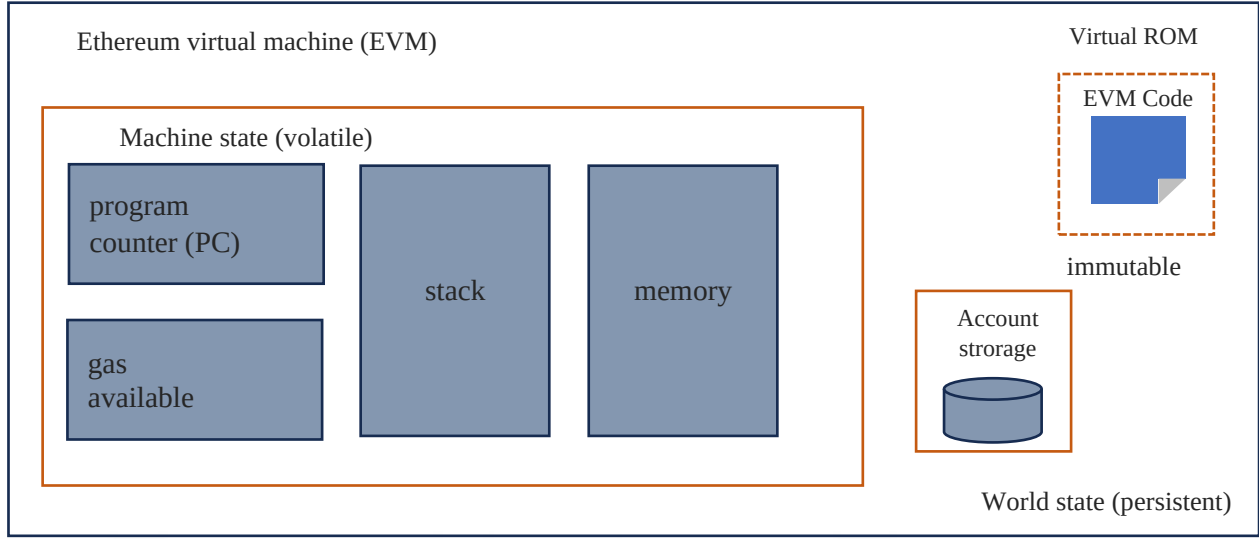
Solidity

Solidity, JavaScript ile benzer özellikleri içeren nesne yönelimli bir programlama dilidir (Modi, 2022:63). Bu dil ile Ethereum sanal makinası üzerinde çalışacak akıllı sözleşmeler hazırlanarak, ağdaki verilerin hareket ve davranışları yönetilebilir.

5.6.4.4. Ethereum Sanal Makinası

Bitcoin gibi halka açık blokzincir işlem defteri olan Ethereum, sanal bir bilgisayarı açık ve dağıtılmış bir şekilde çalıştırmak için kullanılan bir protokoldür. Bu sanal bilgisayara Ethereum Sanal Makinesi (EVM) adı verilmektedir. Bitcoin'in blokzinciri yalnızca adresler arasında Bitcoin alışverişi yapan işlemleri saklarken, Ethereum'un blokzinciri EVM (Ethereum Virtual Machine) kodlu adresleri tutar (Hildenbrandt

vd.2018:204, Hirai, 2017: 520, URL-13, 2024). Şekil 34’de EVM mimarisi gösterilmiştir.



Şekil 34. Ethereum sanal makinası

5.6.4.5.DAO

Decentralized Autonomous Organization (DAO), dağıtılmış merkeziyetsiz organizasyon anlamına gelen kelimelerin baş harflerinden oluşmuş merkezi bir otoriteye ihtiyaç duymaksızın blokzincir teknolojisi ile yönetilebilen topluluktur (Goldberg ve Schär 2023:3).

Kripto paraların ve Blokzincir teknolojilerinin küresel olarak benimsenmesi, yeni bir organizasyon modeli olan DAO’ların ortaya çıkmasına yol açmıştır (Ellinger vd. 2023:1).

5.6.5. Web3

Web 3.0 ile karıştırılmaması gereken Web3, kullanıcı arayüzünü değiştirmeye daha az odaklanan ve bunun yerine merkezi veri depolamayı geniş çapta dağıtılmış bir şekilde depolanan verilerle değiştirmeye odaklanan bir arka yüz devrimidir. Mevcut sunucu-istemci ilişkisi yerine Web3, verileri blokzincirlerde, birden fazla kopya halinde ve bir P2P ağında depolamayı sağlamaktadır (Park vd. 2023:530-531).

Web3 modeli, statik, tüketici odaklı Web 1.0 ile dinamik, üretici ve platform odaklı Web 2.0’ı merkezi olmayan bir web ekosistemine dönüştürmeyi amaçlamaktadır. Web3 denemeleri tipik olarak merkezi olmayan özerk kuruluşlar (DAO’lar), blokzinciri teknolojileri, kripto para birimleri ve web üzerinden dijital varlık alışverişi için diğer merkezi olmayan teknolojiler açısından uygulanmaktadır. Web3’ün avantajları aşağıdaki gibi sıralanabilir (Cao, 2022: 7):

1) Mevcut Web 2.0'daki büyük teknoloji şirketlerinin aşırı merkezileşme ve tahakkümü, ağ kırılganlığı, yanlış bilgilendirme ve bilgi düzensizliği gibi sorunları azaltmak,

2) Daha güvenli, özel, ölçeklenebilir ve ücretsiz bilgi oluşturma, değiş tokuş, paylaşım ve aktarım sağlamak,

3) Kamusal veya özel içerik, ürün (dijital varlıklar gibi) ve hizmetlerin (örn. finansal hizmetler) oluşturulması, tanımlanması, sözleşmesi, değişimi, ticareti ve yönetimini mümkün kılacak merkezi olmayan bir web ekosistemi olarak geliştirmek,

4) Merkezi olmayan uç ve uç cihazlar tarafından sürükleyici web geliştirme ve deneyimini desteklemektir.

Web3 detaylı olarak incelendiğinde (Şekil 35); anlamsal web, merkezi olmama, yapay zeka, merkeziyetsizlik, blokzincir ve akıllı sözleşmeler temel bileşenlerinden oluşmaktadır.

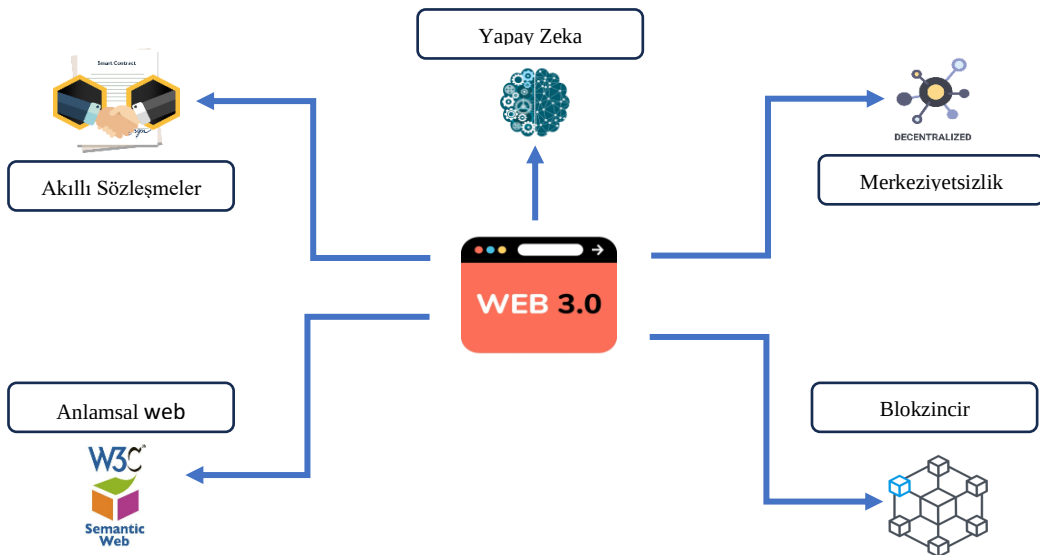
Anlamsal Web: İnsanları ve makineleri daha iyi anlamak için internette mevcut olan bilgileri birbirine bağlayan dünya çapındaki ağı bir uzantısı olarak ifade edilebilir.

Merkezi Olmama: Kontrolü ve gücü merkezi bir yapıdan alarak eşler arası etkileşimi ve şeffaf kontrol sağlama mekanizmasını içerir.

Yapay Zeka: Merkezi olmayan ekosistemde otomasyonu, veri gizliliğini ve gelişmiş kullanıcı deneyimini kolaylaştırmak için akıllı ve makine algoritmalarının uygulanmasını içerir.

Blokzincir Teknolojisi: İnternet üzerindeki güvenli, merkezi olmayan, değişmez ve şeffaf işlemleri kaydeden dijital bir defteri olarak tanımlanabilir.

Akıllı Sözleşmeler: Dijital işlemde araçların rolünü ortadan kaldıran, kendi kendini yürüten anlaşmalardır.

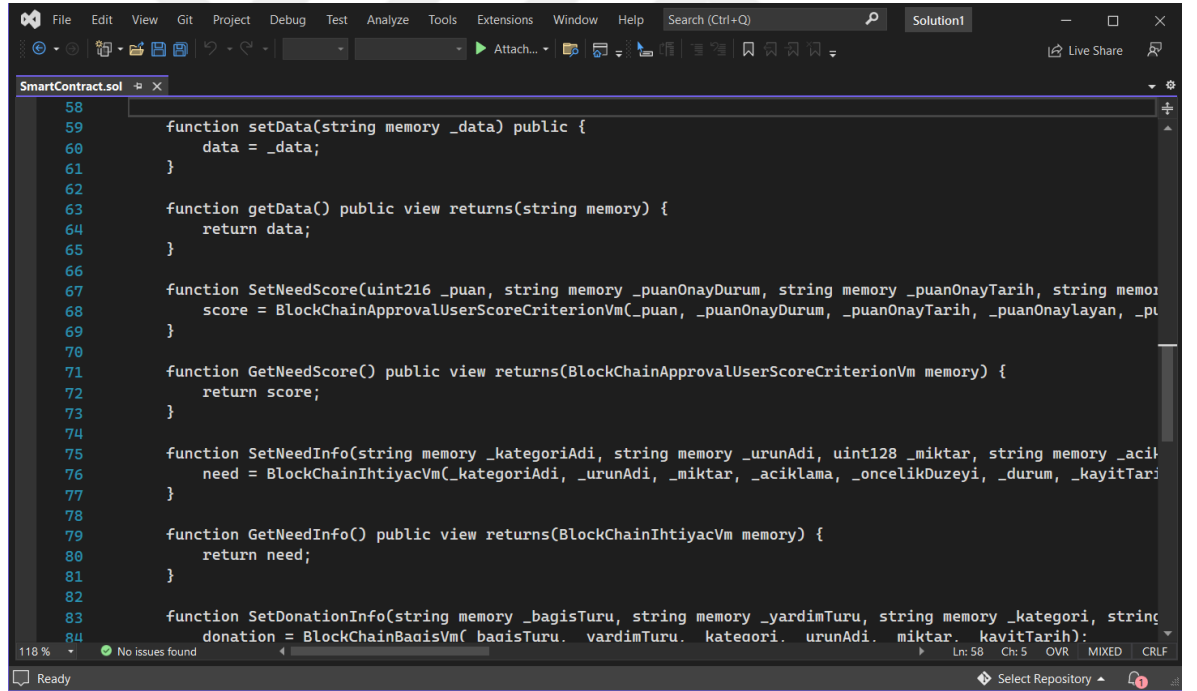


Şekil 35. Web3'ün temel bileşenleri

5.7. Kullanım Senaryosu

Tez kapsamında hazırlanan ve geliştirilen favorchain isimli sosyal yardım platformu için bir kullanım senaryosu tasarlanmıştır. Tasarım kapsamında bağışçı sisteme dahil olabilmekte, ihtiyaç sahibi organizasyon tarafından sisteme eklenebilmekte ya da bireysel kayıt olan ihtiyaçlının sisteme eklenmesi için onay yapılmakta, bağışçı tarafından yapılan bağışların ihtiyaç sahibine ulaşması sürecinin tüm yaşam döngüleri izlenebilmekte, aynı bağışların herhangi bir aracı olmaksızın ihtiyaç sahibine ulaştırılması sağlanabilmektedir. Bu amaç doğrultusunda geliştirilen sistemin çalışma kavram ispatı (Proof of Concept) ile sağlanmış ve kodlanmıştır.

Çalışmanın senaryolarının blokzincir üzerinde simüle edilebilmesi için Şekil 36'daki sunulduğu üzere Visual Studio kullanılmıştır. Blokzincir ağında yapılan tüm işlemler asp.net nethereum kütüphanesi kullanılarak yürütülmüş ve sepolia testnet üzerinde gerçekleştirilmiştir.



```
58
59     function setData(string memory _data) public {
60         data = _data;
61     }
62
63     function getData() public view returns(string memory) {
64         return data;
65     }
66
67     function SetNeedScore(uint216 _puan, string memory _puanOnayDurum, string memory _puanOnayTarih, string memory _puanOnaylayan, uint256 _score) public {
68         score = BlockchainApprovalUserScoreCriterionVm(_puan, _puanOnayDurum, _puanOnayTarih, _puanOnaylayan, _score);
69     }
70
71     function GetNeedScore() public view returns(BlockchainApprovalUserScoreCriterionVm memory) {
72         return score;
73     }
74
75     function SetNeedInfo(string memory _kategoriAdi, string memory _urunAdi, uint128 _miktar, string memory _aciklama, string memory _oncelikDuzeyi, string memory _durum, string memory _kayitTarihi) public {
76         need = BlockchainIhtiyacVm(_kategoriAdi, _urunAdi, _miktar, _aciklama, _oncelikDuzeyi, _durum, _kayitTarihi);
77     }
78
79     function GetNeedInfo() public view returns(BlockchainIhtiyacVm memory) {
80         return need;
81     }
82
83     function SetDonationInfo(string memory _bagisTuru, string memory _yardimTuru, string memory _kategori, string memory _urunAdi, uint128 _miktar, string memory _kayitTarihi) public {
84         donation = BlockchainBagisVm(_bagisTuru, _yardimTuru, _kategori, _urunAdi, _miktar, _kayitTarihi);
85     }
```

Şekil 36. Akıllı sözleşme hazırlama ve işletme arayüzü



Favour Chain - İyilik Zinciri Uygulaması

Hoşgeldiniz

Favour Chain - İyilik Zinciri uygulamasına giriş yapmak için lütfen kullanıcı adı ve şifrenizi giriniz.

E-Posta*

Şifreniz *

☐ Beni Hatırla [Şifremi Unuttum](#)

Giriş Yap

[Hesabınız yok mu? Kaydolun](#)



Adil Erişim

Blokzincir teknolojisi, yardıma ihtiyaç duyan kişilere doğrudan ve aracısız bir şekilde yardım ulaştırılmasını sağlıyor. Bu sayede, yardımlar ihtiyaç sahiplerine daha adil bir şekilde dağıtılabiliyor.

Şekil 37. Giriş ekranı

Şekil 37’deki giriş ekranı ile sisteme daha önce kaydolun kullanıcılar sisteme giriş yapabilmektedir. Sistemde herhangi bir rolde (bağışçı-ihtiyaç sahibi) kayıt ol bağlantısı ile sisteme kayıt olabilmektedir.

Kayıt Yapma: Sisteme bağışçı veya ihtiyaç sahibi kişiler Ethereum ağında T.C. kimlik numarası, ad, soyad, IBAN numarası, il, ilçe, cinsiyet, doğum tarihi, e posta gibi bilgileri eksiksiz girerek kayıt olabilmektedir. Geliştirilen yazılımın sadeliğinin sağlanması ve kullanıcı dostu bir arayüz geliştirilmesi amaçlandığından bağışçı ve ihtiyaç sahibi için kayıt ekranında bir ayrım bulunmamaktadır. Genel olarak kaydolun kişi eğer ihtiyaç sahibi ise ihtiyaç bilgisi girerek ihtiyaçlı role geçmektedir. Aynı bağışların dağıtımlarının sağlanacağı firma ise admin yetkisine sahip kullanıcı tarafından verilmektedir. Böylelikle bağış alacak ihtiyacı sahibinin bulunduğu ildeki firma dağıtıcı rolü ile teslimatı sağlamaktadır.

İhtiyaç Ekleme İşlemi

/ İhtiyaç İşlemleri / İhtiyaç Ekleme İşlemi

İhtiyaç Ekleme İşlemi

Açıklama

Kategoriler

EĞİTİM

Öncelik Düzeyi

Normal

Ürünler



-

1

+

adet

Birim Fiyatı 2000 TL

EĞİTİM YARDIMI

Kaydet

Şekil 38. İhtiyaç bilgisi ekleme ekranı

İhtiyaç Ekleme: Şekil 38’deki ekran kullanılarak sisteme genel kullanıcı olarak kayıt yapmış olan ihtiyaçlı kişiler ihtiyaç açıklaması, kategori ve öncelik düzeyi gibi bilgileri seçerek blokzincir ağına bu bilgileri kaydedebilmektedir. Kayıt sonrasında organizasyon tarafından eklenen ihtiyaç bilgisi değerlendirilerek onaylanmaktadır. Bağış yapılacak olan ürünler admin rolüne sahip kullanıcı tarafından sisteme tanımlanmaktadır.

İhtiyaç İşlemleri
/ İhtiyaç İşlemleri

İhtiyaç İşlemleri
İhtiyaç duyulan ürünler için başvuru yapmanızı ve yaptığınız ihtiyaçların listesini görebileceğiniz sayfa

Ekle

#	Kategori	Ürün Adı	Miktar	Açıklama	Öncelik Düzeyi	Aktif/Pasif	Kayıt Tarihi	Onay Durumu	Onay Durumu Açıklaması	Bağış Durumu	Arama
1	EĞİTİM	EĞİTİM YARDIMI	1	Eğitim mas...	Yüksek	Aktif	25.05.2024 14:25	Bekliyor		Bekliyor	Ağda Gör Düzenle Sil
2	KİYAFET	KİYAFET YARDIMI	1	Yazlık kıy...	Normal	Aktif	25.05.2024 14:25	Bekliyor		Bekliyor	Ağda Gör Düzenle Sil

Toplam 2
10/sayfa
1
Git 1

Şekil 39. İhtiyaç işlemleri ekranı

İhtiyaç Listeleme: Şekil 39'daki ekran ile bireysel başvuru ekranı kullanılarak yapılan bağışların blokzincir ağına yazıldıktan sonra listelendiği, onay durumları izlenebilir. Bu ekran ile kullanıcı onaylanmamış olan ihtiyacı güncelleyebilir ya da ihtiyaç listesinden kaldırabilir. Blokzincir ağına silme işlemi yapılmadığından sadece ağda kayıtlı bulunan verinin durumu değiştirilerek ekranda görüntülenmesi ayrıca bağış dağıtım havuzundan çıkartılması sağlanmıştır.

[This is a Sepolia Testnet transaction only]

Transaction Hash:	0xba876073a8ee1b0865f4a250d637726f38485e22406ba2e091068d394007abb1
Status:	Success
Block:	6171163 225140 Block Confirmations
Timestamp:	35 days ago (Jun-23-2024 07:16:00 PM UTC)
Transaction Action:	Call Set Data Function by 0x1CB3b41a...B2594D145 on 0x9aB7F63F...0343110A1
From:	0x1CB3b41a8693d88E226F2E3978E6E80B2594D145
To:	0x9aB7F63F830cB8E354D9D75596077170343110A1
Value:	0 ETH (\$0.00)
Transaction Fee:	0.00011133786423903 ETH \$0.00
Gas Price:	1.434581423 Gwei (0.000000001434581423 ETH)

Şekil 40. Sepolia Testnet transaction hash bilgileri

Şekil 40’da sunulduğu üzere Sepolia Test ağı üzerindeki Transaction Hash ve ağa yazılan bilgiler gösterilmiştir. Ağa yazılan bilgilerin büyüklükleri itibariyle gas ücreti değişkenlik göstermektedir. Şekil 41’de yer alan ilk sıradaki kaydın Ethereum ağına yazılması için harcanan Ethereum bakiyesi “0.00011133786423903 ETH” tutarındadır.

İhtiyaç Onay İşlemleri

İhtiyaç Onay İşlemleri

İhtiyaç Onay İşlemleri

İhtiyaç duyulan ürünler için yapılan başvuruların onaylanıp reddedileceği sayfa

#	İhtiyaç Sahibi	Kategori	Ürün Adı	Miktar	Açıklama	Öncelik Düzeyi	Aktif/Pasif	Kayıt Tarihi	Onay Durumu	Arama
1	M**T B**E	EĞİTİM	EĞİTİM YARDIMI	1	Eğitim mas...	Yüksek	Aktif	25.05.2024 14:25	Bekliyor	Ağda GörOnaylaReddetAyrıntılar
2	M**T B**E	KİYAFET	KİYAFET YARDIMI	1	Yazlık kıy...	Normal	Aktif	25.05.2024 14:25	Bekliyor	Ağda GörOnaylaReddetAyrıntılar

Toplam 210/sayfa<1>Git1

Şekil 41. İhtiyaç onay işlemleri

İhtiyaç Onayı: Sisteme bireysel kullanıcı olarak kaydolan ihtiyaçlı kişilerin kendi girmiş oldukları ihtiyaçları organizasyon tarafından bu ekran ile onaylanır. Şekil 41’de sunulan ekranda bireysel kullanıcılar tarafından eklenen ihtiyaç bilgilerinin onayda beklediği görülmektedir. Onayla butonu ile ilgili talebin onaylanması halinde ihtiyaçlı kişi şartlı ya da genel bağış almak üzere havuza eklenmektedir. Bu işlemleri admin rolüne sahip kullanıcılar gerçekleştirebilmektedir.

Bağış İşlemleri

/ Bağış İşlemleri

Bağış İşlemleri

Bağış yapmanızı sağlayan ve yaptığınız bağışların listesini görebileceğiniz sayfa

Ekle

#	Yardım Türü	Bağış Türü	Kategori	Ürün Adı	Miktar	Kayıt Tarihi	Arama
1	Ayni Yardım	Havuzda Doğrudan Bağış	KİYAFET	KİYAFET YARDIMI	1	25.05.2024 20:16	Bağış Süreci Detayı Ağda Gör Detay
2	Nakit Yardım	Havuzda Doğrudan Bağış	PARA	Türk Lirası	100	25.05.2024 19:22	Bağış Yap Bağış Süreci Detayı Ağda Gör Detay Düzenle Sil

Toplam 2 10/sayfa < 1 > Git 1

Şekil 42. Bağış oluşturma ekranı

Bağış Yapma: Organizasyon tarafından sisteme dahil edilmiş ya da bireysel kayıt yapmış olan ihtiyaçlılara şartlı veya şartsız (havuzda doğrudan) nakdi veya ayni şekilde bağış yapma için Şekil 42’de sunulan ekran kullanılmaktadır. Ekranda yer alan “ekle” butonu tıklandıktan sonra Şekil 43’deki ekran açılmakta ve bu ekran ile bağış türü ve kategorisi seçimi yapılmaktadır.

Bağış Ekleme İşlemi

/ Bağış İşlemleri / Bağış Ekleme İşlemi

Bağış Ekleme İşlemi

Bağış Türleri

Seçiniz

Yardım Türleri

Seçiniz

Kategoriler

Seçiniz

Sistemde bu kategori için ürün bulunamadı.

Yeni Şart Ekle

Şart Türü	Kolon	Değer	Ve/Veya	İşlem
Seçiniz	Seçiniz	Seçiniz	Seçiniz	Sil

Kaydet

Şekil 43. Bağış tür ve kategori seçim ekranı

Şekil 43'deki ekran ile bağış türü (şartlı bağış- havuza bağış), yardım türü (aynı bağış- nakdi bağış) ve organizasyon tarafından sisteme tanımlanmış olan kategoriler (eğitim yardımı- barınma yardımı-ısınma yardımı vd.) dahilinde seçim yapılarak bağış yapılmaktadır. Ekranda yer alan şart bölümleri kullanılarak, bağışçının bağışını hangi şart dahilinde yapmak istediğine yönelik kurallar seçilmektedir.

Yeni Şart Ekle

Şart Türü	Kolon	Değer	Ve/Veya	İşlem
İçeren	Cinsiyet	Erkek	Ve	Sil
Küçük	Yaş	10	Ve	Sil
Eşit	İl	ERZİNCAN	Seçiniz	Sil

Kaydet

Şekil 44.Şart seçim ekranı

Şart Seçimi: Şekil 44’de sunulan ekran ile daha önce belirlenmiş kurallar dahilinde bağışçının yapmak istediği şartlar seçilmektedir. Örneğin yukarıdaki ekrandaki seçim ile; cinsiyeti erkek olan, 10 (on) yaşından küçük ve Erzincan ilinde bulunan ihtiyaçlılar için bağış yapmak istediğini belirtmektedir.

Bağışçı Bilgileri	
Ad	GÖKHAN
Soyad	ÇAYBAŞI
E-posta	gcaybasi@icaybasi.com
Doğum Tarihi	01.01.1987
Bağış Bilgileri	
Bağış Türü	Havuzla Doğrudan Bağış
Yardıma Türü	Ayrı Yardım
Ürün Adı	KIYAFET YARDIMI
Miktar	1.00
Bağış Kayıt Tarihi	25.05.2024
İhtiyaç Sahibi Bilgileri	
Ad	M**T
Soyad	B**E
Email	mbedetce@bedetce.com
Doğum Tarihi	01.01.2005
İl	MUĞLA
İlçe	MERKEZ
Teslimat Bilgileri	
Teslimat için Firma seçiniz	ABC KIYAFET
Teslimat Adresi	Muğla/Merkez MERKEZ/MUĞLA
İptal Et Bağış Yapmayı Bır	

Şekil 45.Havuzla doğrudan bağış firma seçim ekranı

Havuzla Doğrudan Bağış: Şekilde 45’de sunulan ekranda görüldüğü üzere eşleşme sağlanan ihtiyaçlı kişiye lojistik maliyetleri ortadan kaldırmak üzere doğrudan bağışlanan ürün teslim edilmektedir. Bu ekranda bağış eşleşmesi sağlanan ihtiyaç sahibinin yaşadığı şehire göre sistemde bulunan yetkili teslim firması aracılığıyla ürün QR kod ile teslim edilmekte böylelikle teslim, taşıma vs gibi süreçler için harcanan hem zaman hem lojistik maliyetler ortadan kaldırılmaktadır. Bağışçı bu ekranda yapılan bağış kategorisine göre birçok firma bulunması halinde teslimin istediği firma ile yapılmasını da sağlayabilir. Yani ihtiyaçlıya yapılan kıyafet yardımı birçok farklı firma aracılığı ile teslim edilebilir.

İhtiyaç İşlemleri

İhtiyaç duyulan ürünler için başvuru yapmanızı ve yaptığınız ihtiyaçların listesini görebileceğiniz sayfa

Ekle

#	Kategori	Ürün Adı	Miktar	Açıklama	Öncelik Düzeyi	Aktif/Pasif	Kayıt Tarihi	Onay Durumu	Onay Durumu Açıklaması	Bağış Durumu	Arama
1	KİFAYET	KİFAYET YARDIMI	1	Kıyafet	Yüksek	Aktif	25.05.2024 21:17	Onaylandı	.	Bağış Yapıldı	Ağda Gör Bağış Detayı
2	PARA	Türk Lirası	100	Nakit yard...	Normal	Aktif	25.05.2024 19:21	Onaylandı	Talep uygu...	Bekliyor	Ağda Gör
3	EĞİTİM	EĞİTİM YARDIMI	1	Eğitim mas...	Yüksek	Aktif	25.05.2024 14:25	Onaylandı	Talep uygu...	Bekliyor	Ağda Gör
4	KİFAYET	KİFAYET YARDIMI	1	Yazlık kıy...	Normal	Aktif	25.05.2024 14:25	Onaylandı	Talep uygu...	Bağış Yapıldı	Ağda Gör Bağış Detayı

Toplam 4 10/sayfa < 1 > Git 1

Şekil 46. Alınan bağışları görüntüleme

Bağışları Görüntüleme: İhtiyaçlının, ihtiyaç puanına göre eşleşme sağlanarak aldığı bağışlar Şekil 46'daki ekranda listelenmektedir. Ağda gör butonu ile Sepolia test ağı üzerinde yapılan bağışa ilişkin detay bilgiler görüntülenmektedir.

Transaction Details < >

Overview State

[This is a Sepolia Testnet transaction only]

Transaction Hash: 0xc7745573809161b2f8e4f87621611e00baf8eaa081198e729d7ff7ba1520d6ab

Status: Success

Block: 5976484 128 Block Confirmations

Timestamp: 27 mins ago (May-25-2024 06:18:36 PM +UTC)

Transaction Action: Call Set Data Function by 0x1CB3b41a...B2594D145 on 0x9aB7F63F...0343110A1

From: 0x1CB3b41a8693d88E226F2E3978E6E80B2594D145

To: 0x9aB7F63F830cB8E354D9D75596077170343110A1

Value: 0 ETH (\$0.00)

Transaction Fee: 0.000087033586937935 ETH (\$0.00)

Gas Price: 1.160649005 Gwei (0.000000001160649005 ETH)

Şekil 47. Yapılan bağışın blokzincir ağındaki görüntüsü

Şekil 47'de sunulan ekran görüntüsünde transaction hash, block, timespan transaction action gibi birçok bilgi görüntülenebilmektedir. Ağa yazılan bilgiler ise Şekil 48'deki ekranda sunulmuştur.

6. TARTIŞMA

Bu araştırmada bağış sistemlerinin güvenilirliğini ve şeffaflığını artırmak amacıyla blokzincir teknolojisinin kullanımı incelenmiştir. Yoksullukla mücadele ve sosyal yardımlaşma ihtiyacı, insanlık tarihi kadar köklü geçmişe sahip olmasına karşın, modern anlamda sosyal devlet uygulamaları son iki yüzyılda, özellikle Sanayi Devriminden sonra, kaçınılmaz bir gereklilik haline gelmiştir (Bedir, 2020: 1142). Sosyal refah, sadece devletin çözemeyeceği bir sorun olarak görüldüğünden, bireylerin sürekli olarak güvenilebilecekleri ve bağışta bulunabilecekleri sağlam sosyal yardım kuruluşlarının işleyişi gereklidir (Seo vd., 2022: 103).

Geleneksel hayırseverlik sistemleri, fonların etkili bir şekilde yönlendirilmesini engelleyen çeşitli sorunlarla karşı karşıyadır. Bu sorunlar arasında dolandırıcılık, şeffaflık eksikliği, yüksek idari maliyetler, zayıf yönetim, bağışçıların yanlış bilgilendirilmesi, çabaların yinelenmesi, coğrafi zorluklar, bağış toplama uygulamaları, kamuoyu algısı, siyasi problemler ve düzenleyici engeller yer almaktadır (Ahmed vd., 2023: 4).

TÜSEV tarafından 2021 yılında yapılan bir araştırmada bağışçıların %75'inin doğrudan, %22'sinin ise kurum ya da kuruluşlar aracılığıyla sosyal yardımları ihtiyaç sahiplerine ulaştırmayı tercih ettiklerini göstermektedir (Çarkoğlu ve Erdem Aytaç, 2021:15).

Hayırseverliğin şeffaf olmaması süregelen bir sorundur. 2022'de 500 milyar dolara ulaşan küresel hayırseverlik bağışlarının %4 ila %6'sının her yıl kaybolduğu veya zimmete geçirildiği tahmin edilmektedir (URL-16, 2024). Literatürdeki bazı çalışmalarda; (Saraswat vd. 2022; Shaheen vd. 2021; Alassaf ve Yusoff 2021; Jeong vd. 2020; Saleh vd. 2019; Sirisha vd. 2019) bağışçıların bağışladıkları paraların nasıl ve nereye harcandığı konusunda güvensizlik yaşadıklarını ve bu durumun bağış sistemlerine olan güveni sarstığını göstermiştir.

Yardım organizasyonlarında görevli kurum ve kuruluşlar, verilerini merkezi veritabanlarında depolamakta ve yönetmektedirler. Bu nedenle, veri yönetimi yetkisi, herhangi bir zamanda verilere müdahale edebilecek şekilde belirli personele verilmektedir. Hem klasik veritabanı sistemlerinin güvensizliği hem de yapılabilecek tahrifatın takibinin zorluğu, bu sistemleri güven ve güvenlik sorunları ile karşı karşıya bırakmaktadır. Yardımların toplanması ve ulaştırılması süreçlerinde, medya ve sosyal

medya gündemine yansıyan aksaklıklar ve yolsuzluklar, bağış sisteminin güvenilirlik ve şeffaflık sorunları nedeniyle bağış katılım oranında azalmaya neden olmaktadır.

Bağış kuruluşlarının güvenilirlik ve şeffaflığının, vatandaşların bağışlara katılması ve sürekli bağış yapması için önemli faktörler olduğu doğrulandıkça, bağış kuruluşlarının şeffaflığı garanti eden bağış sistemleri oluşturmaları ve bunları kamuoyuna tanıtmaları zorunludur. Bu nedenle, bağışçının bağışladığı paranın nasıl harcandığını bilmesini sağlayacak kadar şeffaf ve her işlemi takip edip kaydedebilecek bir hayır kurumu yönetim platformuna ihtiyaç duyulmaktadır.

Liscow ve Pershing tarafından 2022 yılında yapılan çalışmaya katılan bağışçıların %72'sinin aynı bağış yapmayı tercih ettiği belirlenmiştir. Ankete katılanlar, bu cevabı vermelerinin nedenini, nakit yardımının uygunsuz şekilde kullanılmasından duydukları endişe olarak belirtmişlerdir (Liscow ve Pershing, 2022: 315). İncelenen çalışma, bağışçıların aynı bağışların gerçekten ihtiyacı karşılama konusunda daha fazla güven sağladığını göstermiştir.

Literatür bölümünde incelenen çalışmaların birçoğu mimari aşamada kalmış, bazıları ise hesap cüzdanlarına para transferi ötesine geçmemiştir. Aynı bağış süreçlerinde aracılara ortadan kaldırarak özellikle lojistik maliyetleri sıfırlayacak şekilde bir irdeleme yapılmadığı görülmüştür.

Yardım süreçlerini organize etmeye yönelik literatürdeki incelenen çalışmalarda, bağışların hangi sırayla ihtiyaç sahiplerine ulaştığına yönelik bir sistem kurulmadığı, çalışmalarda sadece yardımların blokzincir üzerinde izlenebilirliğinin ele alındığı görülmüştür. Bu yönüyle çalışmanın diğer bir motivasyonu, NGT kullanılarak bir ihtiyaç puanlama modeli geliştirilmesidir. Belirlenen ağırlıklar dahilinde yapılan hesaplamalar sonucunda ortaya çıkan ihtiyaç puanına dayanarak, kıt kaynakların adil şekilde dağıtımına yönelik bir uygulama sunulmuştur. İhtiyaç puanı, sistemde yer alan kişilere sırayla yardım dağıtmak yerine, o an en çok ihtiyaç duyan kişiye yardım yapılmasını amaçlamaktadır. Geliştirilen bu sistem ile ihtiyaç puanı belirlenmesi, literatürdeki ilk çalışma olması yönüyle alana katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

Bağış organizasyon sistemlerindeki diğer bir sorun ise, Chen vd. (2024) çalışmalarında belirtildiği gibi, sistemlerin işletilmesi için gerekli olan yönetim, lojistik ve diğer maliyetlerdir. Double the Donation'ın web sitesi, hayır kurumlarının 2022 yılında toplanan her bir dolar için 0,21 dolar bağış toplama gideri harcadığını göstermektedir (URL-18, 2024). Bu da yaklaşık 105 milyar doların yardım programları yerine bağış toplamaya harcadığı anlamına gelmektedir. Bu maliyetler, yardım döngüsü içerisinde

yıllık bazda azımsanmayacak kadar büyük bir yer kaplamaktadır. Bu sorunun aşılmasında, kendi kendine işleyen blokzincir akıllı sözleşmeleri çözüm olarak karşımıza çıkmaktadır. Ahmed vd. (2024) 'ün de üzerinde durduğu, toplanan fonların tamamının ihtiyaç sahiplerine aktarılması fikri bu çalışmada hayata geçirilmiştir.

Çalışma kapsamında, nakit yardımları hiçbir aracı olmadan ihtiyaç sahiplerinin hesap cüzdanlarına transfer yolu ile ulaştırılmaktadır. Aynı bağışlarda ise, yine akıllı sözleşmeler kullanılarak ihtiyaç sahibinin kendine ulaştırılan QR kod yardımı ile anlaşmalı mağazadan doğrudan QR kodunu okutarak ürünü teslim alması sağlanmıştır. Böylece, aynı bağış sürecindeki ürünün satın alma ve dağıtım sürecinde ortaya çıkabilecek büyük lojistik maliyetler ortadan kaldırılmıştır. Çalışma bu yönüyle, Li vd. (2018) ve Li vd. (2022) çalışmalarında fiziki ürünlerin de blokzincir ağında takibini sağlayabileceğine yönelik çalışmalarıyla aynı doğrultuda sonuçlar vermiştir.

Literatürün diğer bir eksikliği ise hem nakdi hem de aynı bağış yapma imkanının bütünleşik bir sistemde sunulmamış olmasıdır. Yapılan araştırmalar, bağışçıların aynı bağış yapma eğilimlerinin bulunduğunu göstermiştir. Bu nedenle, geliştirilen sistemde hem aynı hem nakdi bağış yapma imkanının aynı anda sunulduğu bir çalışma olması açısından literatüre katkı sağlayabileceği düşünülmektedir.

Blokzincir akıllı sözleşmelerin diğer bir güçlü vaadi şartlı bağışlardır. İncelenen çalışmalarda, şartlı bağışlara yönelik bir uygulama yapılmadığı, bu durumun çalışmaların büyük bir eksikliği olduğunu göstermektedir. Geliştirilen h-DAap'de şartlı-şartsız bağışların hem nakdi hem de aynı bağış yapma seçenekleriyle opsiyonel olarak sunulması, bir ihtiyaç puanı hesaplamasıyla birleştirilmiştir. Böylece, nakit bağışın uygunsuz harcanması konusunda tereddüt yaşayan bağışçılara, aynı bağış yapabilme alternatifi sunulmuştur. İlgili aynı bağışın, bağışlanma sürecinden ihtiyaç sahibine teslimine kadar geçen tüm yaşam döngüleri, blokzincir üzerinde değişmez ve şeffaf bir yapıda izlenebilmiştir. Bu yaklaşımın, tezin özgünlüğünü oluşturarak literatüre önemli bir katkı sağlayacağı değerlendirilmiştir.

7. SONUÇ VE DEĞERLENDİRME

Blokszincir teknolojisi, işlemleri doğrulayabilen, dolandırıcılık veya hata riskini azaltan, müdahaleye dayanıklı ve merkezi olmayan bir defter sağlamaktadır. Bu defterler, sosyal yardım toplama ve dağıtma süreçlerinde devrim niteliğinde değişiklikler yapma potansiyeline sahiptir. Bu çalışmada ortaya konulan bulgular ve öneriler, yardım kuruluşlarının daha şeffaf, güvenli ve etkili bir şekilde çalışmasını sağlayacak stratejiler geliştirmelerine katkıda bulunabilir. Gelecekteki araştırmalar ve teknolojik gelişmeler, bu potansiyelin daha da ortaya çıkmasını sağlayacağı değerlendirilmektedir.

Çalışmanın ana bulguları, mevcut bağış sistemlerindeki aksaklıkların ve yolsuzlukların bağış katılım oranını düşürdüğünü göstermektedir. Bu sorunları gidermek amacıyla, blokszincir teknolojisinin şeffaf ve izlenebilir bir bağış platformu sunabileceği sonucuna varılmıştır (Barger vd. 2022; Shaheen vd.2021; Renat vd.2021; Sirisha vd.2019).

Blokszincir teknolojisi her ne kadar avantajları ile ön planda bulunsa da çok yeni ve karmaşık bir teknoloji olması nedeniyle dezavantajları da bulunmaktadır. Devletler tarafından yönetilmeyen ve Yasal düzenlemeleri bulunmayan para birimleri ekonomik olarak riskler barındırmaktadır. Bu yeni ve okur yazarlık oranı düşük olan teknolojinin ihtiyaç sahipleri ve bağışçılar tarafından kabulü birtakım sorunlar barındırmaktadır.

Çalışma Ethereum blokszincir ağının testneti olan Sepolia test ağında yürütülmüştür. Ethereum ağında yürütülen işlemler için, işlem başına bir gaz ücreti alınmaktadır. Bu ücretlerin yüksekliği sebebiyle çalışma kapsamında yürütülen sistem Ethereum gerçek ağında çalıştırılamamıştır. İşlemlerin test ağında çalıştırılması tepkime sürelerinin uzunluğu anlamında dezavantaj oluşturmuştur. Gaz ücretlerinin yüksekliği, özellikle sık işlem gerektiren işlemler için maliyetlerin artmasına neden olmakta ve bu durum, bağış platformlarının yaygın kullanımını sınırlayabilmektedir. Bu sorunun aşılması için gelecekte daha düşük maliyetli bir blokszincir platformunun tercih edilmesi, gaz ücreti gerektirmeyen alternatif blokszincir platformlarının kullanılması veya kendi blokszincir altyapısının hazırlanması ile aşılabılır bir sınırlama olarak karşımıza çıkmaktadır.

Sistemde gerçek veriler kullanılamamış, test verileri girişi yapılmış ve bunlar üzerinden bağış-ihtiyaç işlemleri eşleştirilerek yürütülmüştür. Bu durum da çalışmanın kısıtları arasında yer almıştır. Gerçek verilerle çalışmak, sistemin doğruluğunu ve güvenilirliğini artırabileceği ve sistemin her açıdan tepkisinin ölçülebilmesi için önemlidir; ancak, bu verilerin temini ve kullanımı da çeşitli etik ve yasal zorluklar içermektedir. Bu sorunların aşılması, gelecekteki araştırmalarda daha kapsamlı gerçek

veri temin edilerek etik kurallar çerçevesinde bu verilerin kullanılmasıyla mümkün olabilecektir.

Sepolia test ağı kullanılarak elde edilen sonuçların gerçek Ethereum ağı üzerindeki performans ve güvenilirlik faktörleri ile tamamen uyumlu olmayacağı da bir diğer sınırlılıktır.

Test ağları genellikle daha düşük işlem yükü altında bulunmaktadır ve farklı ağ dinamiklerine sahip oldukları için, gerçek ağda karşılaşılabilecek olası sorunların tamamını test ağlarında öngörülemez. Bu nedenle, sistemin gerçek Ethereum ağı üzerinde test edilmesi ve gaz ücretlerinin optimizasyonu üzerine çalışılması açısından da önemlidir. Sistemde yaşanabilecek sorunlar bu aşamada öngörülemedi olsa da bu sorunlar Layer 2 blokzincir katmanı çözümleri veya alternatif blokzincir ağları kullanılarak aşılabılır. Blokzincir teknolojisinin uygulanmasında karşılaşılabilecek muhtemel bu sınırlılıklar sistemin teknoloji ile adaptasyonu ve yaygın kullanımı için bir sınırlılık gibi görülmekte bu sınırlılıkların teknolojik gelişmelerle aşılması bu platformların geliştirilmesine ve bağış süreçlerinin etkinliğine olanak tanıyabilir. Yeni ve gelişen blokzincir teknolojisinin şeffaflık ve izlenebilirlik gibi çeşitli avantajlarından tam olarak fayda sağlayabilmek için olası sınırlamaların üzerinde durularak çözüm yolları araştırılmalıdır.

Gelecek çalışmalarda aynı bağışları teslim alma gücüne sahip olmayan ihtiyaçlılar için kurye teslimatına yönelik gönüllü teslimat sistemlerinin kullanılması sağlanabilir.

Kullanılmış kategorisinde bulunan ürünlerin sisteme dahil edilmesine yönelik toplama-yenileneme-paketleme birimleri kurularak aynı bağışlarda sürdürülebilirlik hususuna katkı sağlanabilir.

KAYNAKÇA

- Abdel-Basset, M., Manogaran, G. ve Mohamed, M. (2018). Internet of Things (IoT) and its impact on supply chain: A framework for building smart, secure and efficient systems. *Future generation computer systems*, 86(9), 614-628. <https://doi.org/10.1016/j.future.2018.04.051>
- Abdul Wahab, A. A., Ismail, R., Abu Samah, A., Inche Zainal Abidin, N. D., Mustaffa, N. A. ve Ismail, H. (2021). Applying the Nominal Group Technique for Specifying the Interacting Dimensions Affecting Adherence to Post–Sharps Injury Follow-Up Services. *The Qualitative Report*, 26(11), 3596-3618. <https://doi.org/10.46743/2160-3715/2021.4982>
- Abeyratne, S. A. ve Monfared, R. P. (2016). Blockchain ready manufacturing supply chain using distributed ledger. *International Journal Of Research In Engineering And Technology*, 5(9), 1-10. <https://doi.org/10.15623/ijret.2016.0509001>
- AFAD (Afet ve Acil Durum Yönetimi Başkanlığı) Uluslararası İnsani Yardım Raporu, https://www.afad.gov.tr/kurumlar/afad.gov.tr/e_Kutuphane/Kitaplar/Insani-Yardim-2019-V5.pdf Erişim 09/12/2023.
- Agarwal, P., Jalan, S. ve Mustafi, A. (2018). Decentralized and financial approach to effective charity. 2018 International Conference on Soft-Computing and Network Security (ICSNS). <https://doi.org/10.1109/icsns.2018.8573644>
- Aguilera, R. C., Ortiz, M. P., Ortiz, J. P. ve Lozada, E. V. (2021). Decentralized donation expert system to bring down COVID-19. *Fractals*, 29(07), 2150273. <https://doi.org/10.1142/s0218348x2150273x>
- Ahmed, I., Fumimoto, K., Nakano, T. ve Tran, T. H. (2023). Blockchain-Empowered Decentralized Philanthropic Charity for Social Good. *Sustainability*, 16(1), 210. <https://doi.org/10.3390/su16010210>
- Akbar, J. ve Munir, R. (2021, August). E-Voucher System Development for Social Assistance with Blockchain Technology. In *2021 International Conference on ICT for Smart Society (ICISS)* (pp. 1-6). IEEE. <https://doi.org/10.1109/ICISS53185.2021.9532498>
- Akyıldız, Y. (2018). Sosyal Yardım Uygulamalarında Paradigma Değişimi. *Akademik Bakış Uluslararası Hakemli Sosyal Bilimler Dergisi*, (65), 150-163.
- Alabdulwahhab, F. A. (2018, April). Web 3.0: the decentralized web blockchain networks and protocol innovation. In *2018 1st International Conference on Computer*

- Applications and Information Security (ICCAIS)* (pp. 1-4).
IEEE. <https://doi.org/10.1109/cais.2018.8441990>
- Alammary, A., Alhazmi, S., Almasri, M. ve Gillani, S. (2019). Blockchain-based applications in education: A systematic review. *Applied Sciences*, 9(12), 2400. <https://doi.org/10.3390/app9122400>
- Alassaf, A. O. A. K. ve Yusoff, F. H. (2021). Multi-point Fundraising and Distribution via Blockchain. *International Journal of Advanced Computer Science and Applications*, 12(7). <https://doi.org/10.14569/ijacsa.2021.0120755>
- Alharby, M. ve Moorsel, A. van. (2017). Blockchain Based Smart Contracts: A Systematic Mapping Study. *Computer Science and Information Technology (CS and IT)*. <https://doi.org/10.5121/csit.2017.71011>
- Allen, K., Blascovich, J. ve Mendes, W. B. (2002). Cardiovascular reactivity and the presence of pets, friends, and spouses: The truth about cats and dogs. *Psychosomatic medicine*, 64(5), 727-739. <https://doi.org/10.1097/00006842-200209000-00005>
- Almaghrabi, A. ve Alhogail, A. (2022). Blockchain-based donations traceability framework. *Journal of King Saud University - Computer and Information Sciences*, 34(10), 9442–9454. <https://doi.org/10.1016/j.jksuci.2022.09.021>
- Altındağ, Ö. (2019). Yoksulluk üzerine bir değerlendirme. *Ufuk Ötesi Bilim Dergisi*, 19(1), 81-114.
- Androulaki, E., Barger, A., Bortnikov, V., Cachin, C., Christidis, K., De Caro, A. ve Yellick, J. (2018, April). Hyperledger fabric: a distributed operating system for permissioned blockchains. In *Proceedings of the thirteenth EuroSys conference* (pp. 1-15). <https://doi.org/10.1145/3190508.3190538>
- Arjun, K. P., Sreenarayanan, N. M., Kumar, K. S. ve Viswanathan, R. (2020). Distributed computing and/or distributed database systems. In *Blockchain Technology and Applications* (pp. 1-20). Auerbach Publications. <https://doi.org/10.1201/9781003081487-1>
- Arslan, N. 2014. Sosyal yardımlar ve istihdam ilişkisinin incelenmesi: Sivas ilinde bir alan araştırması. *LAÜ Sosyal Bilimler Dergisi*, 5(1), 16-31.
- ASHB, Aile ve Sosyal Hizmetler Bakanlığı, <https://www.aile.gov.tr/sygm/genel-mudurluk/hakkinda/gorevlerlerimiz/>
- Aste, T., Tasca, P. ve Di Matteo, T. (2017). Blockchain technologies: The foreseeable impact on society and industry. 50(9), 18-28. <https://doi.org/10.1109/mc.2017.3571064>

- Aumasson, J. P. (2017). *Serious cryptography: a practical introduction to modern encryption*. No Starch Press. <https://doi.org/10.1201/b17668-6>
- Au-Yeung, J. (2021). *Vue.js 3 By Example: Blueprints to learn Vue web development, full-stack development, and cross-platform development quickly*. Packt Publishing Ltd.
- Avax, Awax Blok Zincir, https://assets.website-files.com/5d80307810123f5ffbb34d6e/6008d7bbf8b10d1eb01e7e16_Avalanche%20Platform%20Whitepaper.pdf
- Avdoshin, S. ve Pesotskaya, E. (2020). Blockchain in Charity: Platform for Tracking Donations. Proceedings of the Future Technologies Conference (FTC) 2020, Volume 2, 689–701. https://doi.org/10.1007/978-3-030-63089-8_45
- Avustralya Sanayi, Bilim, Enerji ve Kaynaklar Bakanlığı (DISER 2020) Ulusal Blok Zincir yol Haritası, <https://apo.org.au/sites/default/files/resource-files/2020-02/apo-nid276541.pdf> Erişim 04/12/2023.
- Ay, H. ve Akan, R. (2017). Tarihsel Süreçte Sosyal Yardımların Gelişimi. *21. Yüzyılda Eğitim ve Toplum Eğitim Bilimleri Ve Sosyal Araştırmalar Dergisi*, 6(18), 787-798.
- Badheyba, M. A. ve Mohamed, R. (2023). CHarity and Donation Tracking System Using Queue Structure. 2023 IEEE 8th International Conference On Software Engineering and Computer Systems (ICSECS). <https://doi.org/10.1109/icsecs58457.2023.10256316>
- Bai, Q., Zhou, X., Wang, X., Xu, Y., Wang, X. ve Kong, Q. (2019). A Deep Dive Into Blockchain Selfish Mining. ICC 2019 - 2019 IEEE International Conference on Communications (ICC). <https://doi.org/10.1109/icc.2019.8761240>
- Baird, L., Harmon, M. ve Madsen, P. (2019). Hedera: A public hashgraph network and governing council. *White Paper*, 1(1), 9-10.
- Ball, R. (2017). *An introduction to bibliometrics: New development and trends*. Chandos Publishing.
- Baresi, L., Quattrocchi, G., Tamburri, D. A. ve Terracciano, L. (2022, October). A declarative modelling framework for the deployment and management of blockchain applications. In Proceedings of the 25th International Conference on Model Driven Engineering Languages and Systems (pp. 311-321). <https://doi.org/10.1145/3550355.3552417>
- Barger, A., Ilina, O., Zemtsov, A. ve Tagirova, K. (2022). Trustful Charity Foundation platform based on Hyperledger Fabric. 2022 IEEE International Conference on

- Barrientos, A. 2013. Social assistance in developing countries. Cambridge University Press. <https://doi.org/10.1017/CBO9781139856058>
- Basarud-Din, S. K. ve Nik Abdullah, N. S. (2023). Can Bitcoin be used for Zakat Payment? *International Journal of Economics and Management*, 17(2), 273–285. <https://doi.org/10.47836/ijeam.17.2.08>
- Başarak, İ. ve Akyüz, D. (2022). Afet yönetiminde bir sivil toplum kuruluşu: Türk Kızılay. *Medeniyet Araştırmaları Dergisi*, 7(1), 76-91. <https://doi.org/10.52539/mad.1126125>
- Başaran, İ. ve Ahmet, U. (2022). Sosyal Devlet Bağlamında Belediyelerin Sosyal Politika Uygulamaları: Manisa Büyükşehir Belediyesi Örneği. *Manisa Celal Bayar Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 20(Özel Sayı), 321-341. <https://doi.org/10.18026/cbayarsos.1136321> .
- Başer, D. ve Kırlioğlu, M. (2020). Türkiye’deki sosyal yardım sistemine yönelik sosyal hizmet uzmanlarının deneyimleri. *Toplum ve Sosyal Hizmet*, 31(4), 1486-1513. <https://doi.org/10.33417/tsh.732889>
- Bedir, A. (2020). Türklerin iktisadi hayatında sosyal yardımlaşma. *Atatürk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 24(3), 1141-1169.
- Berkün, S. (2017). Türkiye’de Sosyal Belediyecilik Anlayışı. *Şarkiyat*, 9(2), 582-598.
- Bidwell, N. J., Elsdén, C., Trotter, L., Hallwright, J., Moore, S., Jeite-Delbridge, K., Harding, M., Shaw, P., Davies, N., Speed, C. ve Vines, J. (2021). A Right Time to Give: Beyond Saving Time in Automated Conditional Donations. Proceedings of the 2021 CHI Conference on Human Factors in Computing Systems. <https://doi.org/10.1145/3411764.3445371>
- Bin Uzayr, S. (2022). *Frontend Development: The Ultimate Guide*. CRC Press. <https://doi.org/10.1201/9781003309062>
- Birleşmiş Milletler, Sürdürülebilir Kalkınma Amaçları, <https://turkiye.un.org/tr/sdgs>. Erişim: 05/02/2024.
- Botsman, R. (2017). *Who can you trust?: How technology brought us together and why it might drive us apart*. PublicAffairs.
- Brock, A., Atkinson, D., Friedman, E., Harris-Braun, E., Mcguire, E., Russell, J. M. ve Harris-Braun, W. (2018). Holo Green Paper. *Green Paper*.
- Buterin, V. 2014. A next-generation akıllı sözleşme and decentralized application platform. White Paper, 3(37).

- CAF (2023), Charity Aid Foundation, https://www.cafonline.org/docs/default-source/about-us-research/wgi_report_2023_final.pdf?sfvrsn=402a5447_2
Erişim:01/02/2024
- Cali, U. ve Cakir, O. (2021). Novel Donation Sharing Mechanisms Under Smart Energy Cyber-Physical-Social System and DLT to Contend the Energy Poverty Problem. *IEEE Access*, 9, 127037–127053. <https://doi.org/10.1109/access.2021.3106833>
- Cao, L. (2022). Decentralized ai: Edge intelligence and smart blockchain, metaverse, web3, and desc. *IEEE Intelligent Systems*, 37(3), 6-19. <https://doi.org/10.1109/mis.2022.3181504>
- Capece, G. ve Passiatore, D. (2021). Blockchain during COVID-19: The Technology to Help Society. *Sustainability*, 13(18), 10478. <https://doi.org/10.3390/su131810478>
- Ceren, A., Erdem, T. (2018). Türkiye’de yoksulluk ve sosyal yardım uygulamaları. *Mersin Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 2(1), 6-24. <https://doi.org/10.14520/adyusbd.532826>
- Chen, C.-L., Zhan, W.-B., Tsaur, W.-J., Huang, D.-C. ve Liu, L.-C. (2024). Constructing a Secure Charity NFT Auction Platform Using Fisco Bcos Blockchain for Enhancing Transparency and Traceability. *IEEE Access*, 12, 36924–36941. <https://doi.org/10.1109/access.2024.3370155>
- Chen, G., Xu, B., Lu, M. ve Chen, N. S. (2018). Exploring blockchain technology and its potential applications for education. *Smart Learning Environments*, 5(1), 1-10. <https://doi.org/10.1186/s40561-017-0050-x>
- Christidis, K. ve Devetsikiotis, M. (2016). Blockchains and smart contracts for the internet of things. *Ieee Access*, 4, 2292-2303. <https://doi.org/10.1109/access.2016.2566339>
- Clincy, V. ve Shahriar, H. (2019). Blockchain development platform comparison. In 2019 IEEE 43rd annual computer software and applications conference (COMPSAC) (Vol. 1, pp. 922-923). IEEE. <https://doi.org/10.1109/compsac.2019.00142>
- Crosby, M., Pattanayak, P., Verma, S. ve Kalyanaraman, V. (2016). Blockchain technology: Beyond bitcoin. *Applied Innovation*, 2(6-10), 71.
- Çakıcı Okur, F. ve Çakıcı A. B. (2020). Sosyal yardımlaşma bağlamında sivil toplumun rolü: Sosyal dayanışma ve yardımlaşma örnekleri. *The Journal of International Scientific Researches*, 5(3), 203-208.
- Çarkoğlu, A., Erdem Aytaç, S. 2016. Türkiye’de bireysel bağışçılık ve hayırseverlik. İstanbul: Tüsev Yayınları, (71).

- Çarkoğlu, A., Erdem Aytaç, S. 2021. Türkiye’de bireysel bağışçılık ve hayırseverlik. İstanbul: Tüsev Yayınları, (91).
- Çimen, H. (2021). Dünyayı sarsan pandemi (COVID-19) sürecinde Türkiye’de sosyal yardımların önemini yeniden düşünmek. *Anadolu Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 22(2), 59-72. <https://doi.org/10.53443/anadoluibfd.934466>
- Çoban, R. (2017). Sosyal adalet, eşitlik ve sosyal hizmet. *Gümüşhane Üniversitesi Sağlık Bilimleri Dergisi*, 6(4), 252-260.
- Dabbagh, M., Choo, K.-K. R., Beheshti, A., Tahir, M. ve Safa, N. S. (2021). A survey of empirical performance evaluation of permissioned blockchain platforms: *Challenges and opportunities*. *Computers and Security*, 100, 102078. <https://doi.org/10.1016/j.cose.2020.102078>
- Dagher, G. G., Mohler, J., Milojkovic, M. ve Marella, P. B. (2018). Ancile: Privacy-preserving framework for access control and interoperability of electronic health records using blockchain technology. *Sustainable Cities And Society*, 39, 283-297. <https://doi.org/10.1016/j.scs.2018.02.014>
- Darshan, M., Raswanth, S. R., Akella, S. V. ve Kumar, P. (2021, September). A secured distributed ledger based fundraising framework using smart contracts. In *2021 IEEE 4th International Conference on Computing, Power and Communication Technologies (GUCON)* (pp. 1-5). IEEE. <https://doi.org/10.1109/gucon50781.2021.9573916>.
- De la Rosa, J. L., Gibovic, D., Torres, V., Maicher, L., Miralles, F., El-Fakdi, A. ve Bikfalvi, A. (2016, December). On intellectual property in online open innovation for SME by means of blockchain and smart contracts. In *3rd Annual World Open Innovation Conf. WOIC*.
- De Villiers, C., Kuruppu, S. ve Dissanayake, D. (2021). A (new) role for business—Promoting the United Nations’ Sustainable Development Goals through the internet-of-things and blockchain technology. *Journal Of Business Research*, 131, 598-609. <https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2020.11.066>
- De Vries, A. (2023). Cryptocurrencies on the road to sustainability: Ethereum paving the way for Bitcoin. *Patterns*, 4(1). <https://doi.org/10.1016/j.patter.2022.100633>
- Demestichas, K., Peppes, N., Alexakis, T. ve Adamopoulou, E. (2020). Blockchain in agriculture traceability systems: A review. *Applied Sciences*, 10(12), 4113. <https://doi.org/10.3390/app10124113>

- Demir, M., Turetken, O. ve Ferworn, A. (2020). Blockchain-Based Transparent Disaster Relief Delivery Assurance. 2020 IEEE International Systems Conference (SysCon). <https://doi.org/10.1109/syscon47679.2020.9275915>
- Di Pierro, M. (2017). What is the blockchain? *Computing in Science and Engineering*, 19(5), 92-95. <https://doi.org/10.1109/mcse.2017.3421554>
- Diedrich, H. (2016) *Ethereum: Blockchains, Digital Assets, Smart Contracts, Decentralized Autonomous Organizations*. Wildfire Publishing.
- Dinh, T. T. A., Wang, J., Chen, G., Liu, R., Ooi, B. C. ve Tan, K. L. (2017, May). Blockbench: A framework for analyzing private blockchains. In Proceedings of the 2017 ACM international conference on management of data (pp. 1085-1100). <https://doi.org/10.1145/3035918.3064033>
- Doan, T. V., Psaras, Y., Ott, J. ve Bajpai, V. (2022). Toward decentralized cloud storage with IPFS: opportunities, challenges, and future considerations. *IEEE Internet Computing*, 26(6), 7-15. <https://doi.org/10.1109/mic.2022.3209804>
- Donthu, N., Kumar, S., Mukherjee, D., Pandey, N. ve Lim, W. M. (2021). *How to conduct a bibliometric analysis: An overview and guidelines*. *Journal of Business Research*, 133, 285-296. <https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2021.04.070>
- Dunham, R. B. (1998). Nominal group technique: a users' guide. *Madison: Wisconsin School of Business*, 2.
- Duran, D. Ş., Cenikli, E. 2021. Yoksullukla Mücadelede Bir Kamu Politikası Olarak Bütünleşik Sosyal Yardım Sistemi. *Pamukkale Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, (46), 149-162. <https://doi.org/10.30794/pausbed.948490>
- e-Devlet Kapısı, <https://www.turkiye.gov.tr/> Erişim: 13/09/2023
- Ellinger, E. W., Mini, T., Gregory, R. W. ve Dietz, A. (2023). Decentralized Autonomous Organization (DAO): The case of MakerDAO. *Journal of Information Technology Teaching Cases*, 20438869231181151. <https://doi.org/10.1177/20438869231181151>
- Elsden, C., Trotter, L., Harding, M., Davies, N., Speed, C. ve Vines, J. (2019). Programmable Donations. Proceedings of the 2019 CHI Conference on Human Factors in Computing Systems. <https://doi.org/10.1145/3290605.3300609>
- Erol, I., Ar, I. M., Peker, I. ve Searcy, C. (2022). Alleviating the impact of the barriers to circular economy adoption through blockchain: an investigation using an integrated MCDM-based QFD with hesitant fuzzy linguistic term sets. *Computers and Industrial Engineering*, 165, 107962. <https://doi.org/10.1016/j.cie.2022.107962>

- Esposito, C., De Santis, A., Tortora, G., Chang, H. ve Choo, K.-K. R. (2018). Blockchain: A Panacea for Healthcare Cloud-Based Data Security and Privacy? *IEEE Cloud Computing*, 5(1), 31–37. <https://doi.org/10.1109/mcc.2018.011791712>
- Ethereum, “Ethereum Blok Zincir Platformu”, <https://ethereum.org/en/whitepaper/>, Erişim 01/05/2023.
- Evyapan, R. (1999). Atatürk ve sosyal devlet. *Atatürk Araştırma Merkezi Dergisi*, 15(43), 253-282.
- Fan, X. (2021). Charity Supervision Management System Based on Blockchain. 2021 2nd International Conference on Computer Science and Management Technology (ICCSMT). <https://doi.org/10.1109/iccsmt54525.2021.00109>
- Farooq, M. S., Khan, M. ve Abid, A. (2020). A framework to make charity collection transparent and auditable using blockchain technology. *Computers and Electrical Engineering*, 83, 106588. <https://doi.org/10.1016/j.compeleceng.2020.106588>
- Firdaus, A., Razak, M. F. A., Feizollah, A., Hashem, I. A. T., Hazim, M. ve Anuar, N. B. (2019). The rise of “blockchain”: bibliometric analysis of blockchain study. *Scientometrics*, 120, 1289-1331. <https://doi.org/10.1007/s11192-019-03170-4>
- Foti, A. ve Marino, D. (2020). Blockchain and Charities: A Systemic Opportunity to Create Social Value. *Economic and Policy Implications of Artificial Intelligence*, 145–148. https://doi.org/10.1007/978-3-030-45340-4_11
- Frederiksen, K. S., Morató, X., Zetterberg, H., Gauthier, S., Boada, M., Pytel, V. ve Mattke, S. (2024). Focusing on Earlier Management of Alzheimer Disease: Expert Opinion Based on a Modified Nominal Group Technique. *Alzheimer Disease and Associated Disorders*, 38(1), 1-7. DOI: 10.1097/WAD.0000000000000600
- Fusco, F., Lunesu, M. I., Pani, F. E. ve Pinna, A. (2018). Crypto-voting, a Blockchain based e-Voting System. Proceedings of the 10th International Joint Conference on Knowledge Discovery, Knowledge Engineering and Knowledge Management. <https://doi.org/10.5220/0006962102230227>
- Gada, S., Dhuri, A., Jain, D., Bansod, S. ve Toradmalle, D. (2021). Blockchain-Based Crowdfunding: A Trust Building Model. 2021 International Conference on Artificial Intelligence and Machine Vision (AIMV). <https://doi.org/10.1109/aimv53313.2021.9671003>
- Galen, D., Brand, N., Boucherle, L., Davis, R., Do, N., El-Baz, B. ve Lee, J. (2018). Blockchain for social impact: Moving beyond the hype. *Center for Social Innovation, RippleWorks*.

- Gatteschi, V., Lamberti, F., Demartini, C., Pranteda, C. ve Santamaría, V. (2018). Blockchain and smart contracts for insurance: Is the technology mature enough?. *Future internet*, 10(2), 20. <https://doi.org/10.3390/fi10020020>
- Ghimire, S. ve Selvaraj, H. (2018). A Survey on Bitcoin Cryptocurrency and its Mining. 2018 26th International Conference on Systems Engineering (ICSEng). <https://doi.org/10.1109/icseng.2018.8638208>
- Goldberg, M. ve Schär, F. (2023). Metaverse governance: An empirical analysis of voting within Decentralized Autonomous Organizations. *Journal of Business Research*, 160, 113764. <https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2023.113764>
- Golosova, J. ve Romanovs, A. (2018, November). The advantages and disadvantages of the blockchain technology. In *2018 IEEE 6th workshop on advances in information, electronic and electrical engineering (AIEEE)* (pp. 1-6). IEEE. <https://doi.org/10.1109/aieee.2018.8592253>
- Govindarajan, S., Rajkumar, S. S., Mayan J, A. ve Posonia, A. M. (2023). Blockchain Fundraising and Charity Platform. 2023 2nd International Conference on Vision Towards Emerging Trends in Communication and Networking Technologies (ViTECoN). <https://doi.org/10.1109/vitecon58111.2023.10157146>
- Güneş, M. 2012. Yoksullukla Mücadelede Sosyal Yardımların Bir Kamu Yönetimi Politikası Olarak Sürdürülebilirliği. *Sosyal Ekonomik Araştırmalar Dergisi*, 12(24), 149-184.
- Hande, R., Agarwal, T., Monde, R., Sirisha, N. S. ve Yadav, R. (2020). CharityChain - Donations Using Blockchain. *Lecture Notes on Data Engineering and Communications Technologies*, 606–612. https://doi.org/10.1007/978-3-030-37051-0_68
- He, B., Feng, T., Fang, J., Liu, C. ve Su, C. (2024). A Secure and Efficient Charitable Donation System Based on Ethereum Blockchain and Searchable Encryption. *IEEE Transactions on Consumer Electronics*, 70(1), 263–276. <https://doi.org/10.1109/tce.2023.3323356>
- Hildenbrandt, E., Saxena, M., Rodrigues, N., Zhu, X., Daian, P., Guth, D., ... ve Rosu, G. (2018). Kevm: A complete formal semantics of the ethereum virtual machine. In *2018 IEEE 31st Computer Security Foundations Symposium (CSF)* (pp. 204-217). IEEE. <https://doi.org/10.1109/csf.2018.00022>
- Hirai, Y. (2017). Defining the ethereum virtual machine for interactive theorem provers. In *Financial Cryptography and Data Security: FC 2017 International Workshops, Wahc, Bitcoin, Voting, WTSC, and TA, Sliema, Malta, April 7, 2017, Revised*

- Selected Papers* 21 (pp. 520-535). Springer International Publishing. https://doi.org/10.1007/978-3-319-70278-0_33
- Hjalmarsson, F. P., Hreioarsson, G. K., Hamdaqa, M. ve Hjalmtýsson, G. (2018). Blockchain-Based E-Voting System. 2018 IEEE 11th International Conference on Cloud Computing (CLOUD). <https://doi.org/10.1109/cloud.2018.00151>
- Hong, Z., Wang, Z., Cai, W. ve Leung, V. C. (2017). Blockchain-empowered fair computational resource sharing system in the D2D network. *Future Internet*, 9(4), 85. <https://doi.org/10.3390/fi9040085>
- Howson, P. (2020). Crypto-giving and surveillance philanthropy: Exploring the trade-offs in blockchain innovation for nonprofits. *Nonprofit Management and Leadership*, 31(4), 805–820. Portico. <https://doi.org/10.1002/nml.21452>
- Hrga, A., Capuder, T. ve Žarko, I. P. (2020). Demystifying distributed ledger technologies: Limits, challenges, and potentials in the energy sector. *IEEE Access*, 8, 126149-126163. <https://doi.org/10.1109/access.2020.3007935>
- Hu, B. ve Li, H. (2020). Research on Charity System Based on Blockchain. IOP Conference Series: Materials Science and Engineering, 768(7), 072020. <https://doi.org/10.1088/1757-899x/768/7/072020>
- Huckle, S. ve White, M. (2016). Socialism and the Blockchain. *Future Internet*, 8(4), 49.
- Iansiti, M. ve Lakhani, K. R. (2017). The truth about blockchain. *Harvard Business Review*, 95(1), 118-127.
- İçişleri Bakanlığı (2023), İçişleri Bakanlığı Sivil Toplumla İlişkiler Genel Müdürlüğü, Derneklere İlişkin İstatistikler, <https://www.siviltoplum.gov.tr/dernek-sayilari> Erişim: 08/12/2023.
- İpek, M. (2015). Yeni yoksulluk ve Türkiye’de sosyal yardım paradoksu. *Karatahta/İş Yazıları Dergisi sayı, 1*, 77-104.
- Jadhav, S., Nawale, S., Loya, V., Gujarathi, V. ve Wani, S. (2023). Decentralized Expert System for Donation Tracking and Transparency. *Lecture Notes in Networks and Systems*, 107–123. https://doi.org/10.1007/978-981-99-1745-7_8
- Jadhav, S., Pise, N. ve Karwa, P. (2023). Scholar Block: Enhancing Corporate Social Responsibility through a Blockchain-Based Scholarship System. 2023 Second International Conference on Informatics (ICI). <https://doi.org/10.1109/ici60088.2023.10421260>
- Jadhav, S., Vibhute, M., Mohite, S., Wasnik, D., Yeole, P. ve Naitam, V. (2023). AlumNet: A Donation Platform for Alumni. 2023 International Conference on

- Signal Processing, Computation, Electronics, Power and Telecommunication (IconSCEPT). <https://doi.org/10.1109/iconcept57958.2023.10170389>
- Jaiman, V. ve Urovi, V. (2020). A Consent Model for Blockchain-Based Health Data Sharing Platforms. *IEEE Access*, 8, 143734–143745. <https://doi.org/10.1109/access.2020.3014565>
- Jain, S. ve Simha, R. (2018). Blockchain for the Common Good: A Digital Currency for Citizen Philanthropy and Social Entrepreneurship. 2018 IEEE International Conference on Internet of Things (IThings) and IEEE Green Computing and Communications (GreenCom) and IEEE Cyber, Physical and Social Computing (CPSCom) and IEEE Smart Data (SmartData). https://doi.org/10.1109/cybermatics_2018.2018.00238
- Jayasinghe, D., Cobourne, S., Markantonakis, K., Akram, R. N. ve Mayes, K. (2018). Philanthropy on the Blockchain. *Lecture Notes in Computer Science*, 25–38. https://doi.org/10.1007/978-3-319-93524-9_2
- Jeong, J., Kim, D., Lee, Y., Jung, J.-W. ve Son, Y. (2020). A Study of Private Donation System Based on Blockchain for Transparency and Privacy. 2020 International Conference on Electronics, Information, and Communication (ICEIC). <https://doi.org/10.1109/iceic49074.2020.9051328>
- Joo, J. ve Han, Y. (2021). An Evidence of Distributed Trust in Blockchain-Based Sustainable Food Supply Chain. *Sustainability* 2021, 13, 10980. <https://doi.org/10.3390/su131910980>
- Junfithrana, A. P., Liani, E., Suwono, M. Z., Meldiana, D. ve Suryana, A. (2018). Rice Donation System in Orphanage Based on Internet of Things, Raspberry-Pi, and Blockchain. 2018 International Conference on Computing, Engineering, and Design (ICCED). <https://doi.org/10.1109/icced.2018.00053>
- Kakarlapudi, P. V. ve Mahmoud, Q. H. (2021, February). A systematic review of blockchain for consent management. In *Healthcare* (Vol. 9, No. 2, p. 137). MDPI.
- Kakrania, A. ve Kumar, Dr. K. A. (2019). Secure E Donation System u sing Blockchain Technology. *International Journal of Engineering and Advanced Technology*, 9(1), 2676–2681. <https://doi.org/10.35940/ijeat.a9735.109119>
- Kang, J., Yu, R., Huang, X., Maharjan, S., Zhang, Y. ve Hossain, E. (2017). Enabling Localized Peer-to-Peer Electricity Trading Among Plug-in Hybrid Electric Vehicles Using Consortium Blockchains. *IEEE Transactions on Industrial Informatics*, 13(6), 3154–3164. <https://doi.org/10.1109/tii.2017.2709784>

- Karahan, Ç. ve Tüfekçi, A. (2019). Blokzincir teknolojisi ve kamu kurumlarınca verilen hizmetlerde blokzincir kullanım durumu. *Verimlilik Dergisi*, (4), 157-193.
- Katz, J. ve Lindell, Y. (2020). *Introduction to modern cryptography*. CRC press. <https://doi.org/10.1201/9781351133036>
- Kaur, M., Kaur, P. D. ve Sood, S. K. (2024). Blockchain Oriented Effective Charity Process During Pandemics and Emergencies. *IEEE Transactions on Computational Social Systems*, 11(1), 431–441. <https://doi.org/10.1109/tcss.2022.3232325>
- Kaur, M., Khan, M. Z., Gupta, S., Noorwali, A., Chakraborty, C. ve Pani, S. K. (2021). MBP: Performance Analysis of Large Scale Mainstream Blockchain Consensus Protocols. *IEEE Access*, 9, 80931–80944. <https://doi.org/10.1109/access.2021.3085187>
- Kawale, R. M., Salunkhe, S., Modi, V. ve Pawar, S. (2022). Developing a Reliable Service System for Charity Donation. *International Journal for Research in Applied Science and Engineering Technology (IJRASET)*. (pp. 4061-4065). IEEE. <https://doi.org/10.22214/ijraset.2022.43324>
- Kaya, E. (2009). Yoksullukla mücadelede Avrupa'nın ve Türkiye'nin sosyal yardım modeli. *Sosyal Yardım Uzmanlık Tezi, Başbakanlık Sosyal Yardımlaşma ve Dayanışma Genel Müdürlüğü*, 12-13.
- Kewell, B., Adams, R. ve Parry, G. (2017). Blockchain for good?. *Strategic change*, 26(5), 429-437. <https://doi.org/10.1002/jsc.2143>
- Khalil, I., Aziz, O. ve Asif, N. (2021). Blockchain and Its Implementation for Charitable Organizations. 2021 International Conference on Innovative Computing (ICIC). <https://doi.org/10.1109/icic53490.2021.9692944>
- Khan, N. ve Ouach, R. (2019). Feasibility Analysis of Blockchain for Donation-Based Crowdfunding of Ethical Projects. *Advances in Science, Technology and Innovation*, 129–139. https://doi.org/10.1007/978-3-030-01659-3_17
- Kızılay, Kızılay Sosyal Yardım Programları, <https://www.kizilay.org.tr/performans-ve-hesap-verebilirlik/faydalanicilar> Erişim: 11/12/2023
- Kim, H. M. ve Laskowski, M. (2016). Towards an ontology-driven Blockchain design for supply chain provenance (2016). *CoRRabs/1610.02922*. <https://doi.org/10.2139/ssrn.2828369>
- Kosba, A., Miller, A., Shi, E., Wen, Z. ve Papamanthou, C. (2016, May). Hawk: The blockchain model of cryptography and privacy-preserving smart contracts. In *2016 IEEE symposium on security and privacy (SP)* (pp. 839-858). IEEE. <https://doi.org/10.1109/sp.2016.55>

- Kumari, S., Dixit, T., Prakash, P. ve Sharma, V. (2022). Public Fund Care Tracking System based on Blockchain. 2022 2nd Asian Conference on Innovation in Technology (ASIANCON). <https://doi.org/10.1109/asiancon55314.2022.9908651>
- Lapointe, C. ve Fishbane, L. (2019). The Blockchain Ethical Design Framework. *Innovations: Technology, Governance, Globalization*, 12(3–4), 50–71. https://doi.org/10.1162/inov_a_00275
- Lathkar, M., Deshmukh, P., Patil, A. ve Shelke, P. (2024). Increasing Donation Transparency in Disaster Relief: A Blockchain-based Solution. 2024 ASU International Conference in Emerging Technologies for Sustainability and Intelligent Systems (ICETSYS). <https://doi.org/10.1109/icetsis61505.2024.10459402>
- Lee, D. ve Park, N. (2020). Blockchain based privacy preserving multimedia intelligent video surveillance using secure Merkle tree. *Multimedia Tools and Applications*, 80(26–27), 34517–34534. <https://doi.org/10.1007/s11042-020-08776-y>
- Lee, W. Y., Kim, D. J., Jeon, B. R. ve Gim, G. Y. (2021). A Study on Intention to Participate in Blockchain-Based Talent Donation Platform. *Software Engineering, Artificial Intelligence, Networking and Parallel/Distributed Computing*, 193-208. https://doi.org/10.1007/978-3-030-67008-5_16
- Li, J., Qu, F., Tu, X., Fu, T., Guo, J. ve Zhu, J. (2018). Public Philanthropy Logistics Platform Based on Blockchain Technology for Social Welfare Maximization. 2018 8th International Conference on Logistics, Informatics and Service Sciences (LISS). <https://doi.org/10.1109/liss.2018.8593217>
- Li, T., Hu, D., Li, M., Li, Y. ve Zheng, S. (2022). A Blockchain-based Material Donation Platform. 2022 International Conference on Blockchain Technology and Information Security (ICBCTIS). <https://doi.org/10.1109/icbctis55569.2022.00061>
- Li, Y. ve Liu, Q. (2021). A comprehensive review study of cyber-attacks and cyber security; Emerging trends and recent developments. *Energy Reports*, 7, 8176-8186. <https://doi.org/10.1016/j.egyr.2021.08.126>
- Liscow, Z. ve Pershing, A. (2022). Why is so much redistribution in-kind and not in cash? Evidence from a survey experiment. *National Tax Journal*, 75(2), 313-354. <https://doi.org/10.1086/719402>
- Liu, W., Li, Y., Wang, X., Peng, Y., She, W. ve Tian, Z. (2021). A donation tracing blockchain model using improved DPoS consensus algorithm. *Peer-to-Peer Networking and Applications*, 14(5), 2789–2800. <https://doi.org/10.1007/s12083-021-01102-9>

- Liu, X., Zhao, M., Li, S., Zhang, F. ve Trappe, W. (2017). A security framework for the internet of things in the future internet architecture. *Future Internet*, 9(3), 27. <https://doi.org/10.3390/fi9030027>
- McMillan, S. S., Kelly, F., Sav, A., Kendall, E., King, M. A., Whitty, J. A. ve Wheeler, A. J. (2014). Using the nominal group technique: how to analyse across multiple groups. *Health Services and Outcomes Research Methodology*, 14, 92-108.
- Medaglia, R. ve Damsgaard, J. (2020, June). Blockchain and the United Nations Sustainable Development Goals: Towards an Agenda for IS Research. In *PACIS* (p. 36).
- Merkle, R. C. (1978). Secure communications over insecure channels. *Communications of the ACM*, 21(4), 294-299. <https://doi.org/10.1145/359460.359473>
- Mika, B. ve Goudz, A. (2020). Blockchain-technology in the energy industry: blockchain as a driver of the energy revolution? With focus on the situation in Germany. *Energy Systems*, 12(2), 285–355. <https://doi.org/10.1007/s12667-020-00391-y>
- Miraz, M. H. ve Ali, M. (2018). Applications of blockchain technology beyond cryptocurrency. *arXivpreprint arXiv: 1801.03528*. <https://doi.org/10.33166/aetic.2018.01.001>
- Modi, R. (2022). *Solidity Programming Essentials: A guide to building smart contracts and tokens using the widely used Solidity language*. Packt Publishing Ltd.
- Mohan, A. P. ve Gladston, A. (2020). Merkle tree and Blockchain-based cloud data auditing. *International Journal of Cloud Applications and Computing (IJCAC)*, 10(3), 54-66. <https://doi.org/10.4018/ijcac.2020070103>
- Monrat, A. A., Schelen, O. ve Andersson, K. (2019). A Survey of Blockchain From the Perspectives of Applications, Challenges, and Opportunities. *IEEE Access*, 7, 117134–117151. <https://doi.org/10.1109/access.2019.2936094>
- Mosakheil, J. H. (2018). Security threats classification in blockchains. Master Thesis. St. Cloud State University.
- Multichain, Multichain Blok Zincir, <https://www.multichain.com/download/MultiChain-White-Paper.pdf>, Erişim: 02/05/2023.
- Nakamoto, S. (2008). Bitcoin: A peer-to-peer electronic cash system. *Decentralized business review*, 21260.
- Nespor, J. (2019). Cyber schooling and the accumulation of school time. *Pedagogy, Culture and Society*, 27(3), 325-341. <https://doi.org/10.1080/14681366.2018.1489888>

- Nicoara, R. (2023). Working on a Team. In *How to be a Web Developer: A Complete Beginner's Guide on What to Know and Where to Start* (pp. 187-197). Berkeley, CA: Apress.
- Nizamuddin, N., Salah, K., Azad, M. A., Arshad, J. ve Rehman, M. H. (2019). Decentralized document version control using ethereum blockchain and IPFS. *Computers and Electrical Engineering*, 76, 183-197. <https://doi.org/10.1016/j.compeleceng.2019.03.014>
- Nofer, M., Gomber, P., Hinz, O. ve Schiereck, D. (2017). Blockchain. *Business and Information Systems Engineering*, 59, 183-187. <https://doi.org/10.1007/s12599-017-0467-3>
- Ølnes, S. (2016). Beyond bitcoin enabling smart government using blockchain technology. In *Electronic Government: 15th IFIP WG 8.5 International Conference, EGOV 2016, Guimarães, Portugal, September 5-8, 2016, Proceedings 15* (pp. 253-264). Springer International Publishing. https://doi.org/10.1007/978-3-319-44421-5_20
- Özer, M. A. ve Çiftçi, A. (2023). Türkiye’de Sosyal Belediyeciliğin Dünü Bugünü. *Kastamonu Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 25(1), 24-44.
- Özsoy, D. ve Karataş, K. (2021). “Türkiye’de Yoksullukla Mücadelede Uygulanan Sosyal Yardımlar”. *19 Mayıs Sosyal Bilimler Dergisi*, 2(2), 219-236. <https://doi.org/10.52835/19maysbd.814411>
- Palpacuer, C., Hammas, K., Duprez, R., Laviolle, B., Ioannidis, J. P. A. ve Naudet, F. (2019). Vibration of effects from diverse inclusion/exclusion criteria and analytical choices: 9216 different ways to perform an indirect comparison meta-analysis. *BMC Medicine*, 17(1). <https://doi.org/10.1186/s12916-019-1409-3>
- Pandey, V., Pant, M. ve Snasel, V. (2022). Blockchain technology in food supply chains: Review and bibliometric analysis. *Technology in Society*, 69, 101954. <https://doi.org/10.1016/j.techsoc.2022.101954>
- Park, A., Wilson, M., Robson, K., Demetis, D. ve Kietzmann, J. (2023). Interoperability: Our exciting and terrifying Web3 future. *Business Horizons*, 66(4), 529-541. <https://doi.org/10.1016/j.bushor.2022.10.005>
- Patil, D., Kadam, A. (2022). Charity Donation System Based On Blockchain Technology. *International Journal of Research Publication and Reviews*. *International Journal of Research Publication and Reviews*, Vol 3, no 5, pp 3073-3077, May 2022. ISSN 2582-7421.

- Quorum, Quorum Blok Zincir,
<https://github.com/ConsenSys/quorum/blob/master/docs/Quorum%20Whitepaper%20v0.2.pdf> Erişim: 04/05/2023
- Raipurkar, A. R., Chandak, M. B., Sorathia, A., Mankar, I., Tapire, P. ve Pophali, P. (2024). Blockchain Based Genuine And Transparent Charity Application. *Journal of Theoretical and Applied Information Technology*, 102(3).
- Rajasekaran, A. S., Azees, M. ve Al-Turjman, F. (2022). A comprehensive survey on blockchain technology. *Sustainable Energy Technologies and Assessments*, 52, 102039. <https://doi.org/10.1016/j.seta.2022.102039>
- Rangone, A. ve Busolli, L. (2021). Managing charity 4.0 with Blockchain: a case study at the time of Covid-19. *International Review on Public and Nonprofit Marketing*, 18(4), 491–521. <https://doi.org/10.1007/s12208-021-00281-8>
- Renat, G., Peresichansky, A., Belenov, A. ve Barger, A. (2021). Karma - blockchain based charity foundation platform. 2021 IEEE International Conference on Blockchain and Cryptocurrency (ICBC). <https://doi.org/10.1109/icbc51069.2021.9461072>
- Riani, T. (2018). Blockchain for social impact in aid and development. Humanitarian Advisory Group .
- Saberi, S., Kouhizadeh, M., Sarkis, J. ve Shen, L. (2018). Blockchain technology and its relationships to sustainable supply chain management. *International Journal of Production Research*, 57(7), 2117–2135. <https://doi.org/10.1080/00207543.2018.1533261>
- Saldamli, G., Babji, S., Grubic, M., Shekar, N. R. ve Satyanarayana, C. (2019). Blockchain based Application for Exchange of Left over Foreign Currency. 2019 Sixth International Conference on Software Defined Systems (SDS). <https://doi.org/10.1109/sds.2019.8768674>
- Saleh, H., Avdoshin, S. ve Dzhonov, A. (2019). Platform for tracking donations of charitable foundations based on blockchain technology. In *2019 Actual Problems of Systems and Software Engineering (APSSE)* (pp. 182-187). IEEE. <https://doi.org/10.1109/apsse47353.2019.00031>.
- Saraswat, D., Patel, F., Bhattacharya, P., Verma, A., Tanwar, S. ve Sharma, R. (2022). UpHaaR: Blockchain-based charity donation scheme to handle financial irregularities. *Journal of Information Security and Applications*, 68, 103245. <https://doi.org/10.1016/j.jisa.2022.10324>

- Saxena, A., Kumar, D., Singh, B. P., Jatt, B. L. ve Kumar, J. S. (2022). Investigating the Charity Funding System using Blockchain Technology. In *2022 IEEE World Conference on Applied Intelligence and Computing (AIC)* (pp. 877-882). IEEE. <https://doi.org/10.1109/aic55036.2022.9848986>.
- Seebacher, S. ve Schüritz, R. (2017). Blockchain technology as an enabler of service systems: A structured literature review. In *Exploring Services Science: 8th International Conference, IESS 2017, Rome, Italy, May 24-26, 2017, Proceedings* 8 (pp. 12-23). Springer International Publishing. https://doi.org/10.1007/978-3-319-56925-3_2
- Seo, A., Son, Y., Lee, Y. ve Jeong, J. (2022). A Blockchain Enabled Personal Donation System. *Journal of System and Management Sciences*, <https://doi.org/10.33168/jsms.2022.0108>
- Shaheen, E., Hamed, M. A., Zaghloul, W., Al Mostafa, E., El Sharkawy, A., Mahmoud, A. ve Attiya, G. (2021). A track donation system using blockchain. In *2021 international conference on electronic engineering (ICEEM)* (pp. 1-7). IEEE. <https://doi.org/10.1109/iceem52022.2021.9480649>
- Sharma, P. K., Moon, S. Y. ve Park, J. H. (2017). Block-VN: A distributed blockchain based vehicular network architecture in smart city. *Journal Of Information Processing Systems*, 13(1). <https://doi.org/10.3745/JIPS.03.0065>.
- Shavin M ve Camden R.. (2023). *Frontend Development Projects with Vue.js 3*.
- Shevtekar, S. ve Raut, A.. (2023). Fundraising Tracking System for NGOs Using Blockchain. *International Journal for Research in Applied Science and Engineering Technology* (pp. 1-7). <https://doi.org/10.22214/ijraset.2023.51520>
- Shevtekar, S., Raut, A. ve Chaudhari, P. (2022). Fundraising Tracking System Using Blockchain. *International Journal of Scientific Research in Computer Science, Engineering and Information Technology*. (pp. 165-172). <https://doi.org/10.32628/cseit228621>
- Shrimali, B. ve Patel, H. B. (2022). Blockchain state-of-the-art: architecture, use cases, consensus, challenges and opportunities. *Journal of King Saud University-Computer and Information Sciences*, 34(9), 6793-6807. <https://doi.org/10.1016/j.jksuci.2021.08.005>
- Singh, A., Rajak, R., Mistry, H. ve Raut, P. (2020). Aid, charity and donation tracking system using blockchain. In *2020 4th international conference on trends in electronics and informatics (ICOEI)*(48184) (pp. 457-462). IEEE. <https://doi.org/10.1109/icoei48184.2020.9143001>

- Sirisha, N. S., Agarwal, T., Monde, R., Yadav, R. ve Hande, R. (2019). Proposed solution for trackable donations using blockchain. In *2019 International Conference on Nascent Technologies in Engineering (ICNTE)* (pp. 1-5). IEEE. <https://doi.org/10.1109/icnte44896.2019.8946019>.
- Smarandache, F. (2003). Definition of neutrosophic logic- a generalization of fuzzy logic a generalization of the intuitionistic fuzzy logic.
- Somani, V. ve Trivedi, Dr. M. C. (2019). A Review on Block Chain in Cloud Computing Healthcare Data Security. *Journal of Advanced Research in Dynamical and Control Systems*, 11(11), 55–59. <https://doi.org/10.5373/jardcs/v11i11/20193168>
- Stephen, Remya, and Aneena Alex (2018). "A review on blockchain security." *IOP conference series: materials science and engineering*. Vol. 396(1). IOP Publishing, <https://doi.org/10.1088/1757-899x/396/1/012030>
- Stinson, D. R. ve Paterson, M. (2018). *Cryptography: theory and practice*. CRC press. <https://doi.org/10.1201/9781315282497>
- Subha, T. (2020). Assessing security features of blockchain technology. In *Blockchain technology and Applications* (pp. 115-138). Auerbach Publications. <https://doi.org/10.1201/9781003081487-7>
- Suratkar, S., Shirole, M. ve Bhirud, S. (2020). Cryptocurrency Wallet: A Review. 2020 4th International Conference on Computer, Communication and Signal Processing (ICCCSP). <https://doi.org/10.1109/icccsp49186.2020.9315193>
- Szabo, N. (1994). Smart contracts <https://www.fon.hum.uva.nl/rob/Courses/InformationInSpeech/CDROM/Literature/LOTwinterschool2006/szabo.best.vwh.net/smart.contracts.html>, Erişim: 08/03/2024
- Şenkal, A. ve Sarıipek, D. B. (2007). Avrupa Birliği'nin karşılaştırmalı refah modelleri ve sosyal politikada devletin değişen rolü. *Kocaeli Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, (14), 146-175.
- T.C. Cumhurbaşkanlığı, Uluslararası Kurum ve Kuruluşlar, Birleşmiş Milletler Kalkınma Programı: https://www.mfa.gov.tr/birlesmis-milletler-kalkinma-programi-_undp_.tr.mfa, Erişim: 15/10/2023.
- Takaoğlu, M., Çağdaş, Ö. ve Parlak, E. (2019). Blokzincir teknolojisi ve Türkiye'deki muhtemel uygulanma alanları. *Uluslararası Doğu Anadolu Fen Mühendislik ve Tasarım Dergisi*, 1(2), 260-295.

- Tanwar, S., Parekh, K. ve Evans, R. (2020). Blockchain-based electronic healthcare record system for healthcare 4.0 applications. *Journal of Information Security and Applications*, 50, 102407. <https://doi.org/10.1016/j.jisa.2019.102407>
- Tapscott, A. ve Tapscott, D. (2017). How blockchain is changing finance. *Harvard Business Review*, 1(9), 2-5.
- Taşğın, N. Ş. ve Özel, H. (2011). Türkiye’de sosyal hizmetlerin dönüşümü. *Toplum ve Sosyal Hizmet*, 22(2), 175-190.
- Taylor, P. J., Dargahi, T., Dehghantanha, A., Parizi, R. M. ve Choo, K. K. R. (2020). A systematic literature review of blockchain cyber security. *Digital Communications and Networks*, 6(2), 147-156. <https://doi.org/10.1016/j.dcan.2019.01.005>
- Tınar, Y. (2022). Türkiye’de Yoksullukla Mücadelede Sivil Toplum Kuruluşlarının Önemi ve Rolü. *Toplumsal Politika Dergisi*, 3(2), 129-151.
- Toptancı, Ş., Karamaşa, Ç., Aytekin, A. ve Orakçı, E. (2018). Nötrosifik AHP ve Nötrosifik TOPSIS Bütünleşik Modeli: Personel Seçiminde Bir Uygulama.
- Tosun, S. (2021). Bir Sosyal Politika Aracı Olarak Afad. *Hastane Öncesi Dergisi*, 6(1), 117-134.
- Trotter, L., Harding, M., Shaw, P., Davies, N., Elsdén, C., Speed, C., Vines, J., Abadi, A. ve Hallwright, J. (2020). Smart Donations: Event-Driven Conditional Donations Using Smart Contracts On The Blockchain. 32nd Australian Conference on Human-Computer Interaction. <https://doi.org/10.1145/3441000.3441014>
- TUSEV (2021), “ Türkiyede Bireysel Bağışçılık ve Hayırseverlik.
- TÜİK, Türkiye İstatistik Kurumu: Yoksulluk İstatistikleri <https://data.tuik.gov.tr/Bulten/Index?p=Poverty-and-Living-Conditions-Statistics-2022-49746> Erişim: 11/09/2023.
- Tümerkan Albayrak, E. ve Birinci, M. (2017). Sosyal devlet modelleri: sosyal demokrat model, İsveç-Norveç Örneği. *Sosyal Çalışma Dergisi*, 1(1), 64-100.
- Ugaz-Burga, C., Espinoza-Grados, R. ve Cárdenas-Salas, D. (2021). Blockchain and smart contract for donation traceability. In *2021 5th International Conference on Trends in Electronics and Informatics (ICOEI)* (pp. 510-517). IEEE. <https://doi.org/10.1109/icoei51242.2021.9453016>
- UNDP, <https://www.undp.org/asia-pacific/press-releases/blockchain-charity-foundation-and-undp-announce-partnership-explore-blockchain-social-good>. Erişim: 05/10/2023
- UNICEF Innovation Fund, (2021), <https://www.unicefventurefund.org/funding-support> Erişim: 04/12/2023.

- URL-1, <https://satoshi.nakamotoinstitute.org/emails/cryptography/1/#selection-33.0-35.42> , Erişim: 03/10/2023
- URL-2, Hyperledger Foundation, <https://www.hyperledger.org/projects>, Erişim: 01/11/2023.
- URL-3, <https://phemex.com/academy/what-is-holochain-hot-coin>, Erişim: 01/03/2024.
- URL-4, Diberse Blok Zincir Platformu, <https://positiveblockchain.io/database/disberse> Erişim: 05/10/2023.
- URL-5, Fidelity Charitable Araştırma Raporu, <https://www.fidelitycharitable.org/content/dam/fc-public/docs/insights/the-future-of-philanthropy.pdf> Erişim: 02/10/2023.
- URL-6, Alice Yardım Platform, <https://alice.si>, Erişim: 03/10/2023.
- URL-7, GiveTrack Blockchain <https://www.givetrack.org/> Erişim: 19/12/2023.
- URL-8, Aid Chain: <https://dapp.expert/dapp/en-eth-aidchain> Erişim: 22/12/2023.
- URL-9, Bithope Foundation <https://bithope.org/> Erişim: 26/12/2023.
- URL-10, The Giving Block About: <https://thegivingblock.com/> Erişim 27/12/2023.
- URL-11, “The Giving Block Annual Report “ <https://www.nonprofitpro.com/article/the-giving-blocks-2023-annual-report-reveals-crypto-philanthropy-on-the-rise/> Erişim 27/12/2023.
- URL-12, *What is HTML*, https://www.w3schools.com/html/html_intro.asp Erişim: 02/01/2024.
- URL-13, *What is vue 3.js*, <https://vuejs.org/guide/introduction.html> Erişim Tarihi:02/01/2024.
- URL-14, What are smart contracts on blockchain? <https://www.ibm.com/topics/smart-contracts> Erişim: 01/01/2024.
- URL-15, Binance Charity Foundadion <https://www.binance.charity/> Erişim 28/12/2023.
- URL-16, Smart Contract State Variable, <https://www.geeksforgeeks.org/solidity-state-variables/> Erişim:01/01/2024.
- URL-17, CivilSociety, <https://www.civilsociety.co.uk/news/charity-fraud-losses-up-44-in-2022-data-shows.html> Erişim:02/03/2024.
- URL-18: Double the Donation, <https://doublethedonation.com/nonprofit-fundraising-statistics>, Erişim: 08/03/2024.
- Usta, A. ve Doğantekin, S. (2018). Blockchain 101 v2. *İstanbul: Bankalararası Kart Merkezi*.
- Wang, H., Wang, Y., Cao, Z., Li, Z. ve Xiong, G. (2019). An overview of blockchain security analysis. In *Cyber Security: 15th International Annual Conference*,

- CNCERT 2018, Beijing, China, August 14–16, 2018, Revised Selected Papers 15 (pp. 55-72). Springer Singapore. https://doi.org/10.1007/978-981-13-6621-5_5
- Wang, Q. ve Su, M. (2020). Integrating blockchain technology into the energy sector from theory of blockchain to research and application of energy blockchain. *Computer Science Review*, 37, 100275. <https://doi.org/10.1016/j.cosrev.2020.100275>
- Weerawarna, R., Miah, S. J. ve Shao, X. (2023). Emerging advances of blockchain technology in finance: a content analysis. *Personal and Ubiquitous Computing*, 1-14. <https://doi.org/10.1007/s00779-023-01712-5>
- Wills, T. A. (1991). Social support and interpersonal relationships.
- Wongthongtham, P., Marrable, D., Abu-Salih, B., Liu, X. ve Morrison, G. (2021). Blockchain-enabled Peer-to-Peer energy trading. *Computers and Electrical Engineering*, 94, 107299. <https://doi.org/10.1016/j.compeleceng.2021.107299>
- Wu, H. ve Zhu, X. (2020). Developing a Reliable Service System of Charity Donation During the Covid-19 Outbreak. *IEEE Access*, 8, 154848–154860. <https://doi.org/10.1109/access.2020.3017654>
- Xie, J., Tang, H., Huang, T., Yu, F. R., Xie, R., Liu, J. ve Liu, Y. (2019). A survey of blockchain technology applied to smart cities: Research issues and challenges. *IEEE Communications Surveys and Tutorials*, 21(3), 2794-2830. <https://doi.org/10.1109/comst.2019.2899617>
- Yang, X., Chen, Y. ve Chen, X. (2019). Effective Scheme against 51% Attack on Proof-of-Work Blockchain with History Weighted Information. 2019 IEEE International Conference on Blockchain (Blockchain). <https://doi.org/10.1109/blockchain.2019.00041>
- Ye, C., Li, G., Cai, H., Gu, Y. ve Fukuda, A. (2018). Analysis of security in blockchain: Case study in 51%-attack detecting. In *2018 5th International conference on dependable systems and their applications (DSA)* (pp. 15-24). IEEE. <https://doi.org/10.1109/DSA.2018.00015>
- Yu, J. ve Chen, W. (2023). Trusted Charity System Based on Blockchain Access Control. 2023 12th International Conference of Information and Communication Technology (ICTech). <https://doi.org/10.1109/ictech58362.2023.00076>
- Yu, J., Wen, Z., Li, S. ve Hou, Y. (2022). Design and Implementation of Privacy Protection of Charity System Based on Blockchain. 2022 11th International Conference of Information and Communication Technology (ICTech)). <https://doi.org/10.1109/ictech55460.2022.00036>

- Zhang, R., Xue, R. ve Liu, L. (2019). Security and privacy on blockchain. *ACM Computing Surveys (CSUR)*, 52(3), 1-34. <https://doi.org/10.1145/3316481>
- Zhao, J. L., Fan, S. ve Yan, J. (2016). Overview of business innovations and research opportunities in blockchain and introduction to the special issue. *Financial innovation*, 2(1), 1-7. <https://doi.org/10.1186/s40854-016-0049-2>
- Zheng, Z., Xie, S., Dai, H. N., Chen, X. ve Wang, H. (2018). Blockchain challenges and opportunities: A survey. *International Journal Of Web And Grid Services*, 14(4), 352-375.
- Zheng, Z., Xie, S., Dai, H., Chen, X. ve Wang, H. (2017). An overview of blockchain technology: Architecture, consensus, and future trends. In *2017 IEEE International Congress On Big Data* (pp. 557-564). Ieee. <https://doi.org/10.1109/bigdatacongress.2017.85>
- Zhou, Y., Manea, A. N., Hua, W., Wu, J., Zhou, W., Yu, J. ve Rahman, S. (2022). Application of Distributed Ledger Technology in Distribution Networks. *Proceedings of the IEEE*, 110(12), 1963–1975. <https://doi.org/10.1109/jproc.2022.3181528>
- Zhu, H., Guo, Y. ve Zhang, L. (2021). An improved convolution Merkle tree-based blockchain electronic medical record secure storage scheme. *Journal of Information Security and Applications*, 61, 102952. <https://doi.org/10.1016/j.jisa.2021.102952>
- Zichichi, M., Contu, M., Ferretti, S. ve D'Angelo, G. (2019). LikeStarter: a Smart-contract based Social DAO for Crowdfunding. *IEEE INFOCOM 2019 - IEEE Conference on Computer Communications Workshops (INFOCOM WKSHPS)*. <https://doi.org/10.1109/infcomw.2019.8845133>

ÖZGEÇMİŞ

Gökhan ÇAYBAŞI, 2011 yılında Erzincan Üniversitesi Kemah Meslek Yüksekokulu Bilgisayar Programcılığı bölümünden, 2012 yılında Anadolu Üniversitesi İşletme Bölümünden ve 2016 yılında yine Anadolu Üniversitesi Adalet Bölümünden mezun olmuştur. 2009-2017 yılları arasında Adalet Bakanlığında bağlı görev yapmıştır.

2017 yılında Gümüşhane Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü İşletme Anabilim Dalında başladığı yüksek lisans eğitimini 2019 yılında “Evde Sağlık Hizmetleri Araç Rotalama Problemi” isimli yüksek lisans teziyle tamamlayarak mezun olmuştur. 2017 yılında öğrenime başladığı Fırat Üniversitesi Bilgisayar Mühendisliği bölümünden Erzincan Binali Yıldırım Üniversitesine geçiş yaparak 2023 yılında mezun olmuştur.

Bu tez TUBİTAK ARDEB tarafından 223K269 numaralı proje kapsamında desteklenmiştir.

Yayınlar:

- Çaybaşı, G. ve Peker, İ. (2018). Sağlık Alanında Araç Rotalama Problemlerine İlişkin Literatür Araştırması. Lojistik Dergisi, 1(4).
- Peker, I., Caybasi, G., Buyukozkan, G. ve Gocer, F. (2019, July). Evaluation of home health care vehicle routing methods by intuitionistic fuzzy AHP. In International Conference on Intelligent and Fuzzy Systems (pp. 607-615). Cham: Springer International Publishing. https://doi.org/10.1007/978-3-030-23756-1_74
- Çaybaşı, G., Peker, İ. ve Kısa, A. (2022). Bağışların Toplanmasında Yaşanan Sorunların Çözümünde Blockchain Teknolojisinin Faydalarının Bütünleşik DEMATEL-KFG Yöntemi İle Değerlendirilmesi. Uluslararası Afet ve İnsani Yardım Lojistiği Kongresi, İstanbul, Türkiye, 9 - 11 Şubat 2022.
- Ayvazoğlu G. ve Çaybaşı G., (2023). Çadır Lojistik ve Envanter Yönetim Süreçlerinde Blozincir Teknolojisinin Etkisinin Değerlendirilmesi. Lojistik Dergisi, 57(1), s.19-42.
- Çaybaşı, G. ve Peker, İ. (2024). Blozincir ve Sosyal Yardım Kavramları Üzerine Bibliyometrik Analiz. Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi, 21(1), 100-117. <https://doi.org/10.33437/ksusbd.1313445>