



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

**ENDÜSTRİ MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI
ENDÜSTRİ MÜHENDİSLİĞİ BİLİM DALI**

**KRİPTO PARA PİYASASININ 2008'DEN GÜNÜMÜZE GELİŞİMİ VE
YATIRIMCILARIN COIN SEÇİMLERİNE DAYALI ÇOK KRİTERLİ KARAR
VERME ÇALIŞMASI UYGULAMASI**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

NURSAÇ YILMAZ

DANIŞMAN: DOÇ. DR. FUAT KOSANOĞLU

**YALOVA
TEMMUZ 2024**



T.C.
YALOVA ÜNİVERSİTESİ
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ

ENDÜSTRİ MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI
ENDÜSTRİ MÜHENDİSLİĞİ BİLİM DALI

KRİPTO PARA PİYASASININ 2008'DEN GÜNÜMÜZE GELİŞİMİ VE
YATIRIMCILARIN COIN SEÇİMLERİNE DAYALI ÇOK KRİTERLİ KARAR VERME
ÇALIŞMASI UYGULAMASI

YÜKSEK LİSANS TEZİ

NURSAÇ YILMAZ
228106010

DANIŞMAN: DOÇ. DR. FUAT KOSANOĞLU

YALOVA
TEMMUZ 2024

ETİK BEYAN

Yalova Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü TezYazım Kuralları'na uygun olarak hazırladığım “Kripto Para Piyasasının 2008’den Günümüze Gelişimi ve Yatırımcıların Coin Seçimlerine Dayalı Çok Kriterli Karar Verme Çalışması Uygulaması” başlıklı bu tez çalışmasında; tez içinde sunduğum verileri, bilgileri ve dokümanları akademik ve etik kurallar çerçevesinde elde ettiğimi, tüm bilgi, belge, değerlendirme ve sonuçları bilimsel etik ve ahlak kurallarına uygun olarak sunduğumu, tez çalışmasında yararlandığım eserlerin tümüne uygun atıfta bulunarak kaynak gösterdiğimi, kullanılan verilerde herhangi bir değişiklik yapmadığımı, bu tezde sunduğum çalışmanın özgün olduğunu bildirir, aksinin tespiti halinde doğabilecek her türlü hukuki sorumluluğu kabul ettiğimi taahhüt ve beyan ederim.

Nursaç YILMAZ



ÖNSÖZ

Yüksek lisans eğitimim boyunca yardımlarından dolayı danışman hocam Doç. Dr. Fuat Kosanoğlu'na teşekkür ederim.

Hayatımın her anını varlıklarıyla güzelleştirdikleri ve benden desteklerini hiçbir zaman esirgemedikleri için kıymetli anneme, babama, kardeşime ve anneanneme teşekkür ederim.

Temmuz – 2024

Nursaç YILMAZ



İÇİNDEKİLER

ETİK BEYAN	i
ÖNSÖZ.....	ii
İÇİNDEKİLER.....	iii
SİMGELER ve KISALTMALAR LİSTESİ	vii
TABLolar LİSTESİ	ix
ŞEKİLLER LİSTESİ.....	x
ÖZET.....	xii
ABSTRACT	xiii
1. GİRİŞ	1
2. LİTERATÜR TARAMASI.....	4
2.1. Para Tarihi Üzerine Yapılan Çalışmalar.....	4
2.2. Kripto Paralar Üzerine yapılan Çalışmalar.....	4
2.3. TOPSIS ile Kripto Paralar Üzerine Yapılan Çalışmalar	6
3. GEÇMİŞTEN GÜNÜMÜZE PARA KAVRAMI VE BİRİMLERİ.....	7
3.1. İlk Değişim Biçimleri ve Takas Sistemi.....	8
3.2. Paraya Geçiş	9
3.2.1. Mal Para	9
3.2.2. Madeni Para	10
3.2.2.1. Sikkeler	10
3.2.3. Kağıt Para ve Çek	12
3.2.3.1. Temsili Kağıt Para	16
3.2.3.2. İtibari Kağıt Para.....	18
3.2.4. Kaydi Para(Banka Parası)	20
3.2.5. Elektronik Para(E-para)	21
3.2.5.1. Akıllı Kartlar.....	23
4. KRİPTO VE SANAL PARA	25
4.1. İlk Girişimler	28
4.2. Merkez Bankalarının Dijital Para Girişimleri	30
4.3. Kripto Paranın Ortaya Çıkış Nedenleri, Olumlu ve Olumsuz Yönleri.....	34
4.3.1. Kripto Paraların Üstün Yönleri.....	37
4.3.2. Kripto Paraların Eleştirilen Yönleri.....	38
5. KRİPTO PARA TERCİHİNİ BELİRLEYEN FAKTÖRLER.....	39
5.1. Teknik Faktörler	39
5.1.1. Sistem Üzerindeki Kontrol Gücü.....	39

5.1.2. Kimlik Bilgisi Gizliliği	39
5.1.3. İşlem Hızı.....	39
5.1.4. Blockchain Teknolojisi	39
5.1.5. Blockchain Sistem Güvenliği	40
5.1.6. Coin Ekibi/Geliştiriciler.....	40
5.1.7. Güvenlik Altyapısı	40
5.1.8. İşlem Gördüğü Borsa Sayısı	40
5.1.9. Roadmap	40
5.1.10. White Paper.....	40
5.2. Ekonomik Faktörler	41
5.2.1. Yatırım Fırsatı Sağlaması	41
5.2.2. Düşük İşlem Maliyeti.....	41
5.2.3. Alternatif Bir Bankacılık Sistemi	41
5.2.4. İşletmeler Tarafından Tanınırlığı.....	41
5.2.5. Arzın Sınırlı Olması.....	42
5.2.6. Altcoin Talebindeki Artış	42
5.2.7. Alternatif Bir Ödeme Sistemi	42
5.2.8. En Yüksek Değerden Değişim.....	42
5.2.9. Toplam Piyasa Değeri.....	43
5.2.10. Yıllık Ortalama Getiri	43
5.3. Sosyal Faktörler	43
5.3.1. Çevre Etkisi.....	43
5.3.2. Küresel İlgi	44
5.3.3. Piyasada Kabul Edilebilirlik	44
5.3.4. Destekleyen Kurum ve Kuruluşlar	44
5.4. Kişisel Faktörler	44
5.4.1. Teknolojik Merak	44
5.4.2. Kişinin Parası Üzerindeki Kontrol Gücü	45
5.4.3. Veri ve İşlem Gizliliği	45
6. TEKNİK ANALİZDE SIK KULLANILAN İNDİKATÖRLER.....	46
6.1. ATR(Ortalama Gerçek Aralık).....	46
6.2. ADX(Ortalama Yönsel Endeks).....	48
6.3. Aroon	49
6.4. BB(Bollinger Bantları)	50

6.5. CCI(Emtia Kanal Endeksi).....	52
6.6. CMF(Chaikin Para Akışı).....	53
6.7. Coral Trend İndikatörü	54
6.8. DMI(Yönsel Hareket Endeksi).....	55
6.9. Donchian Kanalları.....	57
6.10. FISHER Dönüşümü.....	57
6.11. Fibonacci Düzeltmesi	58
6.12. Ichimoku Bulutu.....	60
6.13. Hareketli Ortalamalar HAHO(Hacim Ağırlıklı Hareketli Ortalama).....	61
6.13.1. Basit Hareketli Ortalama(SMA-Simple Moving Average)	61
6.13.2. Ağırlıklı Hareketli Ortalama(WMA-Weighted Moving Average).....	62
6.13.3. Üstel Hareketli Ortalama(EMA-Exponential Moving Average).....	62
6.13.4. Hacim Ağırlıklı Hareketli Ortalama(HAHO-VWMA).....	63
6.14. MACD(Hareketli Ortalama Yakınsama İraksama).	64
6.15. Medyan	65
6.16. MFI(Para Akışı Endeksi).....	65
6.17. OBV(Denge İşlem Hacmi)	67
6.18. Parabolic SAR	68
6.19. ROC(Değişim Oranı).....	69
6.20. RSI(Göreceli Güç Endeksi)	70
6.21. Standard Deviation(Standart Sapma Göstergesi)	71
6.22. STO(Stokastik Osilatör)	73
6.23. Stokastik RSI.....	74
6.24. Supertrend.....	75
7. ÇOK KRİTERLİ KARAR VERME UYGULAMASI	77
7.1. Çok Kriterli Karar Verme Yöntemleri.....	77
7.2. TOPSIS.....	83
7.2.1. Topsis Metodolojisi	84
7.2.1.1. Karar Matrisinin Oluşturulması	84
7.2.1.2. Standart Karar Matrisinin Oluşturulması.....	84
7.2.1.3. Ağırlıklı Standart Karar Matrisinin Oluşturulması	85
7.2.1.4. İdeal ve Negatif İdeal Çözümlerin Oluşturulması	85
7.2.1.5. Ayırım Ölçümlerinin Hesaplanması	85
7.2.1.6. İdeal Çözüme Göreli Yakınlığın Hesaplanması	86
7.2.1.7. Alternatiflerin Sıralanması.....	86

7.3. Uygulamanın Konusu ve Amacı.....	86
7.4. Anket Verilerinin Toplanması	86
7.4.1. Anket Verilerinin İstatistiksel Olarak Değerlendirilmesi	87
7.5. Opsiyonların Belirlenmesi	93
7.6. Kriterlerin Belirlenmesi	94
7.7. Matris Değerlerinin Belirlenmesi	95
7.8. Grafik Okumalarının Yapılması	96
7.9. TOPSIS Uygulaması.....	97
8. SONUÇ VE ÖNERİLER	104
KAYNAKLAR.....	106
ÖZGEÇMİŞ	114



SİMGELER ve KISALTMALAR LİSTESİ

SİMGELER

A-	: Negatif ideal çözüm
A*	: İdeal çözüm
C*	: Göreli yakınlık
k	: Standart sapma katsayısı
P	: Pearson chi-square
R	: Normalize edilmiş karar matrisi
S-	: Negatif ideal uzaklık
S*	: İdeal uzaklık
V	: Ağırlıklandırılmış normalize karar matrisi
μ	: Örneklem ortalaması
σ	: Standart sapma
x	: Normalize edilmiş fiyat
n	: Dönem sayısı

KISALTMALAR

AB	: Avrupa Birliği
AHP	: Analitik Hiyerarşi Prosesi
ANP	: Analytic Network Process
ARDL	: Autoregressive Distributed Lag
ATM	: Automated Teller Machine
BDDK	: Bankacılık Düzenleme ve Denetleme Kurumu
BIS	: Bank for International Settlements
BOE	: Bank of England
CAPM	: Capital Asset Pricing Model
CBDC	: Central Bank Digital Currency
CODAS	: Combinative Distance Based Assessment
DEMATEL	: The Decision Making Trial and Evaluation Laboratory
ECB	: European Central Bank
EDAS	: Evaluation based on Distance from Average Solution
EFT	: Elektronik Fon Transferi
ELECTRE	: Elimination and Choice Translating Reality
EMA	: Exponential Moving Average
GARCH	: Generalized Autoregressive Conditional Heteroskedasticity
IMF	: International Monetary Fund
IMKB	: İstanbul Menkul Kıymetler Borsası
LBWA	: Level Based Weight Assesment
MACD	: Moving Average Convergence Divergence
MAIRCA	: MultiAtributive Ideal-Real Comparative Analysis
MARCOS	: Measurement of Alternatives and Ranking according to Compromise Solution
MBDP	: Merkez Bankası Dijital Para Birimi
MÖ	: Milattan Önce
ORESTE	: Organisation, rangement et synthèse de données relationnelles
POS	: Point Of Sale
SPK	: Sermaye Piyasası Kurulu
SWIFT	: Society for Worldwide Interbank Financial Telecommunication

TOPSIS	: Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution
TR	: True Range
USD	: Amerikan Doları
VIKOR	: VlseKriterijumska Optimizacija I Kompromisno Resenje
VOB	: Vadeli İşlem ve Opsiyon Borsası A.Ş.
WASPAS	: Weighted Agg- regated Sum Product Assessment



TABLÖLER LİSTESİ

Tablo 3.1 Paranın Tarihsel Süreci	7
Tablo 4.1 Kripto para sisteminin oluşumuna zemin hazırlayan gelişmeler kronolojisi	29
Tablo 7.1 Kar-zarar oranı puan skalası	94
Tablo 7.2 Anket sonuçlarına göre indikatörlerin skala kar puanları	94
Tablo 7.3 İndikatörlerin puanlarına göre ağırlıkları	95
Tablo 7.4 Strateji puanları	95
Tablo 7.5 TOPSIS ve Tekil İndikatörler Karşılaştırma Tablosu.....	101
Tablo 7.6 Bağımsız periyotlarda TOPSIS ve tekil indikatörler kar-zarar tablosu	103



ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 3.1 Lidyalara ait altın para	11
Şekil 3.2 Büyük İskender dönemi sikke örneği.....	12
Şekil 3.3 Ming Hanedanlığı döneminden korunabilen en eski para.....	14
Şekil 3.4 Kaime örneği	17
Şekil 3.5 USD'nin 1800-2024 tarihleri arası satınalma gücü	19
Şekil 3.6 1990 yılından günümüze dolaşımdaki USD miktarı.....	19
Şekil 4.1 Kripto para ve MBDP	33
Şekil 4.2 Bitcoin sembol ve logoları	35
Şekil 6.1 BTCUSDT/ATR grafiği.....	47
Şekil 6.2 BTCUSDT/ADX grafiği	49
Şekil 6.3 BTCUSDT/Aroon grafiği	50
Şekil 6.4 BTCUSDT/Bollinger grafiği.....	52
Şekil 6.5 BTCUSDT/CCI grafiği	53
Şekil 6.6 BTCUSDT/CMF grafiği	54
Şekil 6.7 BTCUSDT/Coral grafiği.....	55
Şekil 6.8 BTCUSDT/DMI grafiği.....	56
Şekil 6.9 BTCUSDT/Donchian Kanalları grafiği	57
Şekil 6.10 BTCUSDT/Fisher Dönüşümü grafiği	58
Şekil 6.11 BTCUSDT/Fibonacci grafiği.....	59
Şekil 6.12 BTCUSDT/Ichimoku Bulutu grafiği	61
Şekil 6.13 BTCUSDT/SMA grafiği	62
Şekil 6.14 BTCUSDT/WMA grafiği	62
Şekil 6.15 BTCUSDT/EMA grafiği.....	63
Şekil 6.16 BTCUSDT/HAHO grafiği	64
Şekil 6.17 BTCUSDT/MACD grafiği.....	65
Şekil 6.18 BTCUSDT/Medyan grafiği.....	66
Şekil 6.19 BTCUSDT/MFI grafiği.....	67
Şekil 6.20 BTCUSDT/OBV grafiği	68
Şekil 6.21 BTCUSDT/PSAR grafiği.....	69
Şekil 6.22 BTCUSDT/ROC grafiği	70
Şekil 6.23 BTCUSDT/RSI grafiği	71
Şekil 6.24 BTCUSDT/STDEV grafiği.....	73
Şekil 6.25 BTCUSDT/Stokastik grafiği.....	74
Şekil 6.26 BTCUSDT/Stokastik RSI grafiği.....	75

Şekil 6.27 BTCUSDT/Supertrend grafiği	76
Şekil 7.1 Tecrübe-İndikatör Seçimi grafiği.....	87
Şekil 7.2 Tecrübe-Coin Seçimi grafiği.....	88
Şekil 7.3 İndikatör-Kar Zarar İlişkisi Grafiği.....	88
Şekil 7.4 Tecrübe-Kar Oranı Ki Kare sonuç tablosu	90
Şekil 7.5 Tecrübe-Seçim Türü Ki-Kare Sonuç Tablosu	92
Şekil 7.6 Anket kripto para seçim sonucu tablosu	93
Şekil 7.7 MACD strateji okuma örneği.....	96
Şekil 7.8 RSI strateji okuma örneği	96
Şekil 7.9 Stokastik RSI strateji okuma örneği.....	97
Şekil 7.10 10.02.24-10.03-24 grafik okumaları tablosu.....	97
Şekil 7.11 11.04.24 tarihine ait TOPSIS uygulaması.....	98
Şekil 7.12 10.02.24-10.03.24 TOPSIS seçimlerine göre yapılan kar-zarar analizi tablosu	99
Şekil 7.13 10.02-24-10.03-24 MACD kar-zarar tablosu.....	100
Şekil 7.14 11.03.24-10.05.24 arası MACD kar-zarar tablosu.....	101
Şekil 7.15 1 Periyot (01.03.23-31.03.23) TOPSIS kar-zarar tablosu.....	102

KRİPTO PARA PİYASASININ 2008'DEN GÜNÜMÜZE GELİŞİMİ VE YATIRIMCILARIN COIN SEÇİMLERİNE DAYALI ÇOK KRİTERLİ KARAR VERME ÇALIŞMASI UYGULAMASI

ÖZET

Dünya genelinde teknolojinin ve bilimin hızla ilerlemesi, birçok çalışma çevresinde köklü değişimlere neden olmaktadır. Hızlı teknolojik gelişmeler, alışlagelmiş klasik yapıları değiştirmiş ve dijitalleşmeye yönelik bir dönüşümü başlatmıştır. Bu dijitalleşme, birçok çalışma alanını etkilemiş olup yatırım araçları üzerinde de önemli bir etki yaratmaktadır.

Geleneksel anlamda kullanılan para, dijitalleşme süreciyle birlikte yerini kripto paralara bırakmaya başlamıştır. Kripto para, kriptografinin prensiplerine dayanan bir süreçte tamamen dijital ve takas işlemlerinin gerçekleştirilebildiği, güvenliği şifreleme yöntemiyle sağlanan sanal bir para birimi olarak tanımlanabilir. Kripto paraların işlemleri, blok zinciri adı verilen bir sistem üzerinde gerçekleştirilir. Bu blok zincirleri üzerinde bulunan kripto paralar, geleneksel para birimlerinin aksine merkezi bir yapıya sahip değildirler. Bu durum, kripto paraların geleneksel para birimleri gibi merkezi kontrol altında olmaksızın işlev görmelerini sağlar. Başka bir deyişle, kripto paralar, geleneksel paralar gibi işlev görebilir, ancak merkez bankalarına bağımlı olmayan bir değişim aracıdır.

Bu çalışma, para kavramının tarihsel yolculuğu inceleyerek bu aşamaya hangi süreçlerden geçerek geldiğini ve bunun gerekliliğini irdelemek, teknik analiz araçlarını kullanarak yatırım yapan bireylerin anket verilerinden yararlanarak yatırımcıların başarı istatistiklerini ve anlamlılık düzeylerini yorumlamak ve anket sonucunda elde edilen indikatörlerin başarı oranlarına göre ağırlıklandırma yaparak en popüler 5 kripto para üzerinde tercih sağlayan bir çok kriterli karar verme çalışması sunmak suretiyle özgün değer taşımaktadır.

Anahtar Kelimeler: Paranın tarihi, Kripto para, Çok kriterli karar verme, TOPSIS, Teknik analiz

THE PROGRESS OF CRYPTO MONEY MARKET FROM 2008 TO THE PRESENT-DAY AND A MCDM IMPLICATION BASED ON INVESTOR'S COIN CHOICE

ABSTRACT

The rapid advancement of technology and science globally is leading to significant transformations across various fields. Rapid technological developments have altered traditional structures and initiated a shift towards digitalization. This digitalization has impacted numerous sectors and has had a substantial effect on investment instruments.

Traditionally used money is beginning to be replaced by cryptocurrencies in the digitalization process. Cryptocurrency can be defined as a completely digital currency based on the principles of cryptography, which allows for the execution of exchange transactions and ensures security through encryption. Transactions of cryptocurrencies are carried out on a system called blockchain. Unlike traditional currencies, cryptocurrencies on these blockchains do not have a centralized structure. This allows cryptocurrencies to function without being under centralized control, similar to traditional currencies. In other words, cryptocurrencies can act as a medium of exchange like traditional money, but they operate independently of central banks.

This study holds unique value by examining the historical journey of the concept of money, analyzing the processes leading to the current stage, and evaluating its necessity. Utilizing technical analysis tools, it interprets the success statistics and significance levels of investors by leveraging survey data from individuals who invest. Furthermore, the study presents a multi-criteria decision-making framework that provides preferences on the top 5 cryptocurrencies by weighting the indicators obtained from the survey based on their success rates.

Keywords: History of money, Cryptocurrency, Multi-criteria decision making, TOPSIS, Technical analysis

1. GİRİŞ

Paranın çok sayıda farklı tanımı bulunmaktadır. Farsça kökenli olan ve Türkçe'ye "pare" kelimesinden geçen "para", bir devletin özgürlük, egemenlik ve iktisadi bağımsızlığını simgeler. Bu bağlamda "pare" kelimesi küçük bir parçayı anlamına gelir (Arıkan, 2020)

Para, ekonomik sistemlerde hizmet ve malların ticaretinde işlem gören ve toplumlar nezdinde kabul edilen bir değişim aracı olarak ifade edilebilir. Finansal literatürdeki temel işlevi, değişime aracılık etmektir. Ayrıca, borç ödeme aracı olmanın yanında ortak bir ölçü ve tasarruf birimi veya değer biriktirme aracı olarak da işlev görür. Para likidite belirleme aracı olarak da öne çıkar ve aynı zamanda ekonomik spekülasyonlar ve iktisadi politika araçlarıyla da ilişkilendirilebilir (Çarkacıoğlu, 2016).

Paranın evrimi, tarih boyunca değişen koşullar, teknolojik ilerlemeler ve ekonomik gereksinimlere bağlı olarak şekil değiştiren dinamik bir olgu olarak gözlemlenmektedir. İnsanlar, ilk devirlerde küçük topluluklar halinde yaşarken, para gibi bir değişim aracına duyulan ihtiyaç olmamıştır. Bu dönemde, insanların çevrelerini tanıma çabası, sahip oldukları bilgiyi artırarak ihtiyaçlarını en asgari düzeyde tutmalarına neden olmuştur. İnsanlar, güç birliği yapma gerekliliğini kavrayarak başka insanlarla bir arada hayat sürdürme ve birlikte çalışma ihtiyacını kavramışlar ve bu topluluk üyeleri, işleri paylaşarak ortak ihtiyaçlarını karşılamışlardır (Fidan ve diğ.,2019). İnsanın tecrübe kazanması, bilgisinin artması ve toprağa karşı olan bağımlılığının artmasıyla birlikte zaman içinde teknolojik ve ekonomik anlamda yeni gelişmeler gözlemlenmiştir. Bu gelişmeler, insanların ihtiyaçlarındaki çeşitliliği artırarak yeni malların üretilmesine öncülük etmiştir (Katrancı ve Kundakçı, 2020).

İnsanın özelliklerinin kısıtlı olmasıyla birlikte Dünya'nın coğrafik ve iklimsel farklılıkları, bir anlamda kısıtlılık durumunu ortaya çıkarmıştır. Bu durum, insanların ihtiyaç duydukları şeyleri kendi yaşam alanlarında karşılamakta zorlanmalarına neden olmuştur. Bu kısıtlılıkla başa çıkabilmek adına, bazı malların farklı topluluklardan trampa(takas) yoluyla alınması gerekmiştir.

İhtiyaçların çeşitliliğine bağlı olarak, para gibi bir değişim aracının keşfi gerçekleşmiştir. Eski çağlardan itibaren insanlar, türlü malları para yerine kullanmış olsalar da mal değişim ticaretinin gelişmesiyle birlikte bu süreç zorlu hale gelmiştir.

Dünya genelinde teknolojinin ve bilimin hızla ilerlemesi, birçok çalışma çevresinde köklü değişimlere neden olmuştur. Hızlı teknolojik gelişmeler, alışlagelmiş klasik yapıları değiştirmiş ve dijitalleşmeye yönelik bir dönüşümü başlatmıştır (Boztosun ve diğ., 2022). Bu

dijitalleşme, birçok çalışma alanını etkilemiş olup yatırım araçları üzerinde de önemli bir etki yaratmıştır. Geleneksel anlamda kullanılan para, dijitalleşme süreciyle birlikte yerini kripto paralara bırakmaya başlatmıştır.

Kripto para, kriptografinin prensiplerine dayanan bir süreç içinde tamamen dijital olan ve takas işlemlerinin yapılabileceği, güvenliği şifreleme yöntemiyle sağlanan sanal bir para birimi olarak tanımlanabilir. Kripto paralar ile gerçekleştirilen işlemler, blok zinciri olarak tanımlanan bir sistem üzerinde gerçekleştirilir. Bu blok zincirleri üzerinde bulunan kripto paraların konvansiyonel para birimlerinden temel farkı merkezi bir yapıya sahip olmamalarıdır. Bu durum, kripto paraların geleneksel para birimleri gibi merkezi kontrol altında olmaksızın işlev görmelerini sağlar. Başka bir deyişle, kripto varlıklar, geleneksel paralar gibi kullanılabilir, ancak merkez bankalarına bağımlı olmayan bir değişim aracıdır (Maese ve diğ., 2016).

Günümüzde, ilk kripto para olduğu bilinen Bitcoin, Satoshi Nakamoto isimli bir kişi veya grup tarafından 2008 yılının sonlarında yayımlanan "Bitcoin: A Peer-to-Peer Electronic Cash System" adlı makale ile sunulmuştur. Nakamoto'nun (2008) tanımına göre, Bitcoin, herhangi bir finansal kurum aracılığına ihtiyaç duyulmadan, eşler arası "peer-to-peer" direkt işlem yapılabilen, merkeziyetsiz bir dijital para birimidir. Kripto paraların temel oluşum mantığı, blok zinciri teknolojisini temel almaktadır. Bu teknolojinin temel taşı ise kriptografi yani şifreleme tekniğidir. Kriptografi, bilginin sadece alıcılar tarafından görülmesini sağlayarak, şifrelenmiş matematiksel algoritmalar kullanarak verilerin gizli tutulmasını amaçlar (Selçuk ve Kaya, 2021 ; Aksoy ve diğ., 2020).

Bitcoin, ilk zamanlarda sadece akademisyenler ve meraklı bir topluluk tarafından konuşulan bir kavramdı. Ancak, 18 Mayıs 2010'da bitcointalk.org'da "laszlo" adlı kullanıcı, birkaç pizza karşılığında 10,000 Bitcoin ödeyeceğini belirten bir forum başlığı açtı ve 22 Mayıs 2010 tarihinde pizzalarını Bitcoin karşılığında başarılı bir şekilde aldığını iddia etti. Bu olay, Bitcoin'in konvansiyonel para gibi bir değişim aracı olarak kullanıldığı ilk gerçek dünya işlemidir.

Bitcoin dışındaki diğer kripto para birimlerine altcoin denmektedir. CoinMarket Cap'in 2023 Ocak ayındaki verilerine göre, Bitcoin, Ethereum, Ripple ve Binance Coin gibi öncü kripto paraların yansira toplam 22.249 kripto para piyasada işlem görmektedir (CoinMarketCap, 2024) ve günümüzde kripto para piyasasının değeri 2,37 trilyon dolardır.

Kripto paraların sayısındaki artış, yatırımcıların her birinin piyasa potansiyelini tahmin etmesini ve yatırım kararı vermesini giderek zorlaştırmaktadır (Kargı,2022). Konvansiyonel yatırım

araçlarına bir seçenek olarak kullanılan kripto paraların yatırımcılar açısından üstünlük ve zayıflıkları dikkatle değerlendirilmesi gereken önemli bir husustur (Bulduk ve Ecer, 2023)

Bu çalışma öncelikle para kavramının tarihsel yolculuğu inceleyerek bu aşamaya hangi süreçlerden geçerek geldiğini ve bunun gerekliliğini irdelemek, teknik analiz araçlarını kullanarak yatırım yapan bireylerin anket verilerinden yararlanarak yatırımcıların başarı istatistiklerini yorumlamak ve anket sonucunda elde edilen indikatörlerin başarı oranlarına göre ağırlıklandırma yaparak en popüler beş kripto para için çok kriterli karar verme yöntemlerinden TOPSIS ile bir karar stratejisi sunmak ve sonuçlarını değerlendirmek suretiyle özgün değer taşımaktadır.



2. LİTERATÜR TARAMASI

Bu bölüm kapsam olarak 3 başlık altında sunulacaktır.

2.1. Para Tarihi Üzerine Yapılan Çalışmalar

Weatherford (1998), paranın tarihini klasik, kağıt ve elektronik para olmak üzere üç ana bölümde ele almıştır. Davies (2002), M.Ö. 3000 yılından 20. yüzyıla kadar paranın evrim sürecini detaylıca açıklamış ve küresel para olgusunu gelecekteki potansiyelini tartışmıştır. Ayrıca, Japonya, İngiltere, Avrupa ve Amerika'daki merkez bankacılığının tarihsel değişimini kapsamlı bir şekilde incelemiştir. Fidan ve diğ. (2019), para kavramının tarihini ve Türkiye'de kağıt para kullanımını ele alırken, Güller (2019), paranın özellikleri ve işlevleri üzerinde durarak Bitcoin'in dünya para potansiyelini tartışmıştır. Cengiz (2018), kripto para tarihini ve sistemin işleyişini incelerken, Oget ve Kanat (2018), Türkiye ve G7 ülkelerinin borsa endeksleri ile Bitcoin fiyatları arasındaki ilişkiyi analiz etmiştir. Arıkan (2020), para tarihini dünya ülkelerinin bakış açılarıyla ele alırken, Elmas ve Aydın (2021), takas sisteminden kripto paraya geçiş sürecini ve kripto paraların avantajlarını ve dezavantajlarını incelemiştir. Doğan (2020), dijital çağda paranın dönüşümünü ve üniversite öğrencilerinin kripto para bilme ve kullanma seviyelerini araştırmıştır. Erol ve Çulpan (2022), paranın tarihini ve günümüzdeki kripto para kavramlarını değerlendirirken, Coşkun ve Yıldırım (2023), paranın tarihsel süreçteki dönüşümünü kronolojik olarak incelemiştir.

2.2. Kripto Paralar Üzerine Yapılan Çalışmalar

Kronolojik olarak kripto paralar üzerine yapılan temel çalışmaları özetleyelim.

Tomakin (2007), al-sat kararlarında kullanılan MACD indikatörü ile İMKB50 hisse senetlerinin performanslarını incelemiş ve MACD'nin trend dışı dönemlerde doğru sinyaller üretmedeki zorluğunu vurgulamıştır. Kılıç (2008), farklı teknik indikatörlerin analizlerini yapmış ve Bollinger Bantları ile CCI indikatörlerinin performanslarını karşılaştırmıştır. Didonyan (2010), Trix indikatörünü türev piyasalarda test etmiş ve indikatörün başarılı sonuçlar gösterdiğini ancak hatalı sinyaller nedeniyle zararların oluştuğunu belirtmiştir. Kristoufek (2013), Bitcoin'in Wikipedia ve Google Trends ziyaretlerine dayalı fiyat hareketlerini analiz etmiş ve spekülasyon hareketlerin fiyatları nasıl etkilediğini gözlemlemiştir. Wu ve Pandey (2014), Bitcoin'in yatırım aracı olarak kullanılma durumunu araştırmıştır. Atik ve diğ. (2015), çapraz kur fiyatları ile Bitcoin arasındaki ilişkiyi incelemiş ve Japon Yeni'nden Bitcoin'e doğru nedensellik ilişkisi bulmuşlardır. Dyhrberg (2016), Bitcoin'in altın ve dövizle benzerliklerini GARCH modeli ile

araştırmış ve Bitcoin'in portföyler için uygun bir varlık olabileceğini öne sürmüştür. Katsiampa (2017), Bitcoin'in günlük volatilitisini tahmin etmiş ve optimum modelleri belirlemiştir. Chu ve diğ. (2017), GARCH modelleri kullanarak yedi kripto paranın volatilitisini incelemiştir. Macek ve Alagic (2017), AHP yöntemiyle Bitcoin'in güvenlik yapısını diğer internet hizmetleri ile karşılaştırmıştır. Genç ve diğ. (2018), on popüler kripto parayı faktörlere göre analiz etmiştir. Yıldırım (2018), Bitcoin ile altın arasındaki ilişkiyi ekonometrik testlerle incelemiştir. Cengiz (2018), Bitcoin'in evrimini, avantajlarını ve dezavantajlarını detaylı bir şekilde ele almıştır. Ciaian ve diğ. (2018), Bitcoin ve altcoinler arasındaki uzun ve kısa vadeli ilişkiyi ARDL ile incelemiştir. Sovbetov (2018), beş kripto paranın fiyat hareketlerine etki eden faktörleri ARDL modeli ile araştırmıştır. Güleç ve diğ. (2018), Bitcoin fiyatlarının volatilitisini konvansiyonel eş bütünleşme analizleri ile incelemiştir. Erkuş ve Gümüş (2018), Blockchain teknolojisinin kripto paralar üzerindeki etkilerini değerlendirmişlerdir. Karaağaç ve Altınırnak (2018), on kripto paranın birbirleriyle etkileşimini analiz etmişlerdir. Polat ve Gemici (2018), Bitcoin ile altcoinler arasındaki çift yönlü ilişkileri ele almışlardır. Yılmaz ve Hazar (2018), kripto yatırımlarında etkili olan faktörleri konjoint analiz ile incelemiştir. Kahraman ve diğ. (2019), Bitcoin ve Ethereum'daki volatilitiyi incelemiştir. Şahin ve Bağcı (2019), Bitcoin ve diğer kripto paraların fiyat hareketlerini tahmin etmek için Gri Sistem Teorisi kullanmışlardır. Xi ve diğ. (2019), kripto para yatırımlarında önemli faktörleri belirlemişlerdir. Budak (2019), teknik analiz için kullanılan indikatörlerin performanslarını karşılaştırmıştır. Katrancı ve Kundakcı (2020), on kripto para alternatifini bulanık CODAS yöntemiyle değerlendirmişlerdir. Gonzalez ve diğ. (2020), Bitcoin ile on kripto para arasındaki karlılık ilişkisini incelemiştir. Kuzu ve Çelik (2020), Bitcoin'in uzun vadeli ilişkilerini analiz etmişlerdir. Yılmaz ve diğ. (2020), kripto paraların kümeleme analizlerini yapmışlardır. Tulukçu (2020), sermaye ve para piyasalarındaki indikatör performanslarını değerlendirmiştir. Uyar ve diğ. (2020), Bitcoin ve Ethereum fiyatlarını analiz etmişlerdir. Keçeci (2020), işlem hacmi yüksek olan on kripto paranın döviz kuru getirilerini incelemiştir. Ayedh ve diğ. (2021), Bitcoin yatırımcılarının davranışlarını belirleyen faktörleri gruplandırmışlardır. Kaya (2021), dört kripto paranın birbirleriyle ilişkisini ele almıştır. Fırat ve Daşdemir (2021), Bitcoin fiyatları için miktar teorisinin geçerliliğini araştırmışlardır. Aljinovic (2021), kripto para seçiminde çok amaçlı programlama modeli kullanmıştır. Hacıoğlu ve diğ. (2021), kripto para madenciliğini değerlendirmişlerdir. Boztosun ve diğ. (2022), bireysel portföy yöneticilerinin kripto para tercihlerini analiz etmişlerdir. Ecer ve diğ. (2022), kripto para alternatiflerini karar verme yöntemleri ile değerlendirmişlerdir. Bulduk (2023), kripto para yatırım alternatiflerini Entropi-Aras yöntemi ile analiz etmiştir.

2.3. Topsis Yöntemi ile Kripto Paralar Üzerine Yapılan Karar Verme Çalışmaları

Kripto para piyasası üzerine yapılan çalışmaların önemli bir kısmı, farklı yöntemlerle kripto paraların performansını değerlendirmeyi amaçlamaktadır. Kargı (2022), bulanık TOPSIS yöntemini kullanarak Bitcoin'i de içeren on kripto parayı değerlendirerek, işlem hızı, toplam piyasa değeri, ortalama getiri, güvenlik altyapısı gibi kriterlerle sıralamıştır. Çalışmasının sonucunda Bitcoin'in önde geldiği belirtilmiştir. Van Heerden ve diğ. (2021) ise zamansal hareketlere dayalı altı kriter kullanarak dokuz kripto para için göreceli önem düzeylerini belirlemiştir. Bu çalışmada, kripto paraların performans analizleri Topsis yöntemi ile sunulmuş ve belirlenen kriterlere göre performansları değerlendirilmiştir.



3. GEÇMİŞTEN GÜNÜMÜZE PARA KAVRAMI VE BİRİMLERİ

Para, insanoğlunun dünyada var olduğu günden beri adı her zaman Farsça “pare” kelimesinden dilimize geçen haliyle anılmasa da hep güncelliğini korumuş bir kavramdır. Kabileler toplumsallaşma sürecine girdikçe, geliştirilen ilkel para sistemleri işlevlerini kaybettiği ve hayat şartları iyileştiği için para daha kolay kullanılabilir ve dönemin ihtiyaçlarını daha kolay karşılayabilir formlara bürünmüştür. Aşağıdaki tabloda kronolojik olarak paranın evrim süreci sıralanmıştır.

Tablo 3.1. Paranın Tarihsel Süreci(Kaynak:Usta,2018)

MÖ 9000	Nesnelerin değiş tokuşu ile ihtiyaçlar giderilmeye başlandı.
MÖ 3000	Babil tabletlerinde ticaret kaidelerine dair ilk bilgiler yer aldı.
MÖ 1200	Nadir bulunan deniz kabukları ticarette kullanılmaya başlandı.
MÖ 1100	İlk kez Çin’de değerli maden parçaları takas için kullanılmaya başlandı.
MÖ 750	Hammurabi kanunlarında ticaret ile alakalı düzenlemeler yapıldı.
MÖ 600	İlk kez Lidyalılar değerli madenlerden sikke üretti.
1250	Florin adlı altın sikkelerin kullanımı Avrupa’ya yayıldı.
1260	Moğol hükümdarı Kubilay Han zamanında kağıt banknot basıldı.
1368	Floransa’da bir bankaya çek ile ödeme talimatı verildi.
1609	İlk modern merkez bankası Amsterdam’da kuruldu.
1661	İsviçre’de kağıt banknotlar resmen basıldı.
1696	İngiltere’de Isaac Newton ilk seri sikke basan makineyi geliştirdi.
1871	Western Union tarafından EFT işlemi yapıldı.
1944	Bretton Woods Antlaşması, IMF ve Dünya Bankası’nın kurulması gerçekleşti.
1949	Diners Club ile ilk kartı ödeme sistemi hayata geçti.
1965	Çek takas sistemi hayata geçti.
1971	Altın standardı yürürlükten kaldırıldı.
1973	SWIFT sistemi kuruldu.
1976	Visa ödeme şeması doğdu.
1979	Mastercard ödeme şeması doğdu.
1985	İlk modern ATM cihazları kullanılmaya başlandı.
1995	Debit kartlar kullanıma sunuldu.
1999	İlk nesil cep telefonlarında temel bankacılık servis işlemleri yapılmaya başlandı.
2005	PayPal kuruldu.
2006	Avrupa’nın ilk temassız kartı Türkiye’de kullanıma girdi.
2007	İphone ile akıllı telefon devri başladı.
2008	İngiltere’de temassız kartlar kullanıma sunuldu.
2009	İlk mobil banka uygulamaları kullanıma sunuldu.
2009	Bitcoin blockchain ağı çalışmaya başladı.
2009	Mobil pos çözümleri sunan Square kuruldu.
2014	Apple pay hayata geçti.

3.1. İlk Değişim Biçimleri, Trampa(Takas) Sistemi

Tarihin erken periyotlarında ekonomik ilişkiler, günümüz dünyasında olduğu gibi yaygın bir yapıda değildi. Ekonomik münasebetlerin daha az yoğun olmasından dolayı bireyler kendi ürettikleri ürünler haricindeki ihtiyaçlarını mübadele yolu ile tedarik ediyorlardı. Başka bir ifadeyle, ihtiyaç duyulan mal veya hizmetleri elde etmek için, diğer hizmet veya mallar takas ediliyordu (Elmas ve Aydın,2021).

İnsanın yıllar boyu kazandığı tecrübe, bilgi birikimi ve toprağa olan bağımlılığının fazlalaşması ile birlikte zaman içinde teknolojik ve ekonomik anlamda yeni gelişmeler ortaya çıkmaya başladı. Böylece insanların ihtiyaçlarında meydana gelen çeşitlilik, yeni malların üretilmesini de sağladı. Fakat tıpkı insanın özelliklerinin limitli olması gibi yaşam alanı olan Dünya'nın da coğrafi ve iklim şartlarında ortaya çıkan farklılıklar bir bakıma kısıtlılığı meydana getirdi. Bunun sonucu olarak insan ihtiyaç duyduklarını kendi yaşam alanı içinde karşılayabilmekte zorlanmaya başladı (Fidan ve diğ.,2019). Bunun üzerine, farklı coğrafyalardan ve farklı kabilelerden elde edilen ürünlerin takas yoluyla karşılanması zorunlu hale geldi. Bu dönemde, takas işlemlerinin kaydedilmesi amacıyla ilk olarak sopalar üzerine çentik atılmaya başlandığı bilinmektedir. Trampa ekonomisinin kökenleri de bu şekilde oluşmuştur (Ricardo, 1817)

Takas (trampa) sistemi; Bir mal ve hizmetin başka bir mal ve hizmet ile değiş tokuş edildiği sisteme verilen addır (Mill, 2017) Aristoteles'e göre takas(trampa) sistemi ticaretin en eski yolu olarak tanımlanmaktadır. Tüm toplumlar, eski zamanlardan beri hayatta kalabilmek için gerekli ihtiyaçları karşılamak için çeşitli faaliyetlerde bulunmuşlardır. Ancak, coğrafi yapı, iklim koşulları ve yeteneklerdeki veya güçteki eksiklikler nedeniyle, tüm ihtiyaçlar eksiksiz ve aynı anda karşılanamamıştır. Bu durum takas işleminin temelini oluşturmuş ve takas ihtiyaçların giderilmesi için alternatif bir yol olmuştur. (Coşkun ve Yıldırım, 2023).

Yerleşik hayatın daha sistematik bir forma bürünmesiyle beraber tecrübe ve bilgi birikiminin de artmasıyla tarımsal faaliyetlerde gelişmeler yaşanmaya başlamıştır. (Coşkun ve Yıldırım, 2023). Tarımsal faaliyetlerin günbegün çoğalması, mal çeşitliliğinin de artmasını beraberinde getirmiş böylece mal değişimi için kullanmakta olan takas sistemi yetersiz duruma gelmiştir. İşlerliğin kaybolmasında etkili olan başlıca nedenler, malzemelerin dayanıklılık sürelerinin sınırlı olması ve o dönemde yaşanan kıtlık ve bolluk gibi koşullardır. (Fidan ve diğ.,2019).

Örnek vermek gerekirse; takas ekonomisinde, buğday üreten bir çiftçi kendisinin üretmediği savaş malzemesine ihtiyaç duyduğunda, savaş malzemesi üreten kişinin buğdaya ihtiyacı olması gerekiyordu. Taze meyve ile tahıl takas edilmek istendiğinde tahıl olgunlaşmamış ise bu

işlemin yapılması zordu. (Gümüş ve Erkuş, 2019). Benzer şekilde eğer takas edilecek malların biri hızlı bozulan (balık, tereyağı gibi) diğeri ise uzun süre dayanıklı (tuz, bal gibi) bir mal olduğu durumda, takas yapılırsa bir taraf uzun süre bir taraf ise kısa dönem fayda elde etmekte ve bu durum da takas işlemlerinin yapılmasını zorlaştırmaktaydı. (Fidan ve diğ.,2019)

Trampa sistemi, ilk bakışta kolay uygulanabilir bir sistem gibi görünse de yukarıda açıklanan detaylarına bakıldığında uygulaması zor bir sistem olduğu görülebilir. Bu sistemin sürdürülebilirliğini sağlamak için bir kişinin karşısındaki diğeri kişinin malına ihtiyaç duyması ve yapılan değişim oranında anlaşma sağlamaları gerekmektedir. Kişinin ihtiyaç duyduğu mala sahip olan diğeri kişiyi bulması ve her an bu malları elinde bulundurabilir olması gerekmektedir. (Fidan ve diğ.,2019: 143).

Zaman içinde nüfusun çoğalması ve yerleşik hayata geçen toplum sayısının benzer oranda yükseliş göstermesi, ticaretin daha komplike bir hal almasına sebebiyet vermiştir. Bu durumda takas edilecek mal veya hizmetlerin kayıt altına tutulması zorunlu hale gelmiştir. Bahsedilen sebeplerin toplum içindeki yansımaları sebebiyle takas her zaman sağlıklı bir şekilde uygulanamamıştır (Coşkun ve Yıldırım, 2023).

Takribi 2000 yıllık bir süre sonunda takas sistemi işleyişteki eksiklikleri sebebiyle toplum beklentilerini karşılayamaz duruma gelmesinin neticesinde mevcut yapının yenilenmesi zarurietiyi ortaya çıkmıştır.

Bu süreç sonucunda değer, fiyat, ihtiyaç ve fayda kavramlarını içeren fiyata dayalı mübadele sistemi oluşturulmaya başlanmıştır. Bu yeni sistemde, ihtiyaçlar doğrultusunda sağlanan mal veya hizmetin karşıladığı fayda, mal veya hizmetin değeri ve bu değer belirlenen fiyatı önemli unsurlardır. Günümüz ekonomi sistemlerinde temel yapı taşları bu şekilde oluşturulmuştur (Elmas ve Aydın,2021).

3.2. Paraya Geçiş

3.2.1. Mal para

Takas sisteminde değiştirilmek istenen malların miktar ve cins açısından farklı olma durumunun yanı sıra ilgili malların değerinin tespit edilmesi hususunda yaşanan anlaşmazlık ve tartışmalar ticarete problem yaratmaktaydı. İnsan popülasyonu ve üretilen ürün çeşidi gün geçtikçe çoğalmasının neticesinde dönemin şartlarına daha uygun bir ödeme aracına ihtiyaç duyuldu ve malların değer tespitinin yapılması ya da alacak verecek hesabının doğru tutulması için bir takım yeni yöntemler üretilmesi zorunlu hale geldi. Diğeri bir deyişle, takas işlemlerinin

uzun ömürlü, dayanıklı ve geniş talep gören ara mallar üzerinden gerçekleştirilmesi gerekliliği ortaya çıktı . Tarihteki ilk mal para Sümer arpası olarak bilinir.

Mal paralar, her dönemde ve toplumlarda farklılık göstermiştir. Tarih seyri boyunca farklı coğrafya ve dönemlerde, oluşumunda teknik yeteneklerin de etkili olduğu; tuz, demir, bakır, inci, deniz kabuğu, fildişi, çay, pirinç, sığır, sigara, köle, değerli madenler gibi mal paralar uzun dönemler para işlevi görmüştür. Zeytinyağı, inek, tütün, hindistan cevizi, post, hurma, çay, tütün, zeytinyağı (Atlan, 1993), demir, ipek, kürk, deri, balta, kürek, kazan, boncuk, taş, deniz kabuğu gibi ürünler değerli sayılıp, tarihte kullanılan mal paralara örnek olarak verilebilir. (Erol ve Çulpan,2022; Fidan ve diğ.,2019).

Tarihin çeşitli dönemlerinde malın mal ile takasının işlev gördüğü "mal para" kavramı, değerli madenlerin keşfi ve bu madenlerin değişim aracı olarak kullanılmasıyla birlikte Lidyalıların parayı icat etmeleriyle önemini kaybetmiştir (Erkuş ve Gümüş, 2019; Elmas ve Aydın,2021).

3.2.2. Madeni para

Yapılan keşiflerin ve gelişmekte olan teknolojinin sayesinde ilkel objelerden metale geçilmiş, bakır, bronz gibi metaller para görevi görmeye başlamıştır. Zaman seyrinde türlü metaller para görevi görmüştür fakat en çok kullanım alanı bulmuş ve değerli görülmüş metaller gümüş ve altın olmuştur. Bu madenler bazen tek bazen de iki metal birlikte para olarak kullanılmışlardır. Paralarda tek metalin kullanılmasına monometalizm, iki metalin birlikte kullanılmasına bimetalizm adı verilir (Güller,2022).

Zaman içinde para, ticareti kolaylaştırmanın yanı sıra siyasi hayatta da kullanılmaya başlanmıştır. Madeni paraların kullanıma geçiş süreci, devletlerin para üzerinden iktidarlarını ve hakimiyetlerini temsil etmeleri ile devam etmiştir. Dolayısıyla bu gelişme madeni paranın önemini devletler boyutunda daha çok artırmıştır (Fidan ve diğ.,2019).

3.2.2.1. Sikke

Zaman ilerledikçe insan nüfusunun artması ve yaşadığı yerde gideremediği ihtiyaçlarını karşılamak amacıyla geliştirip ilerlettiği ticaretin daha kolay gerçekleşmesi amacıyla toplum geneli tarafından benimsenen bir değişim aracına ihtiyaç duyulmuştur. Alışverişte kullanılan ve fiyatın ölçülmesine yarayan üretim malzemesi değerleri madenler olan nesnelere sikke adı verilmiştir. Sikke zaman içinde takas ve mal para yönteminin yerini almış ve zamanla ekonominin büyümesine ve alışverişin artmasına yardımcı olmuştur.

Sikkeler, iklim gibi doğal etkenlere bağılı olarak deforme olmayan sağlam ve uzun ömürlü takas araçları olmakla beraber, bastırıldıkları dönemin hükümdarı adına basıldıklarından dolayı ilk dönemler dışında genellikle dönemin politik ve sosyal koşulları hakkında bilgi verirler.

Para olarak kabul edilen ilk metallerde, devlete ait resim, damga veya mühür gibi bir egemenlik teşkil edecek bir sembol bulunmamaktadır. Hititler “şekel” adı verdikleri, 12,5 gram gümüş halka veya çubukları para olarak kullanmışlardır. Bu uygulama, zamanla üzerinde değeri yazılı madeni paralar (sikke) şeklinde evrim geçirmiştir. Hindistan, Babil ve Çin gibi yerlerde görülen sikke şeklindeki ilk paralar ise tüccarlar tarafından kullanılan, üzerlerine damga vurulmuş kıymetli maden külçeleridir (Eğilmez ve Kumcu, 2013).

Yukarıda bahsedilen Anadolu'da kullanılan şekel adı verilen külçeler, tüccarların kendi damgalarını taşıırken, Çin'de kullanılan "tael"ler ise ticaret loncaları tarafından damgalanan külçelerdi (Pamuk, 2012).

Deniz ticaretinde gelişmiş toplumlardan biri olan Lidyalılar, MÖ 7. yüzyılda altın ve gümüşten yapılmış sikkeleri ticari faaliyetlerde kullanmaya başlamışlardır. Bu nedenle, paranın Lidyalılar tarafından icat edildiği kabul edilmektedir. Lidya kralı Krezus ilk sikke basımını gerçekleştiren kişidir. Paranın icadı, Lidyalıların tarihe yaptıkları en büyük katkıdır. Sikkenin icat edilmesinin akabinde Küçük Asya sınırlarını geçip Akdeniz etrafındaki bölgelerde de görülmesi kısa zaman içinde gerçekleşmiştir.



Şekil 3.1. Lidyalara ait altın para(Kaynak:Coşkun,2017)

Lidyalılar, dünya tarihinde ilk kez gümüş ve altın sikkeleri kullanıp, malların değerini para karşılığı olarak belirleyen topluluk olarak, kolay taşıyabilmek ve saklayabilmek amacıyla sikkeleri oldukça hafif ağırlıklarda üretmişlerdir (Yükçü ve Atağan, 2011). Sikkelerin Doğu Akdeniz havzasında kullanılmaya başlandığı ve devamında Roma İmparatorluğu döneminde asıl kimliğine kavuştuğu bilinir. Sikkelerde başlangıçta devlet müdahalesi bulunmazken sonraki dönemlerde devlet müdahalesinin gelmesi ile ticarete para görevi görmesinin yanında,

üzerlerinde dönemin sosyal ve siyasi durumu hususunda bilgi veren sembolik değerlerin de bulunmasından dolayı bir devletin para bastırması aynı zamanda gücün ve egemenliğin sembolü olarak kabul edilirdi. Lidya krallığına bağlı Grek şehir yöneticileri, kendi adlarına bastırdıkları sikkelerde çeşitli resimler (aslan, geyik, fok balığı, ton balığı gibi) ve kendi armalarını kullanmışlardır (Tekin, 1992).

Aşağıda yer alan Şekil 3’de Büyük İskender’in kendi adına bastırdığı sikke görülmektedir. Bu çağda Büyük İskender portresinin yer aldığı bu sikkeler fazla sayıda bastırılmış ve geniş bir kullanım alanı bulmuşlardır (Coşkun ve Yıldırım, 2023).



Şekil 3.2. Büyük İskender dönemi sikke örneği

Bu dönemlerde devletlerde paralı asker uygulamasının olması, devlet görevlilerine ve askerlere planlı bir şekilde ödeme yapılmasını zorunlu kılmaktaydı. Ticari faaliyetlerin yanında devletin düzenli yapması gereken ödemeler, sikkenin kullanıma geçmesinde ana neden teşkil etmiştir denebilir. (Yükçü ve Gönen, 2014). Daha önce metal ve hububat gibi mallar servet biriktirme, değer ölçüsü veya ödeme ve değişim aracı olarak kullanılırken, sonraki süreçte bu işlevler sikke kullanımıyla karşılanmaya başlamıştır (Howgego, 1998).

Modern tarihi ve arkeolojik araştırmalar, Lidya sikkelerinde gümüş ve diğer alaşımların yaygın olarak kullanılmasına rağmen, bazı sikkelerde altın kullanılmadığını göstermiştir.

Ticaretin ve ekonominin gelişmesiyle birlikte, metal paraların korunması, taşınması ve güvenliği ile ilgili sorunlar artmış ve bu durum yeni bir para sistemine geçişi zorunlu kılmıştır. Bu süreçte kâğıt para veya banknotlar kullanılmaya başlanmıştır.

3.2.3. Kağıt para ve çek sistemi

Değerli madenler, uzun dönemler boyunca bireyler ve devletler tarafından ticari işlemlerde ödeme yapmak amacıyla kullanılmıştır. Fakat, yazının icadıyla birlikte yeni bir ödeme aracının

kullanılmaya başlandığı görülmektedir. Bu yeni ödeme aracı, kâğıt para olarak adlandırılmaktadır. Doğal madenlerden yapılan sikkelerin ağırlık ve hacim olarak sorun yaratması, zamanla değerli madenlerin az bulunması nedeniyle erişimde zorluk yaşanması ve basım maliyetlerinin yüksek olması gibi durumlar, kâğıt paranın ortaya çıkmasına yol açmıştır (Fidan ve diğ.,2019; Elmas ve Aydın,2021).

Doğu kökenli olan kâğıt, MS 105 yılında, Çin İmparatoru'nun sarayında çalışan bir sanatkâr tarafından icat edilmiştir. MS 8. yüzyılda Araplar, Semerkant'ta Çinli esirlerden kâğıt üretim yöntemlerini öğrenmişlerdir. Aynı dönemlerde Batılılar da kâğıt ile Araplar aracılığıyla tanışmıştır. Kâğıt, MS 10. yüzyılda Yunanca yazılarda, MS 13. yüzyılda ise Latince yazılarda kullanılmaya başlanmıştır. O dönemde kâğıt hamuru, çeşitli bitkilerin kabukları ve hurda balıkçı ağıları kullanılarak hazırlanmıştır. 1850 yılından itibaren ise makinelerle üretilmiştir.

Kâğıdın icat edilmesi ile birlikte, insanlar büyük meblağlı ticari işlemlerinde üzerinde işlemin değeri yazılı olan senet benzeri kâğıtları kullanmaya başlamışlardır. Tarihi kayıtlar, kâğıt paranın ilk biçimini oluşturan bu senetlerin yaygın kullanımının, 600'lü yıllarda Çin'de Tang Hanedanlığı (608-907) döneminde ortaya çıktığını göstermiştir. Çin bakır paraları, ağırlıkları nedeniyle zor taşınmaktaydı. Zaman zaman bir bölgeden yapılan ticarete tüm para farklı bir bölgeye nakledilmekte ve bu durum o bölgede deflasyona yol açmaktaydı. Bu nedenle bazı eyaletler, bakır paranın eyalet dışına çıkmasını engellemeye çalıştılar. Ancak bu önlem, uzun mesafe ticaretini önemli ölçüde kısıtladı. Bu sorunu ortadan kaldırmak için tüccarlar, bir tür havale sistemi(depozit pusulaları vererek) geliştirdiler. Bir süre sonra bu depozit makbuzları bir ödeme aracı olarak kullanılmaya başlandı. Bu ödeme sistemine "uçan para" denildi ve bu sistem devlet tarafındanda kabul edildi. Tang Hanedanlığı'nın son dönemlerinde, devlet depozit makbuzları bastırmaya ve dağıtmaya başladı. Tüccarlar, devlete ait bir yere paralarını yatırır ve karşılığında aldıkları makbuzları para yerine kullanırlardı.

Görsel 3.3'te günümüze kadar muhafaza edilebilmiş en eski kâğıt para olan Min Hanedanlığından kalmış banknot yer almaktadır. Dut ağacı liflerinden üretilen bu banknotun üzerinde "Büyük Ming Hanedanlığı Kâğıt Parası" yazmaktadır ve Londra'daki British Museum'da sergilenmektedir.



Şekil 3.3. Ming Hanedanlığı döneminden korunabilen en eski para

Avrupa'da, 14. Yüzyılda Floransa bankerleri, kağıt belge karşılığında altın kabul etmekteydiler. Bunlar, Florentine(Floransa) ailesinin bankaların Londra ve Paris şubelerinde altına dönüştürülebilmekteydi. Ancak, bu belgeler altına karşılığı olan belgelerdi. Bu uygulama, çok yaygınlaşmamış ve temsili para haline gelmemiştir. Bu uygulamanın merkezinde ise devlet otoritesi bulunmamaktadır (Rickards, 2017).

Avrupa'da ilk kurumsal olarak çıkarılan kağıt paralar, Stockholm Bankası tarafından İsveç'te 1661 yılında piyasaya sürülmüştür (Heij, 2012). İngiltere Bankası (Bank of England) 1694 yılında, Fransa Bankası (Banque de France) ise 1800'de kurulmuştur. Ancak, bu bankaların kağıt para basımında tekelleşmesi ve çıkarılan paraların yasal ödeme aracı olarak kabul edilmesi çok daha sonraki yıllarda gerçekleşmiştir. Ülkelerin para basma yetkisine sahip bankalarının bazılarının devlet mülkiyetine geçmesi ise ancak 20. yüzyılda mümkün olmuştur.

İngiltere'de, 1810'ların başında merkez bankasının para basımı tekeline geçmeden önce, çokça sarraf, özel organizasyon ve banka kendi kâğıt paralarını basmıştır (Heij, 2012).

ABD'de ise 1786-1863 döneminde her banka kendi parasını basmıştır (Weber, 2015). Amerika Birleşik Devletleri'nde, Second Bank of the United States'in 1836'da kapanmasının akabinde 1913 yılına kadar resmi bir merkez bankası bulunmamıştır. Bu dönem, "Serbest Bankacılık" olarak bilinir. 19. yüzyılın sonunda, farklı kurumların toplamda 5.000'den fazla farklı banknot çıkardığı tahmin edilmektedir (Heij, 2012, s.30).

Çin Cumhuriyet döneminde (1912-1949), 1935 yılına kadar bankalar kağıt para ihraç edebiliyordu. Serbest rekabet ortamındaki iyi yönetim sayesinde, bankalar tarafından çıkarılan dönüştürülebilir paraların geniş kabul görmesi oldukça memnuniyet vericiydi (Chou, 1963).

Osmanlı İmparatorluğu döneminde, ilk kağıt para 1840 yılında "kaime" adı verilen kağıt paraların piyasaya sürülmüştür. Bunu gerçekleştiren kurum ise merkez bankası değil, yabancı

sermayeli bir banka olmuştur. Ancak, Osmanlı tarihindeki bu ilk kağıt para deneyimi, Çin'deki benzer deneyimler gibi enflasyon sorunlarına yol açmış ve kaime adı verilen kağıt paralar piyasadan toplanmıştır.

Dünya çapında para, insanların günlük hayatının önemli bir unsuru olmuştur. Devletler genellikle kendi sınırları içinde kendi para birimlerini kullanırken, bazı ülkeler ülke grupları olarak ortak bir para birimini benimsemektedirler. Buna örnek olarak Avrupa Birliği verilebilir. Ülkeler, kâğıt paralarının üzerinde kendi kültürel ve coğrafi özelliklerine yer vererek benzersizliklerini yansıtmaktadırlar (Kızılcıoğlu, 2014). Zamanla, kâğıt para devletler için bir politika aracı haline gelmiştir. Devletler, çeşitli kriz dönemlerinde para politikasına başvurarak para arzını artırma veya azaltma gibi adımlar atmaktadırlar (Gonnard, 1938).

Şimdi kısaca çek sistemini de açıklayıp yukarıda bahsedilen itibari kağıt para ve temsili kağıt parayı inceleyelim (Elmas ve Aydın,2021).

Kâğıt paraların yaygın hale gelmesinde önemli bir olay da, 1640 yılında İngiltere’de kralın Londra Kulesi’nde saklanan altın külçelerine el koyma hadisesidir. Birikimi olan kişiler(altın,gümüş), güvenli olduğunu düşündüklerinden dolayı bu değerli metalleri Londra Kulesi’nde saklamaktaydılar. Bunun üzerine, Goldsmith olarak adlandırılan tüccarlar ortaya çıktı ve altın birikimi olan bireylerin altınlarını saklamaya ve karşılığında ise bir yazılı belge almaya başladılar. Goldsmith tüccarları zamanla, ellerindeki altının âtil durumda kaldığını ve birikimi olanların hiçbir zaman tüm birikimlerini aynı anda talep etmediklerini fark ettiler ve kendilerinden borç isteyenlere "Goldsmith Notes" isimli senetleri vermeye başladılar. Bu senetler zaman içinde piyasada ticarete kullanılmaya başladı ve böylece ilk banknot sistemi ortaya çıktı. İngiltere ile Fransa savaşı sebebi nedeniyle savaş giderlerinin finanse edilmesi zorunluluğu ortaya çıktı. Bu ihtiyacı karşılamak amacıyla İngiltere Merkez Bankası 1694 yılında kuruldu ve kâğıt para kullanımı yaygınlaştı. Goldsmith'ler, piyasada çekle ödeme yapma alışkanlığını sağladı ve modern bankacılığın temellerini atmış oldular (TCMB, 2019).

Çek, borçlunun alacaklıya veya ticari belgedeki parayı almaya yetkili başka bir kişiye ödeme yapmasını garanti eden değerli bir evraktır. Çeklerin kökeni 18. yüzyıla kadar uzanmakta olup, ilk çek İngiltere merkezlidir (Erol ve Çulpan,2022).

Çekler, ticari faaliyetlerde uzun yıllar boyunca önemli bir araç olarak kullanılmış ve günümüzde de kullanımı sürmektedir, özellikle teknolojinin ilerlemesiyle birlikte kağıt paranın ikame eder duruma gelmektedir. Endüstri devrimiyle birlikte büyük miktardaki paraların transferi gerekliliği ortaya çıkmış ve çekler, bu ihtiyacı karşılamak için kullanılmaya

başlanmıştır. Çekler, paraların fiziksel olarak taşınmasını gerektirmeyen ve dolayısıyla daha hızlı dolaşımını sağlayan bir araç olarak öne çıkmıştır. Ticari faaliyetlerde çekler, kağıt paranın dolaşımdaki bazı problemleri bertaraf etmesiyle yaygın olarak tercih edilen bir ödeme aracı haline gelmiştir.

Dünyada hamiline yazılarak kullanılan ilk çek örneği ise 1659 yılında Londra'da ödenmiştir. (Elmas ve Aydın,2021)

3.2.3.1. Temsili kağıt para

Temsili kâğıt para, esasında değeri olmayan bir kâğıt parçasıdır, üzerinde yazan miktar kadar değerlidir ve bu miktar kadar temel paraya çevrilebilir. Bu para türü, genellikle resmi para birimlerinde veya bankalar tarafından sağlanan para ikamelerinde kullanılır. Kâğıt paranın ticari eylemlerde yaygın olarak tercih edilmesinin temel nedenleri arasında düşük üretim maliyeti, kolay taşınabilirlik, üzerine istenilen miktarın yazılabilmesi gibi pratik kullanım özellikleri bulunmaktadır.

Temsili paranın tarihi, 7. yüzyıla kadar uzanmaktadır ve bu dönemde Çin'deki Tang Hanedanı zamanında tüccarlar değerli metalleri taşımak yerine paralarını güvenilir kişilere teslim ederek karşılığında senetler almışlardır (Eğilmez, 2018). Bilinen ilk banknot örneği ise Çin'de 10. yüzyılda basılan Jiaozi'dir.

İngiltere'de 17. yüzyılda, gelişen ticaret ve teknolojiye bağlı olarak "goldsmith's note" adı verilen makbuzlar ortaya çıkmıştır. Bu makbuzlar, altın sahiplerinin altınlarını sarraflara teslim edip karşılığında aldıkları belgelerdir. Bu belgeler, sahipleri tarafından teslim edildiğinde yeniden altına dönüştürülebilmekteydi. Zamanla, bu belgeler ödemelerde kullanılmaya başlanmış ve sarraflar bankerler haline geldikçe bu belgelere “banknot” denilmiştir.

Bu paraların önemli özelliği, istendiğinde %100 altına dönüştürülebilir olmalarıydı, yani bu paraların tam bir altın karşılığı vardı. Bu nedenle, bu tür paralara "temsili para" adı verildi. Altın sikke standardının uygulandığı bu dönemde, altın sikkelerle birlikte bankerler tarafından piyasaya sürülen kağıt paralar da yaygın bir şekilde kullanılmıştır (Güller, 2022).

Temsili paralar, aslında bir satın alma gücünün temsilcisidir. Madeni paraların ağırlığı ve güvenli muhafaza sorunu, tasarruf sahiplerini bankerler aracılığıyla birikimlerini güvenle emanet etmeye yönlendirmiştir. Ancak, tasarruf sahiplerinin bu birikimlerinin güvence altına alınması ve işlemlerin kayıt altına alınması gerekliliği de kaçınılmazdır. Bu bağlamda, değerli

metalleri kabul eden bankerler, "banker notları" adı verilen banknotları tasarruf sahiplerine vermişlerdir.

Zaman içinde, istendiğinde altın veya gümüşe dönüştürülebilen banker notları uygulaması yaygınlaşmış ve bu sayede ticarete kullanılan güvenilir bir ödeme aracı haline gelmiştir.



Şekil 3.4 Kaime örneği

Osmanlı Devleti, temsili para konusunda benzer bir deneyim yaşamıştır. 1840 yılında Maliye Nazırı Hacı Said Paşa'nın öncülüğünde "Kaime" adı verilen kağıt notlar kullanılmaya başlanmıştır. Kaime, üzerinde yazılı olan değer karşılığında tahsilat yapılan ve sahibine belirli bir altın miktarını veya faizle ödeme yapılacağını vadeden bir tür temsili paradır.

Osmanlı Dönemi'ne ait 5 liralık kaime örneği üzerinde, "Ey ahali, her kim ki bu kaimeyi getire kendisine bunun karşılığında 1 çil altın ve geçen süre için %8 faiz hemen öde" yazmaktadır. Kaime'nin arkasında Hacı Said Paşa'nın mührü ve imzası bulunmaktadır. Ancak, kaç adet kaime basıldığına kaydedilmemesi nedeniyle piyasada sahte kaimelerin çoğalması ve esnafın bu kaimeyi kabul etmemeye başlaması sorunlar ortaya çıkarmıştır.

Bu sorunlar üzerine, 1851 yılında kaime'ler toplatılarak imha edilmiştir. Ancak toplatma işlemi sırasında toplanan bağışlar, Arabistan isyanının bastırılması için kullanılmıştır. İmha işlemi Galata bankerlerine ihale edilmiş ancak Kırım Harbi'nin başlamasıyla işlem askıya alınmıştır. Sorunların çözümü için 4 Şubat 1863'te Bank-ı Osmaniye'ye banknot çıkarma imtiyazı verilmiş ve çıkarılan her banknota bir numara konulmuştur. Bu adım, günümüzde kullanılan banknotların temelini oluşturan temsili paraların gelişiminde önemli bir adımı temsil etmektedir (Paylanbay, 2007; Coşkun ve Yıldırım,2023).

Dünya Savaşı sürecinde harcamaların büyük ölçüde artması sonucunda hükümetler, karşılıksız para basmak zorunda kalmış ve bu durum ekonomideki para arzının altın arzından daha fazla artmasına yol açmıştır. Bunun sonucunda, temsili paraların altına karşılık olarak çıkarılması

uygulaması sona erdirilmiştir (Macit, 2022). Bu dönemde itibari para gündeme gelmiştir. İtibari para, 20. yüzyılın başlarında emtia parasının ve temsili paranın yerini almak üzere oluşturulmuştur. (Erol ve Çulpan,2022)

3.2.3.2. İtibari kâğıt para

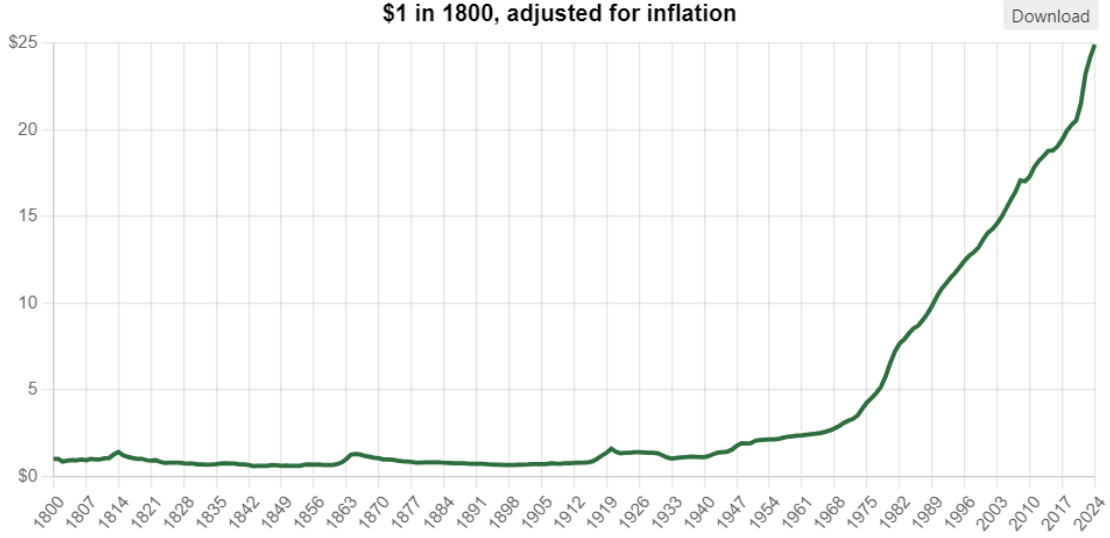
Altın standardının terk edilmesi, merkez bankalarına paranın tek patronu olma yetkisi verirken, aynı zamanda para politikası alanında daha önce görülmemiş bir esneklik sağladı.

İtibari kâğıt para, temsili kâğıt paranın daha gelişmiş bir biçimi olarak görülmektedir. Günümüz modern ekonomilerinde tamamen itibari değerlere sahip kâğıt paralar kullanılmaktadır. İtibari paranın değeri, altın veya gümüş gibi değerli madenlerden değil, hükümetin bu parayı yasal ödeme aracı olarak kabul etmesinden gelir. Fiziksel malların kendi içsel değerleri olmasına karşın, itibari paraların böyle bir içsel değeri yoktur; bunlar sadece devletin otoritesine dayanmaktadır (Ünsal, 2017). İtibari paralar altın veya gümüş karşılığı olmaksızın değer kazanır. Bu paraların kabul görmesinin nedeni, devletin onları yasal ödeme aracı olarak ilan etmesi ve vatandaşların bu paraları kabul etmesidir. Devlet tarafından yetkilendirilmiş kurumlarca çıkarılan ve karşılığında altın veya gümüş ödemesi zorunlu olmayan paralar, kâğıt para olarak bilinir. Bu kâğıt paraların maliyeti sadece üretim ve basım masrafları ile sınırlıdır ve üzerinde yazılı olan değeri temsil eder. Günümüzde dolaşımda olan tüm kâğıt paralar bu kategoriye girmektedir. İtibari paranın değeri, devletin hukuki otoritesinden kaynaklanmakta olup, ihraç eden devletin güvenilirliği ve itibarıyla ölçülmektedir.

İtibari para sistemi, bilimsel araştırma ve deneylerden ziyade, genellikle yönetimlerin anlık ihtiyaçları veya zayıflıkları doğrultusunda uygulamaya geçirilen bir modeldir. Bu durum, zaman içinde parasal sistemde değer kayıplarına neden olabilir. Özellikle piyasaya borçlanma ve benzeri araçlarla artan para arzı, değer kaybının ana nedenidir (Güller, 2022).

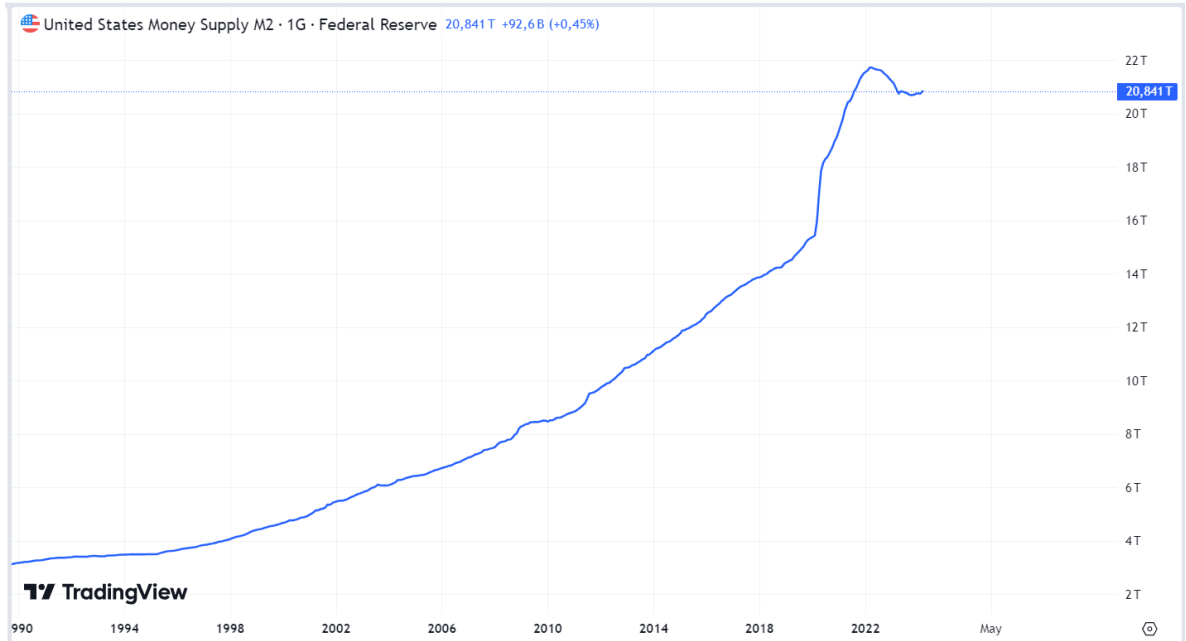
İtibari paranın değeri arz ve talep dengesine göre belirlenir ve ekonomideki fazla itibari para arzı, değerinin düşmesine neden olabilir. İtibari paranın, ulusal altın veya gümüş stoğu gibi fiziksel varlıklara dayanmaması, enflasyon gibi faktörler nedeniyle değer kaybetme riski taşır.

Grafik 3.5'de, 1800 yılında 1 ABD dolarının satın alma gücünün zaman içindeki değişimi gösterilmektedir. Enflasyon düzeltilmesi yapıldığında, 1800 yılındaki 1 doların satın alma gücünün 2024 yılındaki eşdeğeri 24,93'tür. (Webster, I., n.d.)



Şekil 3.5 USD'nin 1800-2024 tarihleri arası satınalma gücü

Şekil 3.6, yıllar içinde dolaşımdaki toplam ABD dolarının değişimini göstermektedir. Bu grafik, yukarıdaki grafikte gözlemlenen doların satın alma gücündeki azalmanın nedenlerini daha iyi anlamamıza yardımcı olabilir. (Erol ve Çulpan,2022; Webster, I., n.d.)



Şekil 3.6 1990 yılından günümüze dolaşımdaki USD miktarı

Yukarıdaki grafik, itibari paraların arzındaki artışın önlenemez isteğin bir göstergesi olarak değerlendirilebilir. Bu durum, itibari para sistemlerinde tasarruf yapan bireylerin zamanla sahip oldukları paranın değerinin azalacağı gerçeğini yansıtabilir. Ammous'a göre, itibari para sistemlerinde, tüm borçlar, varlıklar ve ihraçlar takip edilemediği için finansal mutabakat sağlamak zordur. (Erol ve Çulpan,2022)

3.2.4. Kaydi para(banka parası)

Bankacılık sektörü, tarihsel süreç içinde birçok ticari bankanın kurulmasıyla gelişmiş, ancak zaman zaman bankacılık krizleri yaşanmıştır. Bu krizlerin ardından, otorite boşluğunu tolere etmek ve piyasaları kontrol altında tutmak amacıyla merkez bankaları kurulmuştur. II. Dünya Savaşı sonrasında bankacılık sektörü küresel piyasalara yayılmış ve günümüzdeki haline gelmiştir. Bankacılık sektörünün gelişimiyle birlikte kaydi para da yaygınlaşmıştır. Kaydi para, ticari bankaların ellerinde bulundurdıkları mevduatlardan yarattıkları para olarak tanımlanabilir. Bu para, bankaların bilançolarında kaydedilir ve fiziksel olarak var olmayabilir. Kaydi para, yeni para basımı veya dolaşıma yeni paraların eklenmesi anlamına gelmez. Teknolojinin ilerlemesiyle birlikte kaydi para, önemli bir ödeme aracı haline gelmiştir çünkü bu şekilde yapılan ödemelerde tarafların fiziksel olarak bir araya gelmesine gerek kalmaz ve para transferi hızlı ve güvenli bir şekilde gerçekleştirilebilir (Coşkun ve Yıldırım,2023).

Kaydi paralar bankalar tarafından üretilir ve genellikle merkez bankalarının para ihraç imtiyazı doğrultusunda piyasaya sürülür. Bu para birimleri, banka hesaplarında tutulan mevduatlardan kaynaklanır ve elektronik ödemelerde kullanılır. Bu değişiklik, mali piyasalardaki sürekli gelişim ve bilişim teknolojilerindeki ilerlemelerin bir sonucudur. Günümüzde para, fiziksel veya nakit olmak yerine dijital ortamda bulunduğu için kaydi para olarak adlandırılmakta ve bu şekilde daha fazla talep görmektedir (Arıkan,2020).

Banka hesaplarındaki fonlar, aslında kaydi para özelliği taşır ve bunlar, bankaların sunucu bilgisayarlarında bulunan dijital kayıt defterlerinde saklanır. Bu durum, banka rezervlerinin büyük ölçüde kaydi para olmasını ve dijital kayıt şeklinde bulunmasını ifade eder (Arıkan,2020).

Nakitler, vadesiz mevduatlar ve bankaların merkezdeki rezervleri, merkez bankası parasını oluşturur. Vadesiz mevduatlar olarak da bilinen kaydi para, bankaların sorumluluğunda bulunurken; parasal tabanı oluşturan nakit ve rezervler ise merkez bankasının yükümlülüğündedir.

Özetle, banka parası veya kaydi para olarak adlandırılan para, bankada bulunan paranın dijital olarak tanımlanması anlamına gelir. Bu, ödemelerin tarafların bir araya gelmesini gerektirmeden yapılabilirdiği için zaman ve mekân tasarrufu sağlar. Teknolojinin hızla gelişmesinin akabinde türlü yenilik ve talepler ortaya çıkmıştır. Bankalardaki rekabetin artması ve internet erişilebilirliğinin yaygınlaşmasıyla ödeme yöntemleri de etkilenmiştir. Bu süreç devamı olarak, nakit paraya alternatif olarak geliştirilen bir para birimi olan elektronik para

ortaya çıkmıştır. Elektronik para, basılı paraların dijitalleştirilmiş halidir ve e-paranın temelini oluşturur (Arıkan,2020).

3.2.5. Elektronik para(e-para)

21. yüzyıla adım atarken, bilişim teknolojilerindeki hızlı ilerleme ve internetin yaygınlaşması, ödemelerin ve tahsilatların elektronik ortamlarda gerçekleştirilmesini mümkün kılan teknolojilerin ortaya çıkmasına neden oldu. Başlangıçta bankalar arası işlemlerde kullanılan bu teknolojiler, daha sonra kart ve internet tabanlı ödeme sistemlerine dönüşerek bireylerin ve kurumların elektronik ortamda kolayca ödeme yapmalarını sağladı. Günümüzde, para kavramı dijital biçimde ifade edilmekte ve işlemler dijital para birimleriyle gerçekleştirilmektedir (Cengiz,2018).

Elektronik paraların iki ana türü, kart tabanlı elektronik para ve internet tabanlı elektronik paradır. Kart tabanlı elektronik paraların bir örneği kredi kartlarıdır. İnternet tabanlı elektronik paralar ise internvdişverişlerinde kullanılan ve bankalardan alınıp kişisel bilgisayarlara yüklenerek kullanılan dijital paralardır (Erkuş ve Gümüş,2018).

Tarihsel süreçte teknolojinin gelişimi, yenilikleri hızlandırmış ve hızlı bir şekilde uyum sağlayan toplumlarda yeni gelişimlere olan talebi artırmıştır. Teknolojik ilerlemeler ve yenilikler arasındaki döngü giderek hızlanmış ve insanlığın birçok alanında faydalı sonuçlar doğurmuştur. Bankacılık sektörünün dijitalleşme süreci, internet kullanımının artması, erişimin kolaylaşması, akıllı cihazların yaygınlaşması ve bankalar arası rekabetin artması gibi faktörlerle hız kazanmıştır.

1950'li yıllara gelindiğinde, Amerika Birleşik Devletleri'nde bazı bankalar paranın elektronik yöntemlerle transferini başlatmıştır. Bu yöntem, zaman tasarrufu ve güvenlik avantajı sunmasıyla zamanla yaygınlaşmıştır. Avrupa Merkez Bankası'na bağlı Avrupa Para Enstitüsü, mevduat kabul eden bankalar tarafından elektronik para çıkarılmasını öneren bir rapor hazırlamıştır.

2000 yılında ilk Elektronik Para Direktifi kabul edilmiş ve 2001 yılında Elektronik Para Kurumu (EMA) İngiltere'de kurulmuştur. Bu gelişmeler, para transferlerinin ve ticaretin online olarak gerçekleştirilmesinin kişilere ve kurumlara zaman, mekân ve maliyet açısından kolaylık ve avantaj sağladığını ortaya koymuştur. İşlemlerin istenilen yer ve zamanda gerçekleştirilmesi, daha hızlı ve güvenli işlemlere imkân tanınması, dijital işlemlere olan ilgiyi artırmıştır.

Elektronik para veya e-para, fiziksel nakit paraya alternatif olarak dijital ortamda saklanan ve ödeme işlemlerinde kullanılan bir para birimidir. Avrupa Merkez Bankası'nın tanımına göre, e-para, teknik bir cihaz üzerinde elektronik olarak saklanabilen parasal değeri temsil eder. Bu cihazlar, genellikle banka hesaplarını gerektirmez ve ön ödemeli kartlar gibi işlev görebilirler.

Türkiye'de de elektronik para kavramı, 6493 sayılı Ödeme ve Menkul Kıymet Mutabakat Sistemleri, Ödeme Hizmetleri ve Elektronik Para Kuruluşları Hakkındaki Kanun'a göre tanımlanmıştır. Buna göre, elektronik para, bir kuruluş tarafından kabul edilen, fon karşılığında ihraç edilen, elektronik ortamda saklanan ve ödeme işlemlerini gerçekleştirmek için kullanılan parasal bir değerdir. Elektronik para, ihraç eden kuruluş dışındaki gerçek ve tüzel kişiler tarafından da ödeme aracı olarak kabul edilebilir.

Elektronik paranın en önemli özelliklerinden biri, merkezi bir otorite tarafından yönetilmesidir. Yani, e-para ihraç eden kuruluşlar genellikle merkezi bankalar veya lisanslı finansal kuruluşlardır ve bu kuruluşlar tarafından düzenlenirler. Bu durum, elektronik paranın güvenilirliğini artırır ve kullanıcılar için bir tür koruma sağlar.

Diğer yandan, kripto para birimleri ile karıştırılmamalıdır. Kripto para birimleri genellikle merkezi olmayan blockchain teknolojisi üzerine kuruludur ve merkezi bir otorite tarafından yönetilmezler.

Günümüzde elektronik paranın kullanımı çeşitli şekillerde yaygınlaşmıştır. Nakit para, kredi kartı veya hesap kartlarıyla dolum yapılan akbil gibi ödemelerde kullanılan kartlar bunun en görülen örneğidir. Bu kartlar, içinde mikroçip bulundurarak kullanıcının parasını dijitalleştirir ve ödeme aracı olarak kullanılmasını sağlar. Bir diğer örnek ise giderek kullanımı artan mobil ve akıllı cüzdan uygulamalarıdır. Kullanıcı, bu uygulamalar aracılığıyla dijitale çevirdiği parasını ödemelerinde kullanıp aynı zamanda birçok bankacılık işlemini gerçekleştirebilir.

20. yüzyılın ikinci yarısından itibaren teknolojiye büyük gelişmeler yaşanmaya başladı. Amerikan bankaları, elektronik fon transferi (EFT) yöntemlerini kullanarak para transferini başlattılar ve aynı dönemde Amerika'da kredi kartı kullanımı da başladı. 1975 yılında ABD'de ilk otomatik para çekme makineleri (ATM) kullanılmaya başlandı. 1990'ların ortalarına gelindiğinde, bankalar ödeme sistemlerinde yenilikçi ürünler geliştirmeye başladılar. 1994'te Avrupa Para Enstitüsü (EMI) tarafından yayınlanan bir rapor, elektronik parayı çıkarma yetkisinin bankalara verilmesini önerdi. Ancak sonraki gelişmeler, bankalar dışında da elektronik para çıkarabilecek kuruluşların olduğunu gösterdi. İlk Elektronik Para Direktifi 2000 yılında kabul edildi ve bu süreci takiben 2001'de İngiltere'de Elektronik Para Kurumu (EMA)

kuruldu. Ayrıca, AB'nin para ödeme ve aklama kuruluşları için yeni düzenlemeler yaptığı görüldü.

Sonuç olarak, elektronik para, dijitalleştirilmiş ve ödeme işlemlerinde kullanılan bir para birimi olup, güvenilir bir şekilde ihraç edilen ve kullanılan bir ödeme aracıdır (Arıkan,2020).

3.2.5.1. Akıllı kartlar

Bankaların nakit para dışında sunduğu bir diğer ödeme aracı olan kredi kartları, modern finans dünyasında önemli bir yere sahiptir. İlk kredi kartı, 1914 yılında Western Union şirketinin seçkin müşterileri için ek ücret olmaksızın bir kredi limitine erişmelerini sağlayan bir sadakat kartı olarak çıkarılmıştır. Daha sonra, bugünkü kredi kartlarına benzeyen ilk kredi kartı olan Diners Club kartı 1950 yılında kullanıma sunulmuştur. ABD'de kredi kartlarının kullanımı, 1956 yılından itibaren artmaya başlamıştır. Visa ödeme sisteminin 1976'da devreye alınması ve 1979'da Mastercard ödeme şemasının doğması, kredi kartlarının yaygın olarak kullanılmasına katkı sağlayan önemli dönüm noktaları olmuştur. Son yıllarda, ödemelerin birden fazla taksitle yapılabilmesi, sunulan ödül puanları ve nakitsiz ödeme imkânı gibi avantajlar sayesinde kredi kartları yoğun bir şekilde tercih edilmektedir (Erol ve Çulpan,2022).

Ülkemizdeki 2023 yılı sonu verilerine göre, toplamda 117,7 milyon adet kredi kartı bulunmaktadır. (Big Para, 2024)

Europay, Mastercard ve Visa, "chip" kartının ilk versiyonunu 1994 yılında piyasaya sürmüştür. Bu çipli kartlar, gelişmiş güvenlik özellikleri içermektedir. Günümüzde çoğu kredi kartı ve banka kartı çipli olarak üretilmektedir. (Erol ve Çulpan,2022).

80'lerden sonra Avrupa'da akaryakıt alan nakliyecilerin ve akaryakıt istasyonlarının güvenliği için akıllı kartlar kullanılmaya başlanması, dijital ödemelerin gelişiminde önemli bir adım olarak kabul edilir. Bu dönemde, şirketler hesaplarından doğrudan ödeme yapmak için bankalara başvuruyor ve bu talepler sonucunda POS (Point of Sale) cihazları yaygınlaşmaya başlıyor. POS cihazları, ticari işlemlerin kolaylaştırılması ve güvenli ödemelerin sağlanması açısından büyük bir adımı temsil eder.

Bankaların ve dijital ödeme sistemlerinin 7/24 çevrimiçi erişim imkânı sunmasıyla birlikte, fiziki paranın yerini dijital para almaya başlamıştır. Dijital para, teknolojik ilerlemelerle mümkün hale gelen bir geçiş sürecidir ve zamanla itibari para da dijitalleşme yolunda ilerlemiştir.

Tarihsel olarak, para kavramı soyutlaşma sürecinden geçmiş ve ticari faaliyetlerin dijitalleşmesiyle birlikte bu süreç hızlanmıştır. Fiziksel parayla yapılan ticaretin azalmasıyla birlikte, itibari paranın dijital formatta kullanımı yaygınlaşmıştır.



4. KRİPTO VE SANAL PARA

Avrupa Merkez Bankası'nın tanımına göre (2013), sanal paralar "düzenlemesi olmayan, genellikle onu geliştiren kişiler tarafından kontrol edilen ve belirli bir sanal toplum tarafından kabul edilip kullanılan dijital para" olarak açıklanmıştır (Özbaş, 2019). Sanal paralar merkezi olmayan bir yapıya sahiptir, anonimdir, hızlı işlem görme kapasitesine sahiptir ve maliyetleri minimum düzeydedir. Bu paralar, hesapların etkinleştirilmesini sağlayan düşük maliyetli finansal işlemler olarak kabul edilmektedir (Yardımcıoğlu ve Şerbetçi, 2018).

İletişim ve bilgisayar alanlarında meydana gelen gelişmeler, kâğıt paranın yerine farklı para birimlerinin kullanılmasına zemin hazırlamıştır. 2009 yılında piyasaya sürülen Bitcoin, "bit" (bilgisayar veri boyutu) ve "coin" (madeni para) kelimelerinin birleşiminden adını almış ilk kripto para birimi olarak kabul edilir. Satoshi Nakamoto adlı kişi, 1 Kasım 2008 tarihinde yazdığı "Bitcoin: A Peer-to-Peer Electronic Cash System" adlı makale ile Bitcoin'i tüm dünyaya tanıtmıştır (Nakamoto, 2008). Bu makalede, "Bitcoin" adında yeni bir dijital para biriminden ve sistemin çalışma prensiplerinden bahsedilmiştir. 2009 yılında bu makale, e-posta yoluyla kripto para birimleriyle ilgilenen birçok kişiye gönderilmiştir (Mancar, 2017). Bitcoin, ilk kez 2009 yılında ödeme aracı olarak kullanılmıştır ve 3 Haziran 2009, Bitcoin'in doğum günü olarak kabul edilmektedir (Gökgöz ve Dizkırırcı, 2018; Mancar, 2017). Kriptografi kullanılarak şifrelenmiş bir şekilde oluşturulan Bitcoin, dijital olarak saklanır ve transfer edilir. Bu özellikleriyle kripto para olarak adlandırılmaktadır. Bitcoin'in alım satımı, özel bir şifre aracılığıyla gerçekleştirilir ve her işlem blockchain adı verilen bir dağıtık defterde kaydedilir (Alpago, 2018; Fidan ve diğ.,2019).

Kripto paraların miktarı ve piyasaya ne zaman ve nasıl sunulacağı, sistemin kurulumu sırasında belirlenir. Kripto paraların depolanması ve transferi, sistemin güvenilirliğinden dolayı yalnızca gönderici ve alıcı arasında gerçekleşir; bu işlemlerde üçüncü bir taraf veya aracı bulunmamaktadır (Çarkacıoğlu, 2016). En çok bilineni Bitcoin olmakla beraber, dünya çapında kullanılan birçok başka kripto para birimi de mevcuttur; bunlar arasında Ethereum, Ripple, Litecoin, Doge Coin ve Dash gibi para birimleri yer almaktadır (Dizkırırcı ve Gökgöz, 2018). Mart 2023 itibarıyla aktif kullanılan kripto para birimi sayısı 22.000'den fazladır ve toplam piyasa değeri 1 trilyon dolardan fazladır (Vikipedi,2023).

Kripto paralar, geleneksel para birimlerinden farklı olarak fiziksel formda basılmazlar; yalnızca sanal ortamda, yani bilgisayar sistemlerinde kayıtlı olarak bulunurlar. Bu paralar, herhangi bir merkezi otoriteye veya kuruma bağlı olmadıkları için denetlenmeyen ve internet ortamında

kullanılan sanal para birimleri olarak tanımlanır. Kripto paralar, bireyler veya kurumlar arasında gerçek para ile yapılan gibi harcamalar yapılmasına veya para takası gerçekleştirilmesine olanak tanır (Eğilmez, 2017).

Kripto paraların değeri, anlık olarak piyasada oluşan arz ve talep durumuna bağlı olarak belirlenir. Bu para birimleri, hiçbir bir ülkenin ekonomik durumundan etkilenmez ve bu paralara ilişkin hesaplara hiçbir şekilde el konulamaz veya hesaplar dondurulamaz. Kripto paralar, yüksek güvenlik sağladığı için bankacılık gibi çeşitli alanlarda kullanılan blockchain (blok-zincir) teknolojisi ile saklanır. Blockchain ağında, şifrelenmiş işlemler herhangi bir merkeze bağlı olmadan takip edilir ve tüm alışverişlerin kayıtları bu sistemde yer alır. Bu teknoloji, dünya genelinde birçok borsada dolar bazlı işlemlerin yerini almaya başlamıştır (Eğilmez, 2017; Cengiz,2018).

Kriptografi veya şifreleme, okunabilir bir verinin istenmeyen taraflarca anlaşılamayacak bir forma dönüştürülmesinde kullanılan yöntemlerin genel adıdır. Bu yöntemler matematiksel tekniklerden oluşur ve önemli bilgilerin güvenliğini sağlamak için gizlilik, bütünlük, kimlik doğrulama ve inkâr edilemezlik gibi gereksinimleri karşılamayı amaçlar. Kriptografik sistemler, bilginin iletilmesi ve saklanması sırasında ortaya çıkabilecek aktif saldırılar veya pasif izlemelerden korunmayı sağlar. Bu sistemler, bilgiyi gönderen, alan, taşıyan ve ilgili tarafların çıkarlarını koruma amacı güder. Kriptografik yöntemler genellikle anahtarsız şifreleme, gizli anahtarlı şifreleme ve açık anahtarlı şifreleme olmak üzere üç ana grupta incelenebilir.

Kriptografinin tarihsel önemini anlamak için 2014 yapımı "The Imitation Game: Enigma" filmine bir göz atılabilir. Bu film, Alman Enigma şifresini çözen ilk bilgisayarın yaratılma hikayesini anlatır. Benedict Cumberbatch'in canlandırdığı kriptoloji uzmanı Alan Turing'in öncülüğünde, İkinci Dünya Savaşı sırasında Almanya'nın güvenli iletişim ağı olan Enigma'yı kırmak için bir ekip oluşturulur. Nazi Almanyası, savaş döneminde radyo yoluyla iletilen mesajları güvenli bir şekilde şifreleyerek müttefiklerin erişimine kapalı tutar. Ancak, bu şifrelenmiş mesajlar, günlük olarak değişen karmaşık bir anahtarla kodlanmıştır, bu da müttefiklerin uzun süre mesajları çözmesini zorlaştırır. Alman Enigma makinesi, kriptografik şifreleme sistemine dayanarak çalışır ve Alan Turing'in liderliğindeki ekip, bu sistemleri kırmak için bilgisayar tabanlı bir yaklaşım geliştirir. Bu çaba, savaş boyunca önemli bir dönüm noktası olmuş ve kriptografinin tarihsel önemini vurgulamıştır (Doğan,2020).

Günümüzde, iletişim gizliliği ve veri güvenliğini sağlamak maksadıyla kriptografi yaygın olarak kullanılmaktadır. Finans ve ticaret sektöründe, özellikle dijital araçlar üzerinden

gerçekleştirilen mali işlemlerde kullanıcı güvenlik ve gizliliğini sağlamak için kriptografi temel bir araç olarak kullanılmaktadır. Kriptografi, üçüncü taraf saldırganlara veya yetkisiz kişilere karşı güvenli bilgi iletimini sağlayan bir şifreleme yöntemi olarak tanımlanabilir.

Bitcoin'in ilk blok zinciri temelli kripto para olarak duyurulup piyasaya sürülmesi, küresel düzeyde kullanılan itibari para sisteminin bazı kusurlu yanlarından arındırılmış ve kontrolü veya idaresi herhangi bir ülkenin tekelinde bulunmayan bir dijital para birimi olarak küresel ekonomik sistemde önemli bir yer edinmiştir (Erol ve Çulpan,2022).

Kripto paralar, klasik ödeme yöntemlerine ilgi duymayan ve Merkez Bankaları tarafından kontrol edilmek istenmeyen bireyler için önemli bir alternatif sunmaktadır. Bitcoin, tamamen sıradan insanların işlem kontrolünde olan ve başka bir kurum veya kuruluş tarafından kapatılamayacak bir protokol olan Blockchain üzerine kurulmuştur. Bu zincir, kullanıcıların birbirleriyle bağlantı kurmasıyla işler ve tüm işlemler birbirine eklenmiş bloklara kaydedilerek bir varlığın güvenli bir şekilde ıslak imza gerekliliği olmadan transfer edilmesini sağlar.

Kayıtların tamamının blok zincirler halinde tüm üyelerde bulunması, herhangi bir değişikliğin, tahrifatın veya muhtemel bir siber saldırı durumunun başarılı olma ihtimalini ortadan kaldırır (Üzer, 2017). Bu durum, belirli bir merkezin olmamasıyla da desteklenir. Ağda bir kullanıcının bilgisayarında veya bağlantısında sorun olsa bile sistemde var olan diğer kullanıcılar işlemleri sürdürebilir. Bu nedenle Bitcoin'ler, herhangi bir kurum tarafından kontrol edilemez.

Bitcoin, 8 ondalık basamağa kadar bölünebilen bir kripto para birimidir, bu da 0,00000001 Bitcoin'lik (bir satoshi olarak adlandırılan en küçük birim) işlemlerin gerçekleştirilebileceği anlamına gelir. Bir Bitcoin'in 100 milyon satoshiden oluştuğu düşünülerek, 1 BTC olarak hesaplanır. Bitcoin, işleyiş durumu açısından dolar veya euro gibi işlev görebilir. Herhangi bir para birimi karşılığında alım-satımı yapılabilir ve kabul eden işletmelerde ürün veya hizmetler karşılığında kullanılabilir.

Bitcoin sistemi teorik olarak oldukça teknik özelliklere sahip olmasına rağmen, kullanımı son derece kolaydır. Bitcoin alım-satımı ve transferi, cüzdan veya wallet programları aracılığıyla yapılabilir. Bu cüzdanlar, kişilerin Bitcoin'lerini saklamalarına ve işlem yapmalarına olanak tanır. Bitcoin alım-satımı ve transferleri, 7/24 yapılabilmekte ve genellikle birkaç dakika içinde gerçekleşmektedir. Bitcoin cüzdan adresleri herkes tarafından görülebilir ve bu nedenle sistem son derece şeffaftır. Ayrıca, Bitcoin kullanıcıları, ürün ve hizmet alım-satımı için Bitcoin ağını kullanarak birbirlerine BTC gönderebilir ve diledikleri zaman mevcut Bitcoin'lerini diğer para birimleriyle değiştirebilirler.

Bitcoin sistemi, genellikle merkezi ve dağıtık yapıdaki geleneksel para aktarma sistemlerinden farklı olarak merkezi olmayan ve uçtan uca bağlı bir ağ üzerine kurulmuştur. Bankalar, aracı kurumlar, VISA, PayPal gibi geleneksel sistemlerin aksine, Bitcoin ağı herhangi bir aracı, yönetici, denetleyici, merkezi sunucu veya kontrol noktası içermez.

Bitcoin'in toplam arzı 21 milyon adetle sınırlıdır ve bu sayı merkezi olmayan bir otorite tarafından belirlenmiştir. Madencilere karmaşık işlemi ilk çözenlere belirli miktarda Bitcoin ödülü verilir, ancak bu ödül yaklaşık her dört yılda bir yarıya indirilir. Bu ödülle birlikte, Bitcoin'in toplam arzı zamanla azalır ve maksimum 21 milyon Bitcoin üretilmiş olur (Cengiz,2018).

Bitcoin protokolü, bu özellikleriyle merkezi otoritelerin etkisinden bağımsız bir şekilde çalışır. Dolayısıyla, Bitcoin'in arzı ve enflasyonla ilgili politikaları, kullanıcılar ve madenciler tarafından belirlenen kurallar çerçevesinde işler. Bu durum, Bitcoin'in değişkenliği ve güvenliği açısından önemli bir avantaj sağlar.

4.1. İlk Girişimler

Kripto para kavramı, Wei Dai tarafından 1998'de yazılan B-Money belgesiyle ortaya çıkmıştır. Dai'nin bu çalışması, kripto paraların geleceğini öngörmüş ve public key ve hashcash gibi temel kavramları tanıtmıştır. Ancak, dağıtık mimari, merkezi olmayan veya peer-to-peer (uçtan uca) kavramlarının önemli bir rol oynaması, Shawn Fanning tarafından gerçekleştirilmiştir.

Fanning'in tasarladığı Napster uygulaması, insanlar için önemli bir dönüm noktası olmuştur. Napster, kullanıcılara ana bilgisayar veya merkez olmadan dosyalarını paylaşma imkânı sunarak dünyada bir devrim yaratmıştır. Bu, insanların belirli kurallar çerçevesinde merkezden bağımsız kararlar alma ve bilgisayarlarında bulunan dosyaları paylaşma özgürlüğüne kavuşmasını sağlamıştır (Koç,2019).

Bitcoin'in kökeni ve oluşumu hakkında belirgin bir dönemeç, küresel krizin etkilerinin hissedilmeye başladığı 18 Ağustos 2008 tarihinde www.bitcoin.org alan adının Panama'da tescil edilmesiyle başlamıştır. Ardından, 1 Kasım 2008 tarihinde Cypherpunk adlı kriptografi mail grubu üyelerine "Bitcoin P2P e-cash paper" başlıklı bir elektronik posta gönderilmiş ve bu paylaşımda, "Bitcoin: A Peer-to-Peer Electronic Cash System" başlıklı bir çalışma ve www.bitcoin.org adresi yer almıştır.

Bu makale, Wei Dai'nin b-money başlıklı çalışması referans alınarak hazırlanmıştır. Makalede, finansal aracıya gerek duyulmadan şifrelemeye dayalı bir elektronik ödeme sisteminin mümkün

olduğunu gösterilmiş, "Sayısal imzalar zinciri" ve "elektronik para birimi" gibi kavramlar tanımlanmış ve C programlama dili kullanılarak işlemin nasıl gerçekleşeceği açık kodlarla gösterilmiştir.

Makaledeki yazarın adı Satoshi Nakamoto olarak belirtilse de bu mahlası kullanan kişi veya kişilerin kimliği hala bilinmemektedir. Ancak, makalenin teknik açıklamaları ve Bitcoin algoritmasının bugüne kadar kırılmamış olması, Satoshi Nakamoto'nun bilişim ve şifreleme alanında çok yetkin biri olduğunu göstermektedir. Ayrıca, Bitcoin.org adresinin ilk manifestodan önce alınmış olması, bu projenin hazırlıklarının daha önce başlatılmış olduğunu düşündürmektedir (Güller,2019).

Kripto para ekosisteminin insanlara sağladığı en büyük kazanç, bilgiye olan merkezi ihtiyacın azaltılmasıdır. Merkezi yapılar, geleneksel ekonominin sınırları içinde değerlendirilmesi gereken bir olgudur. Bilgi ekonomisinde, merkezi yapıların uygun olmadığı gözlemlenmektedir (Koç,2019).

Tablo 4.1’de kripto paraların gelişim süreci tarihsel olarak özetlenmiştir (Koç,2019).

Tablo 4.1. Kripto para sisteminin oluşumuna zemin hazırlayan gelişmeler kronolojisi(Kaynak: Salihoğlu, 2018)

1981	David Chaum / “elektrnik posta sistemi” ve“anahtar kriptografi tekniği” keşfi
1981	David Chaum / “kör imza sistemi(blind signatures for Untraceable Payments” icadı
1991	Blok zinciri ile ilk defa belge tarihlerinin değiştirilememesi sağlandı
1992	İş kanıtı(proof of work-PoW), Cynthia Dwork ve Moni Naor tarafından ortaya atıldı. Bitcoin sisteminin temel taşlarından biridir
1995	David Chaum kriptografiden faydalanılarak geliştirilen ve güvenli ödeme sağlayan çevrimiçi elektronik para olan e-cash, Digicash firması tarafından piyasaya sürüldü
1997	Adam Back / iş kanıtı(PoW) temeline dayanan Bitcoin madenciliği sürecinde kullanılan hascash algoritmasının keşfi
1998	Wei Dai / “B-money” ile kripto para birimlerinin teorik alt yapısı oluşturuldu ve hashcash ile public key kullanıldı

Tablo 4.1. (Devam)Kripto para sisteminin oluşumuna zemin hazırlayan gelişmeler kronolojisi(Kaynak: Salihoğlu, 2018)

1999	Shawn Fanning / “Napster”- eş düğümler arası(P2P) ilk dosya paylaşım programı oluşturuldu
2004	Hal Finney /Reusable Proof of Work(RPoW) algoritmasının keşfi. (Adam Back, hashcash sistemi için parayı yaratmak amacıyla harcanan bilişimsel kaynakların bir kanıtı olarak kullanmıştır)
2005	Nick Szabo Bitgold’u üretti
2008	SHA-256 hash algoritması, SHA-2 temeline dayanır. Atalarından daha güvenli bir algoritma ile daha güçlü şifreleri oluşturmaya imkan vermektedir. Bitcoin de iş kanıtı için kullanılan algoritmadır. SHA-256 ile bir yerden verilen mesaj, hash ya da digest olarak 256 basamaklı bir şifreli mesaja dönüştürülmektedir.
2008	Satoshi Nakamoto tarafından “Bitcoin” ve “Blokzincir” teknolojisi keşfedildi. Ağustos ayından “bitcoin.org” domain kaydedildi, Ekim ayında Bitcoin tasarımı ve Kasım ayında Bitcoin projesi SourceForge.net’de yayınlandı
2009	Ocak/ Genesis blok kuruldu. Bitcoin v0.1 cryptography mail grubuna dağıtıldı. İlk Bitcoin para birimi transfer işlemi, Satoshi ile Finney arasında gerçekleşti.

4.2. Merkez Bankalarının Dijital Para Girişimleri

Günümüzde paranın teknoloji çağındaki bu yeni biçimi Merkez Bankası Dijital Parası (MBDP-CBDC) olarak adlandırılmaktadır (Öztürk ve Acar, 2021).

Genel olarak temkinli bir duruş sergileyen merkez bankaları, son zamanlarda geleneksel politikaların ötesine geçen stratejiler izlemektedir. Bu çerçevede, finansal teknolojinin neden olduğu dönüşüm ve değişime ayak uydurmak ve mevcut otoritelerini korumak amacıyla yükselen Merkez Bankası Dijital Para birimi (Central Bank Digital Currency - CBDC) ihracı konusu gündeme gelmiş ve merkez bankaları bu konuya odaklanmıştır. CBDC ihracı, dünya ekonomisinde önemli bir konuma sahip olan önde gelen merkez bankaları ve gelişmiş veya gelişmekte olan birçok ülkenin para otoritelerinin yanı sıra Uluslararası Para Fonu (International Monetary Fund - IMF) ve BIS gibi kuruluşlar tarafından da yakından izlenmektedir.

Dünya genelinde ilk CBDC örneğinin, aslında akıllı bir dijital kart sistemi olan "Avant" olduğu iddia edilse de (Grym, 2020), günümüzdeki modern anlamıyla dijital merkez bankası parasının

ilk canlı örneği olarak, Bahamalar'da 20 Ekim 2020'de piyasaya sürülen "Sand Dolar" gösterilmektedir (Boar ve Wehrli, Ready, Steady, Go – Results of the Third BIS Survey on Central Bank Digital Currency, 2021).

Avrupa'da ise, nakit ödemelerin yerine alternatif ödeme kanallarının yaygın olarak kullanıldığı İsveç tarafından "e-Krona" adıyla bir dijital para birimi ihracı planlandığı bilinmektedir. İsveç Merkez Bankası, dijital para birimi için üç aşamalı bir eylem planı açıklamıştır fakat 2024 yılında 4. Faz sonuçlarını paylaşmıştır.

Çin Merkez Bankası, Şubat 2022'de yapılacak Kış Olimpiyat Oyunları'nda kullanılması planlanan ve 2050'ye kadar dijital para geçişini hedefleyen "eYuan" (ya da e-Renminbi) adlı yeni dijital parasını şu anda dört büyük kentte test etmektedir. Çin'in uluslararası ticaretteki payı göz önüne alındığında, kendi dijital para birimini piyasaya sürmesi, bu para biriminin karşılıklı işlem yapılan ülkelerde hızla yaygınlaşmasını sağlayabilir. (Nolting ve diğ., 2020; Öztürk ve Acar, 2021).

Avrupa Birliği (AB) içinde bir dijital para birimi oluşturulması konusunda dikkatli bir yaklaşım benimsenmektedir. AB üye ülkelerinin kullanabileceği ortak bir dijital merkez bankası parası için geniş kapsamlı araştırmalar yapılmaktadır. Avrupa Merkez Bankası (ECB), Dijital Euro'nun ihraç edilmesini gerektiren unsurların belirlenmesi, ürün özelliklerinin tanımlanması, tüketici ihtiyaçlarının tespit edilmesi ve olası sorunların raporlanması gibi adımların tamamlanması durumunda projenin başlatılması için nihai bir karar alınacağını açıklamıştır (ECB, 2020). Ön analiz çalışmalarının ardından Temmuz 2021'de Dijital Euro projesinin başlatılmasına karar verilmiştir (ECB, 2021).

ABD'nin resmi olarak duyurduğu bir CBDC (Merkez Bankası Dijital Para) araştırma programı veya "e-Dolar" projesi bulunmamaktadır. Dünya genelinde rezerv para birimi olarak önemli bir konuma sahip olan doların bu durumu göz önüne alındığında, böyle bir proje son derece önemli bir politika süreci olacaktır. CBDC'ler ve dijital para birimlerinin küresel etkilerini anlamak için kapsamlı araştırmalar ve değerlendirmeler devam etmektedir (Brainard, 2020). Ancak, CBDC'nin ihraç edilip edilmeyeceği konusunda henüz nihai bir karar alınmadığı için resmi bir hedef takvimi bulunmamaktadır.

ABD, dijital para konusunda öncü bir proje olarak "FedNow" adlı gerçek zamanlı ödeme ağı sunan merkezi bir finansal teknoloji çözümü geliştirmiştir (Öztürk ve Acar, 2021).

Japonya, CBDC ihraç etme planının olmadığını açıklasa da koşullardaki değişikliklere uyum sağlayabilmek adına kapsamlı bir şekilde hazırlık yapmaktadır. Bu doğrultuda, dijital para

birimine olan ilginin artması, ödeme sistemlerinin verimliliğinin artırılması ve dijital toplumun desteklenmesi motivasyonlarıyla çalışmalar sürdürülmektedir. Japonya'nın belirlediği üç aşamalı projenin ikinci aşamasını Mayıs 2023'te tamamladığı bilinmektedir (BOJ, 2020).

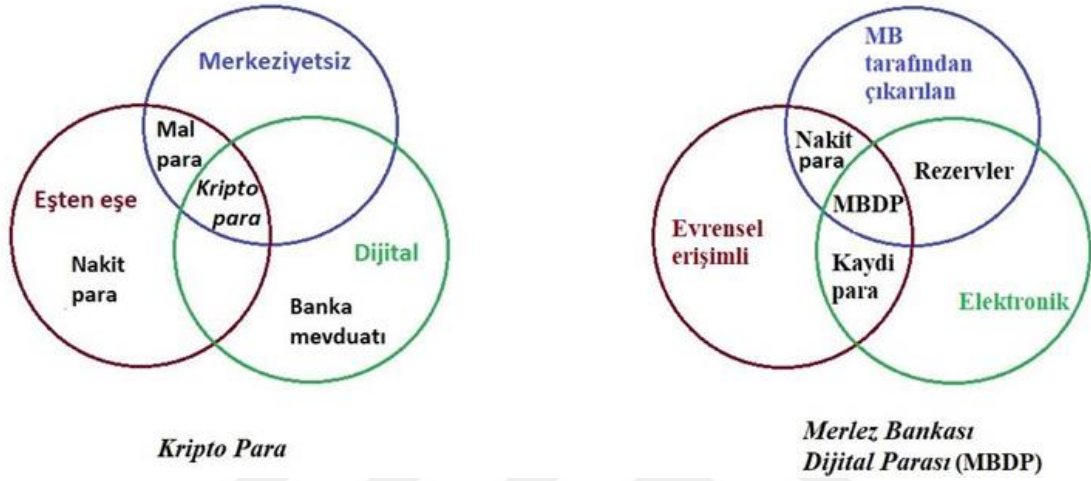
İngiltere'de, sterlin tabanlı bir dijital para birimine olumlu yaklaşılmasına rağmen, CBDC ihracı için henüz kesin bir karara varılmamıştır. İngiltere Merkez Bankası, uygulamanın potansiyel faydaları ve riskleri, tasarım ilkeleri, ekonomik ve teknolojik yapısı ile olası etkileri hakkında kapsamlı bir rapor yayınlayarak ilgili tüm kesimleri ve kamuoyunu projeye ilişkin görüşlerini belirtmeye teşvik etmektedir (BOE, 2020). Merkez bankaları, genel erişime açık perakende CBDC ihracı üzerinde çalışmanın yanı sıra, toptan ödeme uygulamaları için de CBDC'leri kullanma konusunda ilgi göstermektedir. Bu tür CBDC'lerin ödeme sistemlerinde hız, esneklik ve verimliliği artırma potansiyeli bulunmaktadır. Ülkelerin merkez bankaları veya parasal otoriteleri arasında uluslararası iş birliği yapılarak bu tür CBDC'lerin geliştirilmesi için çeşitli ortak girişimlerde bulunmaktadır. Örneğin, Stella Projesi (AB ve Japonya), Ubin/Jasper Projesi (Singapur ve Kanada) ve Inthanon/Lion Rock Projesi (Hong Kong ve Tayland) gibi ortak girişimler bu alandaki iş birliklerine örnek olarak gösterilebilir (KPMG, 2020). Benzer bir ortak girişim olan Dunbar Projesi ise Avustralya, Malezya, Singapur ve Güney Afrika gibi ülkelerin katılımıyla gerçekleştirilmektedir (BIS, 2021)

Birçok merkez bankasının CBDC'ye ilgi göstermesine karşın, bazı ülkeler uygulamaya mesafeli bir yaklaşım sergileyerek CBDC projelerini rafa kaldırmıştır. Örneğin, Avustralya, Danimarka, İsviçre ve Yeni Zelanda gibi ülkeler, CBDC'nin faydalarını sınırlı görmeleri ve finansal aracılık ile bankacılık yönetimine dair risklerin varlığı gibi faktörler nedeniyle CBDC projelerini durdurmuştur (IMF, 2018). Ancak, bir merkez bankasının CBDC'ye yönelik zayıf ve eylemsiz bir yaklaşım sergilemesi, parasal kontrolün kaybı, makroekonomik istikrarsızlık ve sistemik risk gibi olasılıkları beraberinde getirebileceği için ihtiyatlı bir strateji olarak değerlendirilmemektedir (Bordo ve Levin, 2017).

Diğer yandan, kayıt dışı ekonominin yüksek olduğu ve ekonomik yaptırımlar gibi özel durumların bulunduğu ülkeler arasında, İran ve Venezuela gibi ülkelerin CBDC'lerle alternatif bir ödeme sistemi arayışında oldukları bilinmektedir. Bu ülkeler, perakende kullanıma dayalı CBDC'lere ilgi göstererek, ekonomik zorluklarla mücadelede ve uluslararası yaptırımları aşmada potansiyel bir çözüm olarak görmektedirler (Öztürk ve Acar, 2021).

Türkiye, CBDC (Merkez Bankası Dijital Para) ihracına büyük önem veren ve bu yönde çalışmalar yapan ülkeler arasında yer almaktadır. Ülkenin uzun vadeli kalkınma perspektifi için hazırlanan 11. Kalkınma Planı'nın mali piyasalar başlığı altındaki 249.5. maddesinde,

"blokzincir tabanlı dijital merkez bankası parası uygulamaya konulacaktır" ifadesi bulunmaktadır (TCCB, 2019). Ayrıca, Hazine ve Maliye Bakanlığı tarafından 12 Mart 2021 tarihinde ilan edilen Ekonomi Reform Paketi'nde de merkez bankası dijital parasının ekonomik, teknolojik ve hukuki altyapısının oluşturulacağı vurgulanmıştır (Hazine ve Maliye Bakanlığı, 2021). Ayrıca yapılan açıklamaya göre 2023 yılında Merkez Bankası Dijital Türk Lirası testlerine başlanmıştır ve ilk faz sonuçları kamuoyu ile paylaşmıştır. (Canaltay C., n.d.)



Şekil 4. 1 Kripto Para ve MBDP(Kaynak: BIS,2017)

Nakit, vadesiz mevduatlar ve bankaların merkezdeki rezervleri, merkez bankası parasını oluşturur. Vadesiz mevduatlar, önceki bölümlerde bahsedildiği üzere kaydi para olarak da bilinir ve bankaların sorumluluğundadır. Diğer yandan, parasal tabanı oluşturan nakit ve rezervler ise merkez bankasının kontrolü altındadır. Nakit haricinde kalanlar ise fiziksel bir formda bulunmazlar. Gelecekte çıkarılması muhtemel merkez bankası dijital parası (MBDP), kaydi para ve rezervler gibi dijital bir formda olacaktır. Merkez bankaları ve uluslararası para kuruluşları tarafından MBDP ile ilgili somut çalışmalar yapılmakla birlikte, genel tanım, tasarım, anonimlik, faiz getirisi gibi konularda henüz görüş birliği sağlanmış değildir (CPMI, 2018; Arıkan,2020).

Kripto paralar, MBDP'den farklı olarak merkeziyet ve erişim noktalarında önemli farklar göstermektedir. Kripto paralar, yasal finansal seçeneklere dönüşmeden önce tüketicilerin ve resmi otoritelerin güvenini kazanmalıdır. Bu bağlamda, kripto varlıklarla ilgili uluslararası konsorsiyumların kurulması önemli bir adım olarak değerlendirilmektedir.

4.3. Kripto Paranın Ortaya Çıkış Nedenleri, Olumlu ve Olumsuz Yönleri

2008 yılındaki küresel finansal krizde, birçok ülkenin merkez bankaları para basarak faiz oranlarını azalttı, bu sayede batmakta olan pek çok banka iflasın eşiğinden kurtarıldı. Ancak, bu önlemler ülke para birimlerinin değer kaybına yol açtı ve vergi artışlarıyla birlikte halkın ekonomik sıkıntılar yaşamasına neden oldu. Kriz sonucunda borsalarda, finans kuruluşlarında, şirketlerde güven kayıpları yaşandı, ekonomik problemler ve iflaslar gerçekleşti.

2008 yılında bankacılık krizi yaşanmasından bu yana, insanlar paralarını güvende tutmak için banka dışı alternatifler araştırmaya başladılar. Özellikle Kasım 2010'da Avrupa ve Güney Kıbrıs'da yaşanan bankacılık krizlerinin etkileriyle birlikte, 2008 krizinden kalma reflekslerle hareket eden insanlar kripto paralara yönelmeye başladılar. Bu dönemde, merkez bankaları, aracı kurumlar ve hükümetlere olan güvenin sarsıldığı bir ortamda Bitcoin gibi merkezi olmayan bir para birimi ön plana çıktı. Bitcoin, finansal sistemin başarısızlıklarına ve güçlü rezerv para birimlerine alternatif olarak ortaya çıkmıştır.

Bitcoin, önceki bölümlerde bahsedildiği üzere 1990'lı yıllardan itibaren denenmiş olan DigiCash ve e-gold gibi sistemlerin deneyimlerinden faydalanan olarak ortaya çıktı. Bu sistemlerdeki sorunları çözmek amacıyla geliştirilen Bitcoin'in kısaltması BTC olarak kullanılır ve farklı şekillerde sembolize edilebilir (Şekil 4.2).

Kripto para birimleri, özellikle benzersiz nitelikleri ve performansları nedeniyle yatırımcıların ve politika yapımcıların dikkatini çekmiştir. Bu dijital para birimleri, anapara birimlerine alternatif olarak önemli ölçüde daha düşük işlem maliyetleri sunar. Ancak kripto para birimlerinin piyasa fiyatları oldukça dengesizdir ve konvansiyonel para birimlerinden daha geniş bir dağılıma sahiptir.

Kripto paralar, değer veya para biriminin dijital gösterimine dayanan ve elektronik olarak elde edilebilir, depolanabilir, erişilebilir ve işlem görebilen dijital varlıklardır. İşlem yapıldığı süreçte türlü sebepler için kullanılabilirler. Fiziksel bir varlık olmamalarına rağmen, güven, kabul, değer ve talep sebepleriyle var olan dijital paralardır.

Kripto para birimlerinin, finansal alanda dijital bir devrim yaratma ve ekonomik paradigmalarda değişim sağlama potansiyeli olduğu açıktır. Bu paraların, serbest piyasaların yapısını dönüştürebilme yetenekleri ve serbest akışlı bir ticaret sistemi oluşturma özellikleri, paranın tarihinde yeni bir devrimin gerçekleştiğini göstermektedir.

Ödeme araç ve sistemleri, sürekli olarak gelişim gösteren finansal piyasaların yeni kullanıcı gerekliliklerini karşılamak amacıyla çeşitlenmekte ve dönüşmektedir. Küreselleşme ve yüksek teknoloji uygulamalarının etkisiyle şekillenen modern dünya, özellikle ödemeler hususunda ve finans dünyasında özel talepler ortaya çıkarmaktadır. Ancak bazen altyapı eksiklikleri veya yasal düzenlemeler, bu taleplerin tam olarak karşılanmasını engelleyebilir.

Bu zorluklarla başa çıkmak için ortaya çıkan sanal para birimi kavramı, kovansiyonel ödeme araçları ve finansal hizmetlerin karşılayamadığı yeni tüketici gereksinimleri ile ortaya çıkan bir varlık türü olarak değerlendirilebilir.



Şekil 4.2. Bitcoin sembol ve logoları

Bitcoin, günümüzde en ünlü kripto para birimidir ve aynı zamanda en yaygın şekilde kullanılan ve en çok konuşulan dijital para birimidir. Ayrıca Bitcoin, piyasadaki en yüksek işlem hacmine sahip kripto para birimidir (Mancar, 2017).

Bitcoin sistemi, açık kaynak kodlu yazılımlardan oluşur ve çeşitli cihazlarda çalışabilir, bunlar arasında dizüstü bilgisayarlar ve akıllı cep telefonları da bulunmaktadır. Tamamen dijital olan Bitcoin, fiziksel bir temsile ihtiyaç duymaz. Bitcoin'in popülerliğinin artmasının nedenleri arasında düşük işlem maliyetleri, küresel ölçekte kullanılabilirlik, küresel pazara erişim kolaylığı sağlaması, kullanım alanlarının sürekli olarak artması, güvenli olması, komisyon oranının düşüklüğü, finansal özgürlük ve anonimlik gibi faktörler yer almaktadır. (Çarkacıoğlu, 2016).

Bitcoin, herhangi bir şirket veya kurum tarafından yönetilmeyen, internet aracılığıyla kullanılan, merkezi olmayan ve hiçbir resmi temsilcisi bulunmayan bir sanal para birimidir. Bu para birimiyle kullanıcılar geleneksel parayla yaptıkları gibi harcama yapabilir veya para teslim alabilirler. Kripto paralar, kıymetli maden alım satımı, ürün ihracatı, hizmet ve servis alımı gibi çeşitli işlemlerde kullanılabilir. Bitcoin sistemi, ödemelerde gecikme yaşanmaz, banka transferlerinde sorun çıkmaz ve EFT/Havale/SWIFT masrafları, hesap işletim ve kredi kartı ücretleri gibi ek maliyetler bulunmaz. Bitcoin sahipleri, internet üzerinden kişiye özel cüzdan hesapları oluşturarak Bitcoin'lerini saklayabilir veya işlem yapabilirler. Bu işlemlerde kimlik

bilgileri açıklanmadığı için ödemelerin izlenmesi zorlaşır, bu da kullanıcılara anonimlik sağlar (Cengiz,2018).

Bitcoin ile gerçekleştirilen tüm işlemler, Blockchain adı verilen bir veritabanında kaydedilir. Ancak, kripto paraların doğası gereği işlemlerin kim tarafından yapıldığı ve kiminle yapıldığı belirsiz kalabilir. Bu durum, Bitcoin'in yasa dışı finansal faaliyetlere (örneğin kara para aklama, vergi kaçakçılığı vb.) açık hale gelmesine neden olabilir.

Bitcoin'in değeri arz ve talebe göre piyasada belirlenmektedir. İlk kez 2010 yılında piyasaya sürüldüğünde, Bitcoin'in değeri 0,07 USD civarındaydı. (Dilek, 2018: 15).Ancak, 1 Ocak 2024 tarihi itibariyle 1 Bitcoin'in değeri 66.746,20 USD (2.136.278,88 TL) olarak kaydedilmiştir. Bitcoin'in geliştiricisi olan Nakamoto'nun yaratmasından sonra, piyasada birçok farklı türde kripto para birimi bulunmaktadır. (Yusuf, 2014) Bu kripto paraların bazıları, Bitcoin'in teknolojisini temel alarak geliştirilmiş ve Bitcoin'e alternatif oluşturmayı amaçlamıştır. Bu tür kripto paralara "altcoin" adı verilmektedir (Çarkacıoğlu, 2016: 54-55). Günümüzde piyasada yaklaşık 13.000 civarında altcoin bulunmaktadır ve bu sayı sürekli olarak artmaktadır (Howard, J., 2024).

Tüm altcoin'lerin değerleri sürekli olarak değişmektedir. Bunun nedeni, altcoin'lerin çeşitli faktörlere bağlı olarak piyasada sürekli olarak dalgalanmasıdır. (Dizkırıncı ve Gökgöz, 2018). Altcoin'ler, para arzı, iş ispatı, güçlü anonimlik gibi özelliklerle birbirlerinden farklılaşmıştır. Ancak, şu ana kadar hiçbiri Bitcoin kadar büyük bir kabul görmemiş olduğu gözlemlenmektedir.

Bitcoin'in yaygınlığı arttıkça ve fiyatındaki oynaklık azaldıkça, altcoin'lerin spekülatif olarak kullanılması daha mümkün hale gelebilir. Bununla birlikte, altcoin'lerin popülerliğinin artmasının ana nedenlerinden biri, Bitcoin'in bir devlete bağlı olmadan çalışmasıdır. Bu özgürlük, altcoin projelerinin de ilgi görmesine ve çeşitli alternatif para birimlerinin ortaya çıkmasına yol açmıştır. Ayrıca, otomatik altcoin oluşturan internet siteleri ve kısa sürelerde altcoin oluşturan internet sayfaları gibi hızlı ve kolay yollarla yeni altcoin'lerin oluşturulabilmesi de bu çeşitliliğin artmasına katkıda bulunmaktadır. (Çarkacıoğlu, 2016).

Bahsedilen bilgiler ışığında kripto paraların geleneksel paralarla karşılaştırıldığında üstün ve zayıf yönleri olduğu görülmektedir (Erkuş ve Gümüş, 2019). Bunları özetleyelim.

4.3.1. Kripto paraların üstün yönleri

Bağımsızlık: Kripto paralar, merkez bankaları gibi bağımsız bir yapıya sahiptir. Bu nedenle, enflasyondan olumsuz düzeyde etkilenmezler ve genel olarak sabit bir arz ile işlem görürler.

Blockchain Teknolojisi: Kripto para birimleri, işlemleri doğrulamak için blockchain teknolojisini kullanırlar. Bu teknoloji sayesinde, binlerce dolar tasarruf edilebilir ve kimlik doğrulama gibi alanlarda daha düşük maliyetli ve güvenilir işlemler gerçekleştirilebilir.

Düşük Transfer Maliyetleri: Geleneksel para transfer süreçlerinde uzun süreler alabilir ve yüksek komisyonlar ödenmesi gerekebilir. Kripto paralar ile yapılan transferlerde ise bu süreç daha hızlı ve düşük maliyetlidir hem yurt içi hem de yurtdışı transferlerde az veya hiç komisyon ödenmez.

Zaman ve Mekân Bağımsızlığı: Kripto para transferleri, günün her saatinde ve herhangi bir yerden gerçekleştirilebilir. Geleneksel bankacılık sistemlerinde olduğu gibi belirli bir iş saatine veya coğrafi konuma bağlı kalmadan işlem yapılabilir.

Gizlilik ve Anonimlik: Kripto para transferlerinde, gönderen ve alıcı arasındaki kimlikler genellikle gizlidir. Bu sayede, kişisel bilgilerin ifşa edilmesi riski azalır ve daha gizli işlemler gerçekleştirilebilir.

Daha Az Komisyon ve Ofis İşlemi: Kripto paraların kullanımıyla birlikte, geleneksel bankacılık işlemlerinde alınan komisyonlar azalabilir ve daha az ofis işlemi gerekebilir. Bu da hem kullanıcılar hem de işletmeler için tasarruf sağlar ve işlem sürelerini kısaltır.

İşlem Hızı ve Verimlilik: Kripto paraların işlem hızı genellikle geleneksel finansal sistemlere kıyasla daha yüksektir. Bu durum, operasyonel verimliliği artırır ve işlemlerin daha hızlı gerçekleştirilmesini sağlar. Ayrıca, bu hızlı işlem süreçleri maliyetleri azaltır.

Vergi Kesintisi Olmaması: Devletler genellikle kripto paralar üzerinden vergi kesintisi uygulayamazlar. Bu durum, kripto para kullanıcıları için vergisel avantajlar sağlayabilir.

Gizlilik ve Şifreleme: Kripto paralar, kriptografik tekniklerle güçlü bir şekilde şifrelenirler ve bu nedenle kullanıcıların gizliliğini korur. Bu da kullanıcıların finansal işlemlerini daha güvenli hale getirir.

Üçüncü Kişilerin Bilgiye Erişimini Engelleme: Kripto para transferleri, kullanıcıların istemediği sürece üçüncü kişiler tarafından bilinemez. Bu durum, kullanıcıların finansal gizliliğini korur ve güvenliği artırır.

Fiziksel Olarak Taşınmaması: Kripto paralar, fiziksel olarak var olmadığı için taşınmaları geleneksel para birimlerine göre çok daha kolaydır. Bu durum, kullanıcıların günlük yaşamlarında daha pratik ve esnek olmalarını sağlar.

Komisyon Uygulanmaması: Kripto para işlemleri genellikle işyerleri için herhangi bir komisyon uygulanmaz. Bu durum, işletmelerin işlem maliyetlerini azaltır ve ticaretin daha karlı hale gelmesini sağlar.

4.3.2. Kripto paraların eleştirilen yönleri

Kullanım Alanının Sınırlı Olması: Bitcoin ve diğer kripto paraların kabul edildiği yerler hala sınırlıdır ve diğer geleneksel para birimlerine kıyasla kullanım alanları daha kısıtlıdır. Bu durum, kripto paraların genel kabul görmesi ve yaygın olarak kullanılması önünde bir engel olabilir.

Denetim Mekanizması Bulunmaması: Kripto para piyasasında herhangi bir merkezi denetim mekanizması bulunmaz. Bu durum, piyasada spekülasyonlara, manipülasyonlara ve dolandırıcılığa yol açabilir. Kullanıcılar için güvenlik riski oluşturabilir.

Değerinin Hızlı Değişmesi: Kripto paraların değeri, geleneksel para birimlerine kıyasla çok daha hızlı ve dramatik şekillerde değişebilir. Bu durum, kripto paraların güvenilir bir değişim aracı olarak kullanılmasını zorlaştırabilir. Fiyat dalgalanmaları nedeniyle, bir gün yüksek değer kazanırken diğer gün büyük kayıplar yaşanabilir, bu da ekonomik istikrarı tehlikeye atabilir.

Dalgalanmaların Zarar Verebilmesi: Kripto para birimlerinin değerindeki hızlı ve büyük dalgalanmalar, yatırımcıların ciddi zararlar yaşamasına veya beklenmedik kazançlar elde etmelerine neden olabilir. Bu durum, kripto paraların diğer para birimlerine kıyasla daha riskli olmasına yol açabilir.

Suç ve Vergi Kaçakçılığı Kaygısı: Kripto paraların transferinin izlenemezlik durumu; vergi kaçakçılığı, kara para aklama ve yasa dışı işlemlerin kolaylıkla yapılmasına olanak tanır. Bu durum, toplumda güvensizlik ve suç oranlarının artmasına neden olabilir.

Muhasebe Zorlukları: Kripto paraların sürekli olarak değerinin değişmesi, muhasebe işlemlerini tutmayı zorlaştırabilir. Firma veya bireylerin mali durumlarını doğru bir şekilde izlemelerini engelleyebilir.

Riskli Mal Alım Satımları: Kripto paraların oynak fiyat hareketleri, işletmeleri büyük risklerle karşı karşıya bırakabilir. Mal alım satımı yaparken, anlık fiyat değişimleri nedeniyle beklenmedik zararlara uğrama riski vardır.

Güvenlik Sorunları: Kripto para birimlerinin dijital cüzdanlarda saklanması, çalınma veya kaybolma riski taşır. Bu durum, paranın izini sürmenin zor veya imkânsız olmasına yol açabilir.

İade Edilemezlik: Kripto paralarla yapılan işlemlerin geri alınması mümkün değildir. Yanlışlıkla veya dolandırıcılık sonucu yapılan işlemler geri dönüştürülemez, bu da kullanıcılar için risk oluşturabilir.

Deflasyon Riski: Belirli bir kripto paranın arzının sınırlı olması, talebin artması durumunda değerinin aşırı yükselmesine ve deflasyona neden olabilir. Bu durum, paranın fiyat istikrarını tehlikeye atabilir ve ekonomik dengesizliklere yol açabilir (Elmas ve Aydın,2021).

5. KRİPTO PARA TERCİHİNİ BELİRLEYEN KRİTERLER

5.1. Teknik Faktörler

5.1.1. Sistem üzerinde kontrol gücü

Bir kripto para biriminin merkezi bir otorite veya aracının olup olmadığı bu faktörle belirlenir. Merkezi olmayan bir yapı, kullanıcıların daha fazla güvenlik ve özerklik hissetmelerini sağlayabilir.

5.1.2. Kimlik bilgisi gizliliği

Kripto paraların sağladığı anonimlik seviyesini belirler. Kullanıcıların kimliklerinin gizli tutulması, özel anahtarlar aracılığıyla gerçekleştirilen işlemler sayesinde sağlanır. Bu durum, kullanıcıların gizliliğini korurken işlemlerini gerçekleştirmelerine olanak tanır.

5.1.3. İşlem hızı

Para transferlerinin ne kadar sürede gerçekleştiğini belirler. Kripto para transferleri 7/24 yapılabilir ve geleneksel bankacılık saatlerine veya kesintilerine tabi değildir.

5.1.4. Blockchain teknolojisi

Kripto para birimlerinin blok zincir teknolojisini kullanıp kullanmadığını gösterir. Blok zincir teknolojisi, işlemleri verimli ve güvenli bir şekilde kaydeden dağıtılmış bir defterdir. Bu teknoloji, işlem maliyetlerini düşürerek araçları ortadan kaldırır.

5.1.5. Blockchain sistem güvenliği

Kripto para biriminin sahip olduğu güvenlik seviyesini belirler. Kripto para sistemleri genellikle yüksek bir güvenlik seviyesine sahiptir ve hacklenmeleri zor olabilir (Boztosun ve diğ.,2022).

5.1.6. Coin ekibi/geliştiriciler

Bir kripto para biriminin arkasındaki yaratıcılar, geliştiriciler ve ekibin deneyimi ve uzmanlığı, projenin başarısını ve gelecekteki yönünü etkiler. Güçlü bir ekip ve liderlik, kripto paranın kullanıcılar tarafından benimsenmesi ve sistemde güven oluşturulması açısından önemlidir (Boztosun ve diğ.,2022).

5.1.7. Güvenlik altyapısı

Kripto paraların sanal olmaları nedeniyle internet ağı üzerinden muhtemel saldırılara karşı güçlü olmaları önemlidir. Güvenlik altyapısı, kripto paranın güvenliğini ve kullanıcıların varlıklarını korumak için önemli bir kriterdir (Katrancı ve Kundakçı,2020).

5.1.8. İşlem gördüğü borsa sayısı

Bir kripto paranın işlem gördüğü borsa sayısı, büyüme potansiyelini gösterir. Daha fazla borsada listelenmiş olmak, kripto paranın daha geniş bir kullanıcı kitlesi ve likiditeye erişimini sağlayabilir (Çilek,2022).

5.1.9. Roadmap

Kripto para biriminin gelecekte çıkarmayı planladığı ürünler ve çalışmalar hakkında belirli tarihlerle açıklama yapması önemlidir. Bu, yatırımcılar ve topluluk için şeffaflık sağlar ve projenin ilerleyişini takip etmelerini sağlar.

5.1.10. White paper

Kripto paranın teknik detaylarını, hedeflerini ve getireceği yenilikleri anlatan belge olan white paper, kullanıcıya karar verme sürecinde önemli bir rol oynar. İyi hazırlanmış bir white paper, projenin güvenilirliği ve potansiyeli hakkında bilgi sağlar ve yatırımcıların ve topluluk üyelerinin projeyi değerlendirmesine yardımcı olur.

5.2. Ekonomik Faktörler

5.2.1. Yatırım fırsatı sağlaması

Kripto para birimlerine yatırım yapma kararı, potansiyel yatırım fırsatlarından kaynaklanabilir. Özellikle düşük fiyatlı altcoinler, farklı ekonomik geçmişlere sahip yatırımcıları çekebilir. Kripto para piyasası, düşük fiyatlarla yatırım yapma fırsatı sunarak geniş bir yatırımcı kitlesini kendine çekebilir (Boztosun ve diğ.,2022).

5.2.2. Düşük işlem maliyeti

Kripto para birimlerinin işlem ücretleri, geleneksel bankalar veya aracılarla kıyaslandığında genellikle çok daha düşüktür. Bu durum, özellikle uluslararası havalelerde yüksek işlem maliyetlerinden kaçınmak isteyen kişiler için avantajlıdır. Düşük işlem maliyetleri, işletmelerin ve bireylerin kripto paraları ödeme yöntemi olarak kabul etmelerini teşvik etmektedir.

5.2.3. Alternatif bir bankacılık sistemi

Kripto para birimleri, hükümetler veya merkezi otoriteler tarafından kontrol edilmemeleri sebebiyle alternatif bir bankacılık sistemi ya da varlık saklama aracı olarak kullanılabilirler. Bu işlevleri üstlenmelerinin birçok nedeni vardır. Örneğin, yapılan araştırmalar, bazı kullanıcıların Bitcoin'i yatırımlarını korumak ve tasarruflarını bir değer deposu olarak kullanmak amacıyla tercih ettiklerini göstermektedir. Özellikle ulusal para birimlerinin istikrarsız olduğu, siyasi belirsizliklerin yaşandığı veya para birimlerinin yüksek dalgalanma gösterdiği ülkelerde, kripto para birimlerinin varlık deposu olarak kullanılmasında çeşitli motivasyonlar bulunmaktadır (Boztosun ve diğ., 2022).

5.2.4. İşletmeler tarafından tanınırlığı

Bu kriter, işletmelerin kripto para birimlerini ödeme yöntemi olarak kabul etme düzeyini ifade eder. Birçok işletme, çeşitli altcoinleri ödeme yöntemi olarak kabul etmeye ve kullanıcıların Bitcoin ile mal ve hizmet bedellerini ödemesine olanak sağlamaya başlamıştır. Microsoft, Tesla, Virgin Galactic, Reddit, CheapAir.com ve Expedia gibi öncü şirketler, kripto para birimlerini ödeme yöntemi olarak kabul eden önemli kuruluşlar arasında yer almaktadır (Boztosun ve diğ., 2022).

5.2.5. Arzın sınırlı olması

Bu kriter, kripto para biriminin değerini esas olarak belirleyen arz miktarını ifade eder. Sınırlı arz, kripto para sektöründe önemli bir değer faktörüdür. Kripto paraların arzının sınırlı olması, enflasyonist baskılara karşı koruma sağlar ve bu nedenle kullanıcılar için bir tasarruf aracı olarak işlev görür (Boztosun ve diğ., 2022).

5.2.6. Altcoin talebindeki artış

Bu kriter, son yıllarda kripto para birimlerine olan talebin artışını ve bu artışın altcoin fiyatlarında yükselmelere neden olduğunu ifade eder. Artan kullanıcı sayısı, sınırlı arz gibi faktörlerle birleşerek talebin artmasına ve dolayısıyla birçok altcoinin piyasa değeri ve fiyatlarının yükselmesine yol açar. Bu durum, kripto para birimlerine yönelik geniş ilginin ve fiyatlardaki son artışın bir sonucudur (Boztosun ve diğ., 2022).

5.2.7. Alternatif bir ödeme sistemi

Bu kriter, kripto para birimlerinin kullanıcılar ve işletmeler tarafından kabul edildiğinde alternatif bir ödeme sistemi olma potansiyeline sahip olduğunu belirtir. İşletmelerin kripto para birimlerini kabul etmesi, işlem maliyetlerini azaltmak ve müşterilere farklı bir ödeme yöntemi sunmak açısından avantajlı olabilir. Kripto para birimleri, hiperenflasyon, döviz kurları, sahtecilik ve erişim zorlukları gibi sorunları çözebilir ve finansal hizmetlere erişimde zorluk çeken az gelişmiş ülkelerde ekonomilere ve halklara potansiyel bir çözüm sunabilir (Boztosun ve diğ., 2022).

5.2.8. En yüksek değerden değişim

Bu kıstas, kripto paranın uzun vadeli performansını değerlendirmek için kullanılır. Kar satışlarının gerçekleştirilmesi, yatırımcıların kripto varlıklarını değerlendirdikleri ve kar elde etmek için satış yaptıkları bir süreçtir. Bu, yatırımcıların kripto paranın mevcut fiyat seviyesinde aşırı değerli olduğunu düşündükleri durumlarda gerçekleşebilir. Uzun vadede kripto paranın fiyatının alabileceği değer ise yatırımcıların gelecekteki fiyat potansiyelini tahmin etmeye çalıştıkları bir konudur. Bu, kripto paranın teknik analiz, temel analiz ve piyasa trendlerini değerlendirerek belirlenebilir. Uzun vadeli değer tahminleri, kripto paranın benimsenmesi, kullanım durumu, teknolojik gelişmeler ve genel piyasa koşulları gibi faktörlere dayanır. Bu kıstaslar, yatırımcılara kripto para varlıklarını değerlendirme ve portföy stratejilerini oluşturma konusunda rehberlik sağlar. (Genç ve diğ., 2018; Çilek,2022).

5.2.9. Toplam piyasa değeri

Bu kriter, bir kripto para biriminin pazar payını, piyasa olgunluğunu ve genel olarak piyasadaki kabulünü ölçmek için kullanılır. Kripto para birimlerinin pazar payı, belirli bir kripto paranın tüm kripto para piyasasındaki toplam değeri üzerindeki payını temsil eder. Pazar payı, bir kripto paranın ne kadar yaygın olduğunu ve diğer rakiplerine göre ne kadar büyük bir etkiye sahip olduğunu gösterir.

Piyasa olgunluğu, bir kripto paranın ekosisteminin ne kadar gelişmiş olduğunu ve olgunlaştığını belirtir. Bu, kripto paranın üzerinde işlem yapılan borsaların sayısı, likiditesi, kullanıcı tabanının büyüklüğü, altyapı ve teknoloji gelişimi gibi faktörlere dayanarak ölçülür.

Piyasadaki kabul ise bir kripto paranın geniş kitleler tarafından kabul edilme ve kullanılma derecesini ifade eder. Kabullenme seviyesi, perakende satıcılar, işletmeler ve hatta geleneksel finansal kuruluşlar tarafından kripto paranın ödeme aracı olarak kabul edilmesi ile ölçülür.

Bu kriterler, bir kripto paranın piyasada ne kadar etkili ve rekabet edebilir olduğunu değerlendirmek için kullanılır ve yatırımcılar için önemli bir rehberlik sağlar. (Genç ve diğ. 2018; Katrancı ve Kundakçı,2020).

5.2.10. Yıllık ortalama getiri

Bu kriter, kripto para yatırımının yıllık getirisini ifade eder. Yatırımcılar için önemli bir ölçüttür çünkü yatırım getirisi, yatırımın ne kadar karlı olduğunu belirlemeye yardımcı olur. Yatırımcılar, kripto para birimlerine yatırım yaparken, bu yatırımın belirli bir süre içinde ne kadar kazanç getireceğini değerlendirirler. Yıllık getiri oranı, yatırımcıların kripto para birimlerinden elde edecekleri potansiyel kazancı tahmin etmelerine yardımcı olur ve yatırım kararlarını şekillendirir. (Katrancı ve Kundakçı, 2020; Çilek,2022).

5.3. Sosyal Faktörler

5.3.1. Çevre etkisi

Kişinin aile ve diğ. tarafından kripto parayı tercih etmelerinin, kişinin kripto para birimini benimsemesinde önemli bir etkisi olduğunu vurgular. Bu kriter, bireyin kripto para birimini benimsemesi veya benimsememesi konusunda çevresel etkilerin ne kadar belirleyici olduğunu gösterir (Boztosun ve diğ.,2022).

5.3.2. Küresel ilgi

Bu kriter, kripto para birimi fiyatlarının ve benimsenme oranlarının küresel düzeyde artmasına neden olan bir faktördür. Son yıllarda, dünya genelinde kripto para birimlerine olan ilginin hızla artması, bu para birimlerine yönelik talebin de yükselmesine yol açmıştır. Bu durum, çeşitli ülkelerin kripto para birimlerinin küresel ilgi ve eğilimlerine göre hareket etmeye başladığını gösterir (Boztosun ve diğ., 2022).

5.3.3. Piyasada kabul edilebilirlik

Bu kriter, tanınmış iş adamları, teknoloji uzmanları, etkileyiciler ve ünlülerin kripto para birimlerine olan ilgi ve katılımlarının, genel olarak insanların kripto para birimlerini benimseme kararlarını etkilediğini göstermektedir. Bu kişilerin kripto para birimlerine olan ilgisi ve katılımı, toplum genelinde kripto paralara yönelik artan kabul ve ilgi oluşturabilir. Özellikle teknoloji yatırımcıları ve ünlülerin bu alana ilgi göstermesi, insanların kripto para birimlerine olan güvenini artırabilir ve benimsemelerini teşvik edebilir (Boztosun ve diğ., 2022).

5.3.4. Destekleyen Kurum ve Kuruluşlar

Bu kriter, kripto para alanındaki gelişmeleri ve projeleri destekleyen kurum ve kuruluşların güvenilirliğinin, yatırımcılar için yatırım yapılabilirlik seviyesinin artmasını işaret eder. Kripto para projelerine ve platformlarına destek veren güvenilir kurumlar, yatırımcıların projelere olan güvenini artırabilir ve bu da kripto para birimlerine duyulan genel güveni artırabilir. Bu nedenle, kripto para mimarlarına destek olan kurum ve kuruluşların güvenilirliği, kripto para birimlerine olan yatırım yapılabilirlik seviyesini olumlu yönde etkileyebilir (Çilek,2022).

5.4. Kişisel Faktörler

5.4.1. Teknolojik merak

Bu kriter, yeni para kavramına olan merakın, kripto para biriminin benimsenmesinde önemli bir rol oynadığını ifade eder. Kripto para birimleri, yeni teknolojilere ilgi duyan ve yenilikleri takip eden erken benimseyenlerin dikkatini çeken bir yenilik olarak öne çıkar. Bitcoin'in benimsenmesinde, temel motivasyonların merak, potansiyel kar ve hatta politik nedenler olduğu belirtilmektedir. Bu kriter, insanların kripto para birimlerine olan ilgisini ve benimsemesini etkileyen faktörlerden biridir (Boztosun ve diğ.,2022).

5.4.2. Kişinin parası üzerindeki kontrol gücü

Bu kriter, kripto para birimlerinin kullanıcıların dünyanın herhangi bir yerine ve istedikleri kişilere herhangi bir miktarda para göndermelerine veya almalarına olanak tanıdığını ifade eder. Kripto para birimi sistemleri, kullanıcının kendi parası üzerinde tam kontrol sahibi olmasını sağlar. Bu özellik, kripto para birimlerinin en çekici yönlerinden biri olarak kabul edilir. Aracıların ortadan kaldırılması, bireylerin parasını daha fazla kontrol etmelerine izin verir ve kullanıcılara finansal özgürlük sağlar (Boztosun ve diğ., 2022).

5.4.3. Veri ve işlem gizliliği

Bu kriter, finansal bilgilerin ve işlemlerin gizliliğinin kripto para biriminin benimsenmesi için önemli bir motivasyon kaynağı olduğunu vurgular. Kripto para birimleri, yüksek düzeyde gizlilik sağlayarak kullanıcıların finansal mahremiyetlerini korur. Bir kişinin ne kadar para harcadığı, nerede harcadığı veya hangi amaçla harcadığı konularında bilgi sahibi olunamaz. Aracısız yapı, istenen gizlilik düzeyini artırır. Özellikle varlık yönetimi söz konusu olduğunda, mahremiyet herkes için kritik öneme sahiptir. Geleneksel finansal sistemler ise kullanıcıların mahremiyetini tehdit edebilir ve kişisel özgürlükleri kısıtlayabilir (Boztosun ve diğ., 2022).

6. TEKNİK ANALİZDE KULLANILAN İNDİKATÖRLER

Teknik analiz, 1970'lerden itibaren yatırımcılar arasında yaygınlaşarak önemli bir analiz yöntemi haline gelmiştir. Bu dönemde, sermaye piyasalarından kazanç elde etme yöntemlerini arayan yatırımcılar, teknik analizde trend kavramını önemli ölçüde benimsemişlerdir. Kusursuz bir formül bulunmasa da yatırımcı davranışları üzerinden ziyade matematiksel analiz yöntemleri ve indikatörler geliştirilmiştir.

Göstergelerin kullanımındaki temel amaç, yatırım stratejisini psikolojik hatalardan arındırarak istikrarlı kazanç sağlayacak mekanik bir sistem oluşturmaktır. Ancak bu sistemi oluştururken, yatırımcının kendi yatırım felsefesini ve beklentilerini göz önünde bulundurması önemlidir. Her gösterge her zaman diliminde faydalı sonuçlar vermeyebilir, bu nedenle yatırımcı, yatırım yapacağı vadeye karar verdikten sonra uygun olan göstergeyi seçmelidir. Kısa vadeli yatırımlar genellikle bir aya kadar sürerken, orta vadeli yatırımlar bir ile altı ay arasında değişebilir. Altı aydan uzun vadeli yatırımlar ise genellikle uzun vadeli olarak kabul edilir (Tulukçu,2020).

Bilgisayar teknolojilerinin gelişimi ve kodlama becerilerinin yaygınlaşmasıyla birlikte, indikatör kavramı önemli ölçüde evrim geçirmiştir. Günümüzde kullanımda olan indikatör sayısını belirtmek zor olsa da bu sayı sürekli arttığını söylemek hata olmaz. Birçok indikatör, yaygın olarak kabul edilen ve geniş bir kullanıcı kitlesi tarafından benimsenen indikatörlerin türevlerinden geliştirilmektedir. Bu durum, piyasadaki farklı ticaret stratejilerine ve yatırımcı profillerine uygun çeşitli indikatörlerin ortaya çıkmasına olanak tanımaktadır.

Aşağıda piyasalarda yaygın olarak kullanılan ve diğer indikatörlere altyapı oluşturan indikatörlerden 30 tanesi incelenmiştir (Tulukçu,2020).

6.1. ATR(Ortalama Gerçek Aralık)

Average True Range (ATR) göstergesi, finansal piyasalarda volatilitiyi ölçmek için kullanılan bir teknik analiz aracıdır. J. Welles Wilder tarafından geliştirilmiştir ve ilk kez 1978'de "New Concepts in Technical Trading Systems" adlı kitabında tanıtılmıştır. ATR, fiyatın ne kadar dalgalandığını belirlemek için kullanılır ve genellikle traderlar tarafından risk yönetimi ve stop-loss seviyelerini belirlemek için tercih edilir.

ATR, belirli bir zaman dilimindeki ortalama fiyat hareketi aralığını ölçer. Bu, piyasadaki volatilitenin derecesini anlamak için kullanılır. ATR yüksek olduğunda, fiyatlar daha volatil demektir; ATR düşük olduğunda ise fiyatlar daha az dalgalanıyordur.

ATR hesaplanırken aşağıdaki üç bileşenin her birinin farkı hesaplanır ve bu bileşenlerin en büyüğü seçilir. Bu bileşenler; bugünkü en yüksek ile bugünkü en düşük arasındaki fark, bugünkü en yüksek ile önceki kapanış fiyatı arasındaki mutlak fark, bugünkü en düşük ile önceki kapanış fiyatı arasındaki mutlak olarak sıralanabilir. Bu bileşenlerin en büyüğü "True Range (Gerçek Aralık)" olarak adlandırılır, formülü aşağıda yer almaktadır.

$$True\ Range(TR) = \max (BEY - BED, |BEY - ÖK|, |BED - ÖK|) \quad (6.1)$$

BEY: Bugünkü en yüksek

BED: Bugünkü en düşük

ÖK: Önceki kapanış

ATR, genellikle 14 dönemlik bir süre zarfında hesaplanır. İlk ATR değeri, bu 14 dönemlik gerçek aralıkların ortalaması alınarak hesaplanır. Sonraki ATR değerleri ise aşağıdaki formül kullanılarak hesaplanır:

$$ATR = \frac{(\text{Önceki ATR} * (n - 1) + \text{Bugünkü TR})}{n} \quad (6.2)$$

n= ATR'nin hesaplandığı dönem sayısı (genellikle 14)

Bugünkü TR = Bugünkü True Range

ATR indikatörü; volatilité ölçümü(Volatilité: dalgalanma, yüksek ATR yüksek volatilité, düşük ATR düşük volatilitéyi temsil eder), risk yönetimi(stop-loss seviyelerinin belirlenmesi) ve pozisyon boyutlandırma(volatilitenin büyüklüğüne göre pozisyon belirleme) amaçlı kullanılır.



Şekil 6.1. BTCUSDT/ ATR Grafiği(Kaynak: TradingView, 2024)

6.2. ADX(Ortalama Yönsel Index)

Average Directional Index (ADX), bir trendin gücünü ölçmek için kullanılan bir teknik analiz göstergesidir. J. Welles Wilder tarafından geliştirilmiştir ve 1978'de "New Concepts in Technical Trading Systems" kitabında tanıtılmıştır. ADX, bir trendin yönünü belirtmez, sadece trendin gücünü ölçer.

ADX, +DI (Pozitif Yön Göstergesi) ve -DI (Negatif Yön Göstergesi) adlı iki diğer göstergeden türetilir. Bu göstergeler, belirli bir süre zarfında fiyat hareketlerinin yönünü belirlemek için kullanılır.

ADX hesaplanırken öncelikle ATR'de olduğu gibi True Range(TR) hesaplanır. Ardından;

Aşağıdaki adımlar ile devam edilir

$$+DM(\text{Pozitif Yön Hareketi}) = \text{Bugünkü en yüksek} - \text{Önceki en yüksek} \quad (6.3)$$

$$-DM(\text{Negatif Yön Hareketi}) = \text{Önceki en düşük} - \text{Bugünkü en düşük} \quad (6.4)$$

$$+DM > -DM \text{ ise, } -DM = 0 \quad (6.5)$$

$$-DM > +DM \text{ ise, } +DM = 0 \quad (6.6)$$

$$\text{Smoothed}(+DM) = (\text{ÖS}(+DM) - \frac{\text{ÖS}(+DM)}{n}) + \text{Bugünkü}(+DM) \quad (6.7)$$

$$\text{Smoothed}(-DM) = \left(\text{ÖS}(-DM) - \frac{\text{ÖS}(-DM)}{n} \right) + \text{Bugünkü}(-DM) \quad (6.8)$$

$$\text{Smoothed TR} = \left(\text{ÖS TR} - \frac{\text{ÖS}(TR)}{n} \right) + \text{Bugünkü TR} \quad (6.9)$$

$$+DI = \left(\frac{\text{Smoothed } +DM}{\text{Smoothed TR}} \right) * 100 \quad (6.10)$$

$$-DI = (\text{Smoothed } -DM / \text{Smoothed TR}) * 100 \quad (6.11)$$

$$DX = (|(+DI) - (-DI)| / |(+DI) + (-DI)|) * 100 \quad (6.12)$$

$$\text{Sonraki ADX} = ((\text{Önceki ADX} \times (n - 1)) + \text{Bugünkü DX}) \quad (6.13)$$

İlk ADX = İlk 14 DX değerinin ortalaması

ADX indikatörü; trend gücünü ölçmek(trend gücünü ölçer ama yönünü belirtmez), trend takibi(ADX'in artması trendin güçlendiğini, azalması trendin zayıfladığını gösterir) ve yanlış sinyallerden kaçınmak(yüksek ADX trendin güçlü olduğunu ve bu yönde işlem yapmanın daha güvenli olduğunu belirtir) için kullanılır.



Şekil 6.2. BTCUSDT/ ADX Grafiği(Kaynak: TradingView, 2024)

6.3. Aroon

Aroon göstergesi, Tushar Chande tarafından 1995 yılında geliştirilmiş bir teknik analiz aracıdır. Aroon göstergesi, bir varlığın trendinin yönünü ve gücünü belirlemek için kullanılır. "Aroon" kelimesi Sanskritçe'de "şafak" anlamına gelir ve bu gösterge, yeni bir trendin başlangıcını belirlemeye yardımcı olmayı amaçlar.

Aroon göstergesi, belirli bir süre zarfında fiyatın ne kadar sürede zirve veya dip yaptığını ölçer. Aroon-up ve Aroon-down olmak üzere iki ana bileşeni vardır. Aroon-up, belirli bir süre içerisindeki en yüksek fiyatın ne kadar yakın zamanda oluştuğunu, Aroon-down ise belirli bir içerisindeki en düşük fiyatın ne kadar yakın zamanda oluştuğunu ölçer.

$$Aroon - Up = \frac{n - \text{en yüksek fiyatın oluştuğu gün sayısı}}{n} * 100 \quad (6.14)$$

$$Aroon - down = \frac{n - \text{en düşük fiyatın olduğu gün sayısı}}{n} * 100 \quad (6.15)$$

Burada, n belirli bir süreyi (genellikle 14 gün) temsil eder.

Aroon indikatörü; eğer Aroon-up 70'in üstünde ve Aroon-down 30'un altında ise güçlü bir yukarı trend olduğu, Aroon-down 70'in üstünde ve Aroon-up 30'un altında ise güçlü bir aşağı trend olduğu, her iki gösterge de 50'nin altındaysa zayıf ya da trend olmayan bir piyasa durumu olduğu ve Aroon-up ile Aroon-down kesişiyorsa trendin yön değişimi ya da başlangıcı olduğu şeklinde yorumlanır.



Şekil 6.3. BTCUSDT/ Aroon Grafiği(Kaynak: TradingView, 2024)

6.4. BB(Bollinger Bantları)

Bollinger Bantları, John Bollinger tarafından 1980'lerde geliştirilmiş bir teknik analiz aracıdır. Bu göstergeler, fiyatın volatilitisini ve göreceli yüksek ve düşük seviyelerini belirlemek için kullanılır. Bollinger Bantları, bir varlığın fiyat hareketlerini belirli bir dönem boyunca ölçerek, ortalama ve volatiliteye dayalı bir kanal oluşturur.

Bollinger Bantları; orta bant(belirli bir dönem boyunca hareketli ortalama)ı temsil eder- genellikle 20 günlük basit hareketli ortalama), üst bant(orta banttan belirli bir standart sapma kadar yukarıda yer alır) ve alt bant(orta banttan belirli bir standart sapma kadar aşağıda yer alır) olmak üzere üç bileşenden oluşur.

Formülleri;

Orta Bant(MB);

$$MB = SMA(n) \quad (6.16)$$

SMA(n): Belirli bir dönem (genellikle 20 gün) boyunca basit hareketli ortalama.

Üst Bant(UB);

$$UB = MB + k * \sigma \quad (6.17)$$

k: Genellikle 2 olan standart sapma katsayısı

σ : Belirli bir dönem boyunca fiyatın standart sapması

Alt Bant(LB);

$$LB = MB - k * \sigma \quad (6.18)$$

$$SMA(n) = \frac{P1 + P2 + \dots + Pn}{n} \quad (6.19)$$

P:Kapanış Fiyatları, n:Toplam Gün Sayısı

$$\sigma = \sqrt{\frac{1}{n} \sum (Pi - SMA)^2} \quad (6.20)$$

$$\text{Üst Bant} = SMA + (\text{Standart Sapma} * 2) \quad (6.21)$$

$$\text{Alt Bant} = SMA - (\text{Standart Sapma} * 2) \quad (6.22)$$

Bollinger Bandı; fiyat üst bandın üstüne çıkarsa aşırı alım olduğu ve geri çekilme olabileceğini, fiyat alt bandın altına düşerse aşırı satım olduğu ve yükselişin olabileceğini, bantların genişlemesi volatilitenin arttığını ve bantların daralması azalan volatilité ile birlikte yaklaşan bir büyük fiyat hareketi olduğu şeklinde yorumlanır.



Şekil 6.4. BTCUSDT / Bollinger Grafiği (Kaynak: TradingView, 2024)

6.5. CCI(Emtia Kanal Endeksi)

CCI (Commodity Channel Index) göstergesi, 1980 yılında Donald Lambert tarafından geliştirilmiş bir teknik analiz aracıdır. Başlangıçta emtia piyasaları için tasarlanmış olsa da, şimdi hisse senetleri, döviz ve diğer varlık sınıflarında yaygın olarak kullanılmaktadır. CCI, bir varlığın fiyatının istatistiksel ortalamaya göre ne kadar uzak olduğunu ölçer ve aşırı alım veya aşırı satım koşullarını belirlemeye yardımcı olur.

CCI, belirli bir süre boyunca fiyatın ortalamadan sapmasını ölçerek, fiyatın normalin üzerinde mi yoksa altında mı olduğunu belirler. Bu gösterge, fiyatın tipik fiyat seviyesine göre ne kadar sapma gösterdiğini hesaplar.

Formülleri;

$$TP = \frac{(High+Low+Close)}{3} \quad (6.23)$$

TP: Tipik Fiyat

High: Belirli bir dönemdeki en yüksek fiyat

Low: Belirli bir dönemdeki en düşük fiyat

Close: Belirli bir dönemdeki kapanış fiyatı

$$SMA(TP, n) = \frac{\sum TP}{n} \quad (6.24)$$

n: Dönem sayısı (genellikle 20 dönem kullanılır)

$$MD = \sum ITP - SMA(TP, n)I/n \quad (6.25)$$

MD:Ortalama Sapma

$$CCI = \frac{TP - SMA(TP, n)}{0,015 * MD} \quad (6.26)$$

0.015, normalleştirme sabitidir ve CCI'nın değerlerinin genellikle -100 ile +100 arasında olmasını sağlar.

CCI; +100'ün üzerinde değer alırsa varlığın aşırı alım bölgesinde olup fiyatın düşebileceğini, -100'ün altında değer alırsa varlığın aşırı satım bölgesinde olup fiyatın yükselebileceğini ve +100 ile -100 arasında değer alıyor ise trendin zayıf olduğu ya da piyasanın yatay hareket ettiği şeklinde yorumlanabilir.



Şekil 6.5. BTCUSDT / CCI Grafiği (Kaynak: TradingView, 2024)

6.6. CMF(Chaikin Para Akışı)

CMF (Chaikin Money Flow), Marc Chaikin tarafından geliştirilmiş bir teknik analiz göstergesidir. Bu gösterge, bir varlığın fiyat hareketleriyle birlikte işlem hacmini analiz ederek, para akışını ölçmeyi amaçlar. CMF, bir varlığın alım-satım gücünü ve potansiyel fiyat değişikliklerini değerlendirmeye yardımcı olur.

CMF göstergesi, fiyat hareketleri ve hacim verilerini bir araya getirerek para akışını analiz eder. Yüksek hacimli günlerde fiyatın genellikle yükselmesi veya düşmesi beklenirken, düşük hacimli günlerde fiyatın genellikle yatay veya zayıf bir eğilim göstermesi beklenir. Dolayısıyla, CMF göstergesi, fiyat hareketlerine hacim açısından ne kadar destek veya direnç olduğunu göstermeye çalışır.

Formülü;

$$MF = \frac{\text{Tipik fiyat} * \text{Hacim}}{\text{Ağırlıklı hacim}} \quad (6.27)$$

MF: Para Akışı(Money Flow)

$$\text{Tipik Fiyat} = \frac{\text{En yüksek fiyat} + \text{En düşük fiyat} + \text{Kapanış fiyatı}}{3} \quad (6.28)$$

$$\text{Ağırlıklı Hacim} = \frac{\text{Hacim}}{\text{Belirli dönemdeki toplam hacim}} \quad (6.29)$$

$$CMF = \frac{\sum MF}{\sum \text{Ağırlıklı Hacim}} \quad (6.30)$$

CMF; pozitif değerde ise alıcıların güçlü olduğunu ve fiyatın yükseliş eğiliminde olabileceğini, negatif değerde ise satıcıların güçlü olduğunu ve fiyatın düşüş eğiliminde olabileceğini gösterir.

CMF; trend onayı (fiyat hareketlerini destekleyen bir araç), diverjanslar (fiyatlar yeni bir yüksek yaparken CMF yeni bir düşük yaparsa-ya da tam tersi- olası trend dönüşlerini işaret edebilir) ve aşırı alım-satım bölgelerini belirlemek amacıyla kullanılır.



Şekil 6.6 BTCUSDT / CMF Grafiği(Kaynak: TradingView, 2024)

6.7. Coral Trend İndikatörü

Coral Trend İndikatörü, finansal piyasalar için kullanılan bir teknik analiz aracıdır. Bu indikatör, fiyat hareketlerinin trendini belirlemeye ve trendin devam edip etmeyeceği konusunda yatırımcılara sinyaller vermeye yardımcı olur.

Coral indikatörü; trendin yönünü belirlemek ve trend değişikliklerini yakalamak için kullanılmaktadır. Grafiği okuması kolay olduğu için kullanımı avantajlıdır fakat gecikmeli sinyaller verebildiği ve özellikle yatay piyasa koşullarında hatalı sinyal üretebildiği için kontrollü kullanılması önerilmektedir.



Şekil 6.7. BTCUSDT / Coral Grafiği(Kaynak: TradingView, 2024)

6.8. DMI(Yönsel Hareket Endeksi)

Directional Movement Index (DMI) teknik analizde kullanılan bir göstergedir ve trendin gücünü ve yönünü belirlemek için kullanılır. DMI göstergesi, J. Welles Wilder tarafından geliştirilmiştir ve genellikle diğer göstergelerle birlikte kullanılarak daha güvenilir sinyaller elde edilir. DMI üç ana bileşenden oluşur: Pozitif Yönlü Hareket Göstergesi (+DI), Negatif Yönlü Hareket Göstergesi (-DI) ve Ortalama Yönlü Hareket Endeksi (ADX). Bu göstergelerin her biri, fiyat hareketlerinin yönünü ve gücünü belirlemek için farklı matematiksel formüller kullanır.

Pozitif Yönlü Hareket (+DM): Eğer günün en yüksek değeri önceki günün en yüksek değerinden fazlaysa ve bu fark, önceki günün en düşük değeri ile günün en düşük değeri arasındaki farktan fazlaysa, o zaman;

$$+DM = (\text{Bugünün En Yüksek Değeri} - \text{Önceki Günün En Yüksek Değeri}) \quad (6.31)$$

Aksi takdirde, $+DM = 0$.

Negatif Yönlü Hareket (-DM): Eğer günün en düşük değeri önceki günün en düşük değerinden azsa ve bu fark, önceki günün en yüksek değeri ile günün en yüksek değeri arasındaki farktan fazlaysa, o zaman;

$$-DM = (\text{Önceki Günü'n En Düşük Değeri} - \text{Bugünün En Düşük Değeri}) \quad (6.32)$$

Aksi takdirde, $-DM = 0$.

True Range 6.1.'de açıklandığı üzere hesaplanır.

$$+DI = \frac{(14 \text{ Günlük Ortalama } (+DM))}{14 \text{ Günlük Ortalama TR}} * 100 \quad (6.33)$$

$$-DI = +DI = \frac{(14 \text{ Günlük Ortalama } (-DM))}{14 \text{ Günlük Ortalama TR}} * 100 \quad (6.34)$$

$$DX = \left(\frac{|+DI - -DI|}{|+DI + -DI|} \right) 100 \quad (6.35)$$

ADX, DX'in 14 günlük üssel hareketli ortalamasıdır (EMA)

Eğer $+DI$, $-DI$ 'yi yukarı keserse, bu bir alış sinyali olarak, $-DI$, $+DI$ 'yi yukarı keserse, bu bir satış sinyali olarak yorumlanabilir.

ADX 20'nin altındaysa güçlü bir trend yok, 20'nin üstündeyse güçlü bir trend var olarak yorumlanır. ADX'in yükselmesi mevcut trending güçlendiğini, zayıflaması ise mevcut trendin zayıfladığını gösterir.



Şekil 6.8. BTCUSDT / DMI Grafiği (Kaynak: TradingView, 2024)

6.9. Doncian Kanalları

Donchian Kanalları, teknik analizde trend takibi ve kırılma stratejileri için kullanılan bir göstergedir. Richard Donchian tarafından geliştirilen bu gösterge, belirli bir süre boyunca fiyatların en yüksek ve en düşük seviyelerini belirleyerek fiyat hareketlerini analiz eder. Donchian Kanalları; üst bant, orta bant ve alt bant olmak üzere üç ana bileşenden oluşur.

$$\text{Üst Bant} = \max(\text{Yüksek Fiyat}, n) - \text{Son } n \text{ gün içindeki en yüksek fiyat} \quad (6.36)$$

$$\text{Alt Bant} = \min(\text{Düşük Fiyat}, n) - \text{Son } n \text{ gün içindeki en düşük fiyat} \quad (6.37)$$

Donchian kanalları; trend tespiti (fiyatlar üst banda yakınsa piyasa yükseliş trendinde, alt banda yakınsa piyasa düşüş trendinde olabilir) ve kırılma stratejileri (fiyatlar üst bandı kırıp yukarı çıkarsa bu bir alış sinyali, alt bandı kırıp aşağı inerse bu bir satış sinyali olabilir) yorumlamalarında kullanılır.



Şekil 6.9. BTCUSDT / Doncian kanalları grafiği (Kaynak: TradingView, 2024)

6.10. Fisher Dönüşümü

Fisher Dönüşümü (Fisher Transform), teknik analizde kullanılan ve fiyat verilerini daha normal bir dağılıma dönüştürmeyi amaçlayan bir göstergedir. John F. Ehlers tarafından geliştirilen bu gösterge, fiyat verilerini daha net sinyaller üretebilecek bir forma dönüştürerek aşırı alım ve aşırı satım bölgelerini daha doğru tespit etmeyi sağlar.

Fisher Dönüşümü, genellikle bir dizi fiyatın belirli bir süre boyunca normalize edilmesi ve ardından Fisher dönüşüm formülüne uygulanması ile hesaplanır.

$$Highest\ High = \max(fiyat, n) \quad (6.38)$$

$$Lowest\ Low = \min(fiyat, n) \quad (6.39)$$

Belirli bir süre(genellikle 10 ya da 20 gün kullanılır)

$$x = 2 \left(\frac{fiyat - lowest\ low}{highest\ high - lowest\ low} \right) - 1 \quad (6.40)$$

x =Normalize edilmiş fiyat(-1 ile 1 arası bir değ er alır)

$$Fisher = \frac{1}{2} \ln \frac{(1 + x)}{(1 - x)} \quad (6.41)$$

In, doğal logaritmayı temsil eder.

Fisher Dönüşümü; aşırı alım ve satım bölgelerini belirlemekte (-1'in altında şırı satım, +1'in üstünde aşırı satım), kesişim sinyallerini okumakta(Fisher dönüşüm çizgisi ve gecikmeli Fisher dönüşüm çizgisi arasındaki kesişimler alım ve satım sinyalleri olarak okunur) ve trend tespiti(pozitif değ erlere geçiş yükseliş, negatif değ erlere geçiş düşüş trendini gösterebilir) için kullanılır.



Şekil 6.10. BTCUSDT / Fisher dönüşümü grafiğı (Kaynak: TradingView, 2024)

6.11. Fibonacci Düzeltmesi

Fibonacci düzeltmesi, fiyat hareketlerinin belirli bir kısmını düzeltmesi ya da geri çekilmesi durumunda potansiyel destek ve direnç seviyelerini belirlemek için kullanılan bir tekniktir. Bu

araç, matematikçi Leonardo Fibonacci tarafından keşfedilen ve doğal dünyada, sanat ve mimaride yaygın olarak görülen Fibonacci sayılarından türetilmiştir.

Fibonacci sayıları serisi 0, 1, 1, 2, 3, 5, 8, 13, 21, 34, vb. şeklinde devam eder. Bu serideki her sayı, kendisinden önceki iki sayının toplamıdır.

Fibonacci oranları ise şu şekilde hesaplanır:

0.236 (yaklaşık %23.6), 0.382 (yaklaşık %38.2), 0.500 (%50), 0.618 (yaklaşık %61.8), 0.786 (yaklaşık %78.6)

Bu oranlar, fiyat hareketlerinde önemli düzeltme seviyeleri olarak kabul edilir.

Fibonacci düzeltme seviyeleri, genellikle bir varlığın fiyatının önemli bir hareketten sonra belirli seviyelere geri çekileceğini öngörmek için kullanılır. Öncelikle, dikkate alınan zaman dilimindeki en yüksek ve en düşük noktalar belirlenir. Bu noktalar, Fibonacci düzeltme seviyelerini çizeceğiniz referans noktalarıdır. Bu iki nokta arasında, yukarıda belirtilen Fibonacci oranlarına karşılık gelen yatay çizgiler çizilir. Bu seviyeler, potansiyel destek ve direnç noktalarını gösterir. Fiyat hareketleri bu seviyelere ulaştığında, yatırımcılar bu noktaların fiyatın yönünü değiştirebileceği noktalar olduğunu düşünürler.

Fibonacci düzeltmesi kolay uygulanabilir olması ve destek direnç belirlemede yardımcı olması sebebiyle teknik analizde sıklıkla kullanılır. Tabii ki her indikatör gibi piyasa koşullarının anormal olduğu dönemlerde hatalı sinyaller üretebilir.



Şekil 6.11. Fibonacci grafiği(Kaynak: TradingView, 2024)

6.12. Ichimoku Bulutu

Ichimoku Bulutu (Ichimoku Kinko Hyo) teknik analizde kullanılan kapsamlı ve güçlü bir indikatördür. Japonya'da geliştirilen bu yöntem, piyasaların trend yönünü, destek ve direnç seviyelerini, momentumunu ve olası ticaret sinyallerini belirlemek için kullanılır.

Ichimoku Bulutu, beş ana bileşenden oluşan ve fiyat hareketlerinin mevcut durumu ve gelecekteki eğilimler hakkında kapsamlı bir görünüm sunan bir indikatördür.

Bu bileşenler aşağıda sıralanmıştır.

$$Tenkan - sen (Dönüş Çizgisi) = \frac{En\ yüksek\ seviye + En\ düşük\ seviye}{2(son\ 9\ dönem)} \quad (6.42)$$

Kısa vadeli fiyat hareketlerini gösterir.

$$Kijun - sen (Standart Çizgi) = \frac{En\ yüksek\ seviye + En\ düşük\ seviye}{2(son\ 26\ dönem)} \quad (6.43)$$

Orta vadeli fiyat hareketlerini gösterir ve önemli bir destek/direnç seviyesidir.

$$Senkou\ Span\ A\ (Öncü\ Span\ A) = \frac{(Tenkan - sen + Kijun - sen)}{2(26\ dönem\ ileriye\ kaydırılmış)} \quad (6.44)$$

Bulutun bir kenarını oluşturur.

$$Senkou\ Span\ B\ (Öncü\ Span\ B) = \frac{En\ yüksek\ seviye + En\ düşük\ seviye}{2(son\ 52\ dönem,\ 26\ dönem\ ileri\ kaydırılmış)} \quad (6.45)$$

Bulutun diğer kenarını oluşturur.

$$Chikou\ Span\ (Gecikmeli\ Span) = \text{Mevcut kapanış fiyatı (26 dönem geriye kaydırılmış)} \quad (6.46)$$

Fiyat hareketlerinin trendle uyumlu olup olmadığını kontrol eder.

Ichimoku 3 parça halinde yorumlanabilir.

- 1- Bulut : Senkou Span A, Senkou Span B'nin üzerindeyse bulut yeşil (pozitif), altındaysa kırmızı (negatif) olur ve bulutun genişliği, piyasanın volatilitisini ve trendin gücünü gösterir.

- 2- Tenkan-sen ve Kijun-sen : Tenkan-sen Kijun-sen'i yukarı keserse, bu bir alım sinyali olarak,aşağı keserse bu bir satım sinyali olarak kabul edilir ve fiyat Tenkan-sen'in üzerindeyse yükseliş eğilimi, altındaysa düşüş eğilimi işaret eder.
- 3- Senkou Span A ve B : Fiyat bulutun üzerindeyse, bulutun üst kenarı (Senkou Span A) destek, alt kenarı (Senkou Span B) ise direnç olarak çalışır. Fiyat bulutun altındaysa, bu seviyeler tam tersi şeklinde olur.
- 4- Chikou Span : Chikou Span fiyatın üzerindeyse, bu yükseliş eğilimini, altındaysa düşüş eğilimini gösterir.

Ichimoku bulutu trendin yönünü, momentumunu ve destek/direnç seviyelerini tek bir bakışta sunduğu için kullanılması avantajlı bir indikatördür fakat karmaşık görünüşü sebebiyle okuması zaman alabilir.



Şekil 6.12. BTCUSDT / Ichimoku Bulutu grafiği (Kaynak: TradingView, 2024)

6.13. Hareketli Ortalamalar

Hareketli ortalama, belirli bir süre boyunca bir varlığın ortalama fiyatını hesaplayan bir teknik analiz aracıdır. Amacı, fiyat hareketlerindeki dalgalanmaları yumuşatarak, genel trendi daha net bir şekilde görmek ve olası trend değişikliklerini belirlemektir.

6.13.1. Basit hareketli ortalama(SMA - simple moving average)

Belirli bir süre boyunca kapanış fiyatlarının toplamının bu süreye bölünmesiyle elde edilir. Yani 10 günlük SMA, son 10 günün kapanış fiyatlarının ortalamasıdır ve SMA, daha uzun süreli verileri içerdiği için daha yavaş tepki verir ve uzun vadeli trendleri analiz etmek için kullanılır.



Şekil 6.13. BTCUSDT / SMA grafiği (Kaynak: TradingView, 2024)

6.13.2. Ağırlıklı hareketli ortalama (WMA - weighted moving average)

Her bir fiyatın belirli bir ağırlık ile çarpılarak ortalama alınmasıdır. Daha yeni fiyatlara daha fazla ağırlık verilir yani 10 günlük WMA, son 10 günün kapanış fiyatlarına farklı ağırlıklar vererek hesaplanır ve WMA, SMA'ya göre daha hızlı tepki verir ve kısa vadeli trendleri daha hassas bir şekilde gösterir.



Şekil 6.14. BTCUSDT / WMA grafiği (Kaynak: TradingView, 2024)

6.13.3. Üstel hareketli ortalama (EMA - exponential moving average)

EMA, hareketli ortalamanın bir türüdür ve son fiyatlara daha fazla ağırlık vererek hesaplanır. Bu yöntem, fiyat değişikliklerine daha hızlı tepki vermesini sağlar.

$$EMA = (Kapanış\ fiyatı - Önceki\ EMA) * Smoothing\ Factor + Önceki\ EMA \quad (6.47)$$

$$Smoothing\ Factor = \frac{2}{süre + 1} \quad (6.48)$$

EMA; kısa vadeli trend değişikliklerini daha çabuk belirlemek için uygun olmakla beraber hızlı piyasa hareketlerinde daha kullanışlıdır.



Şekil 6.15. BTCUSDT / EMA grafiği (Kaynak: TradingView, 2024)

6.13.4. Hacim ağırlıklı hareketli ortalama (HAHO – VWMA)

HAHO, fiyat hareketlerini hesaplarken işlem hacmini de dikkate alan bir hareketli ortalama türüdür. Bu, hacmin yüksek olduğu dönemlerde fiyat değişikliklerine daha fazla ağırlık verilmesini sağlar.

$$VWMA = \frac{(Fiyat * Hacim)}{Toplam\ Hacim} \quad (6.49)$$

HAHO; yüksek işlem hacminin olduğu dönemlerde fiyat hareketlerine daha çok önem vererek daha doğru bir piyasa trendi ve momentum analizi sunmaktadır.



Şekil 6.16. BTCUSDT / HAHO grafiği (Kaynak: TradingView, 2024)

6.14. MACD(Hareketli Ortalama Yakınsama İraksama)

MACD (Moving Average Convergence Divergence), teknik analizde kullanılan popüler ve güçlü bir momentum indikatörüdür. MACD, fiyat hareketlerinin trend yönünü, gücünü ve süresini belirlemeye yardımcı olur.

MACD, hareketli ortalamaların yakınsaması ve uzaklaşmasını gösteren bir momentum göstergesidir. Genellikle trendin gücünü ve yönünü belirlemek için kullanılır. MACD; MACD çizgisi(12-periyotluk EMA ile 26-periyotluk EMA arasındaki fark), sinyal çizgisi(MACD çizgisinin 9 periyotluk EMA'sı) ve MACD histogramı(MACD çizgisi ile sinyal çizgisi arasındaki fark) olmak üzere üç bileşenden oluşur.

Hesaplamalar;

Macd çizgisi: 12-periyotluk EMA - 26-periyotluk EMA

Sinyal çizgisi: 9-periyotluk EMA (MACD Çizgisi)

MACD histogramı: MACD Çizgisi - Sinyal Çizgisi

MACD çizgisi sinyal çizgisini yukarı yönlü keserse bu bir alım, aşağı yönlü keserse bu bir satım sinyali olarak yorumlanabilir.

MACD çizgisi sinyal çizgisinin üzerindeyse, histogram pozitif değerler alır ve yukarı yönlü momentumun göstergesidir ve bunun tam tersi de geçerlidir. Histogram sıfır çizgisini yukarı keserse, bu bir alım sinyali olabilir; aşağı keserse, bu bir satım sinyali olabilir.

Kısaca MACD; trendin belirlenmesi, momentumun ölçülmesi(histogramın yüksek ya da düşük olması mevcut trendin gücünü gösterir) ve alım-satım sinyalleri üretilmesi için kullanılan bir indikatördür.



Şekil 6.17. BTCUSDT / MACD grafiği (Kaynak: TradingView, 2024)

6.15. Medyan

Medyan göstergesi, piyasa yönünü ve oynaklığını ölçmek için kullanılabilecek bir araçtır. ATR'nin aralığın ortasından nasıl saptığına bağlı olarak bir kanal oluşturur. Gösterge, belirtilen uzunluk için yüksek ve düşük arasındaki ortalamanın medyan değerini gösterir. Bu medyan, aynı uzunluk için EMA ile karşılaştırılır: medyan ve EMA arasındaki boşluk, değerlerden hangisinin daha yüksek olduğuna göre renklendirilmiş bir bulut olarak sunulur. Yeşil bulut, medyan daha yüksek olduğunda ortaya çıkar ve bir yükseliş trendini gösterirken, mor bulut bir düşüş trendini ifade eder.



Şekil 6.18. BTCUSDT / Medyan grafiği(Kaynak: TradingView, 2024)

6.16. MFI(Para Akışı Endeksi)

Gene Quong ve Avrum Soudack'ın ortaya attığı bir yaklaşım olan MFI (Money Flow Index) veya Türkçesiyle Para Akışı Endeksi, bir varlığın alım ve satım baskısını ölçen bir momentum indikatörüdür. MFI, hacmi dikkate alarak fiyat hareketlerini analiz eder ve aşırı alım veya aşırı satım koşullarını belirlemeye yardımcı olur. Bu özelliğiyle, MFI RSI'ya (Relative Strength Index) benzer, ancak hacmi de işin içine kattığı için daha kapsamlıdır.

Hesaplama formülleri aşağıda verilmiştir.

$$TP = \frac{En\ Yüksek\ Fiyat + En\ Düşük\ Fiyat + Kapanış\ Fiyatı}{3} \quad (6.50)$$

TP: Tipik Fiyat

$$MF = TP * Hacim \quad (6.51)$$

MF: Money Flow(Para Akışı)

TP, bir önceki dönemin TP'sinden büyükse pozitif, küçükse negatif para akışı olduğu söylenebilir.

$$MR = \frac{Toplam\ Pozitif\ Para\ Akışı}{Toplam\ Negatif\ Para\ Akışı} \quad (6.52)$$

$$MFI = 100 - \left[\frac{100}{(1 + MR)} \right] \quad (6.53)$$

MFI; 80'in üstünde ise varlık aşırı alım durumunda olabilir ve düşme olasılığı artar, 20'nin altında ise aşırı satım durumunda olabilir ve yükselme olasılığı artar. Fiyat düşerken MFI yükseliyorsa bu bir yükseliş sinyali, fiyat yükselirken MFI düşüyorsa bu bir düşüş sinyali olabilir(diverjans durumu).



Şekil 6.19. BTCUSDT / MFI grafiği (Kaynak: TradingView, 2024)

6.17. OBV(Dengeli İşlem hacmi)

On Balance Volume (OBV), hacim tabanlı bir indikatör olarak teknik analizde kullanılan bir araçtır. Fiyat değişimleri ve hacim bir arada değerlendirilerek oluşturulan bu gösterge, Joseph Granville tarafından 1960'lara kadar uzanan tarihte icat edilmiştir ve trendlerin gücünü değerlendirmede yardımcı olur.

OBV, belirli bir başlangıç noktasından itibaren hesaplanır ve başlangıç değeri genellikle sıfır olarak kabul edilir.

Eğer bugünkü kapanış fiyatı, dünki kapanış fiyatından yüksekse;

$$OBV = OBV + \text{Bugünkü Hacim} \quad (6.54)$$

Eğer bugünkü kapanış fiyatı, dünki kapanış fiyatından düşükse;

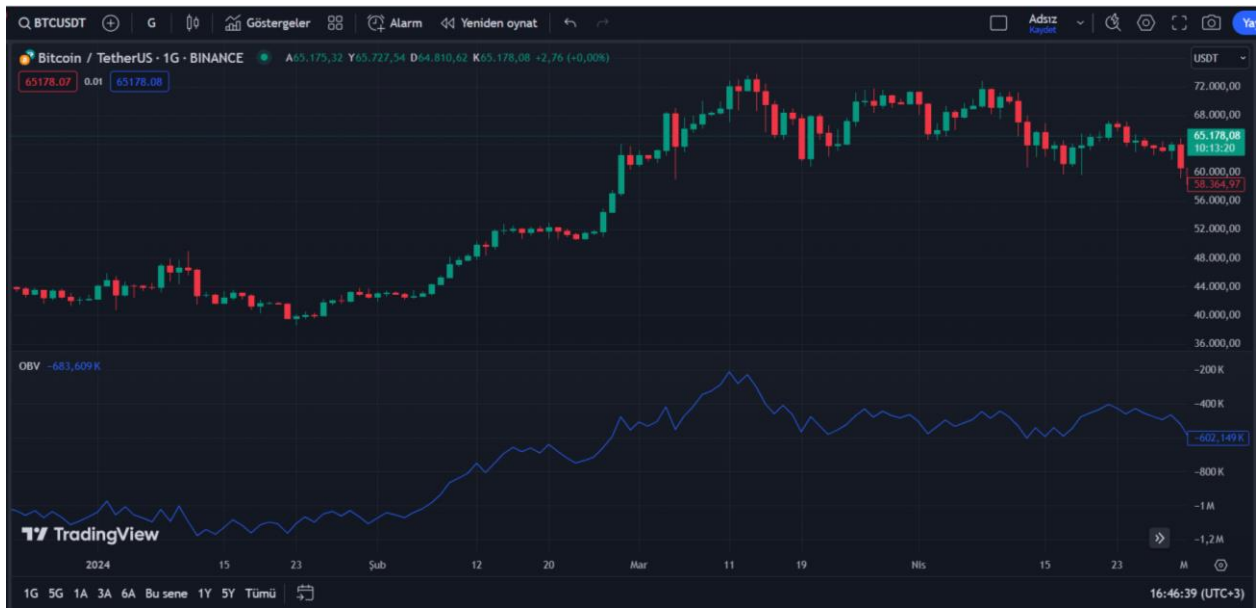
$$OBV = OBV - \text{Bugünkü Hacim} \quad (6.55)$$

Eğer bugünkü kapanış fiyatı, dünkü kapanış fiyatına eşitse;

$$OBV = OBV (\text{değişmez}) \quad (6.56)$$

şeklinde hesaplanır.

OBV; trend doğrulaması(fiyat artarken OBV de artıyorsa yükseliş trendinin kuvvetli olduğu, fiyat düşerken OBV de düşüyorsa bu düşüş trendinin kuvvetli olduğunu gösterebilir) ve diverjanslar(fiyat düşerken OBV yükseliyorsa bu fiyatın artış göstereceğine, fiyat düşerken OBV düşüyorsa bu fiyatın düşüş göstereceği şeklinde yorumlanabilir) ile ilgili yorum yapma amaçlı kullanılabilir.



Şekil 6.20. BTCUSDT / OBV grafiği (Kaynak: TradingView, 2024)

6.18. Parabolic SAR

Parabolic SAR (Stop and Reverse), teknik analizde kullanılan bir indikatördür ve trend takip eden bir sistemdir. Bu indikatör, fiyatların zaman içindeki hareketini izler ve potansiyel fiyat dönüşlerini belirlemeye yardımcı olur.

Parabolic SAR, J. Welles Wilder tarafından geliştirilmiştir 1978 yılında yayımlanan "New Concepts in Technical Trading Systems" adlı kitabında tanıtılmıştır.

Parabolic SAR, fiyatların altına veya üstüne trendin yönüne bağlı olarak (fiyatlar yukarı yönlü ise PSAR noktaları fiyatların altında, aşağı yönlü ise PSAR noktaları fiyatların üstünde yer alır) noktalı çizgiler yerleştirir. Bu noktalar, trendin devam edip etmeyeceğini veya trendin tersine dönebileceğini gösterebilir.

Hesaplanması;

$$\text{Yukarı trendde SAR} = \text{Mevcut SAR} + AF (\text{Mevcut EP} - \text{Mevcut SAR}) \quad (6.57)$$

$$\text{Aşağı trendde SAR} = \text{Mevcut SAR} - AF (\text{Mevcut SAR} - \text{Mevcut EP}) \quad (6.58)$$

EP: Extreme Point(yukarı trendde trendin en yüksek, aşağı trendde trendin en düşük noktasıdır)

AF:Acceleration Factor-Hızlanma Faktörü(Başlangıç değeri genellikle 0,02'dir, ve maksimum değeri 0,20'dir. Her yeni EP bulunduğu anda AF değeri 0,02 artırılır)

Parabolic SAR; trend yönünün belirlenmesi (noktalarfiyatların altında ise yukarı yönlü bir trend, üstünde ise aşağı yönlü bir trend olabilir), trend değişimi(fiyatlar SAR noktalarını keserse bu trend değişimi olabilir) ve stop-loss seviyelerini belirlemek için kullanılabilir.



Şekil 6.21. BTCUSDT / PSAR grafiği(Kaynak: TradingView, 2024)

6.19. ROC(Değişim Oranı)

ROC (Rate of Change) indikatörü, teknik analizde fiyatların momentumunu ölçmek için kullanılır. ROC indikatörü, belirli bir dönemdeki fiyat değişiminin yüzdesel oranını hesaplar. Fiyatların belirli bir süre boyunca ne kadar ve ne hızla değiştiğini gösterir ve bu bilgiler ile trendin devam edip etmeyeceğini veya tersine döneceğini tahmin etmeye yardımcı olabilir.

Aşağıda formülü yer almaktadır.

$$ROC = \frac{\text{Güncel fiyat} - N \text{ gün önceki fiyat}}{N \text{ gün önceki fiyat}} * 100 \quad (6.59)$$

Güncel Fiyat: Güncel kapanış fiyatı

N Gün Önceki Fiyat: N gün önceki kapanış fiyatı

N: Hesaplamam yapılacak dönem sayısı(genellikle 12 ya da 14 gün kullanılır)

ROC değeri pozitifse güncel fiyatın N gün öncesine göre arttığını, negatifse güncel fiyatın N gün öncesine göre azaldığı şeklinde yorum yapılabilir.

ROC sıfır çizgisinin üzerinde ise bu yukarı yönlü bir momentum olduğunu, altında ise aşağı yönlü bir momentum olduğu yorumu yapılabilir.

ROC indikatörü çok yüksek pozitif değerlere ulaşırsa, bu aşırı alım (overbought) durumu olabilir ve bu durumda fiyatların geri çekilme olasılığı yüksektir şeklinde yorumlanabilir, bu durumun tam tersi de geçerlidir.

Fiyatlar yeni zirve yaparken (aşağı veya yukarı) ROC yeni zirveler yapmıyorsa bu momentumun zayıfladığını ve olası bir trend dönüşünün olabileceğini gösterir.



Şekil 6.22. BTCUSDT / ROC grafiği(Kaynak: TradingView, 2024)

6.20. RSI(Göreceli Güç Endeksi)

RSI, J. Welles Wilder tarafından geliştirilmiştir. Wilder, RSI'yı 1978 yılında yayımladığı "New Concepts in Technical Trading Systems" adlı kitabında tanıtmıştır.

RSI, fiyat hareketlerinin hızını ve büyüklüğünü ölçerek aşırı alım veya aşırı satım koşullarını belirlemeye çalışır. Değerler genellikle 0 ile 100 arasında değişir. RSI, bir varlığın fiyatının belirli bir süre boyunca ne kadar hızlı değiştiğini analiz ederek momentum ölçümü yapar.

Hesaplama formülleri aşağıda yer almaktadır.

$$RSI = 100 - \left(\frac{100}{1 + RS} \right) \quad (6.60)$$

$$RS = \frac{\text{Ortalama Pozitif Kapanış}}{\text{Ortakama Negatif Kapanış}} \quad (6.61)$$

RS: Relative Strenght(Göreceli Güç)

Ortalama Pozitif Kapanış ve Ortalama Negatif Kapanış genellikle 14 dönem (gün, saat, vb.) üzerinden hesaplanır. İlk ortalama değerler, belirtilen dönem içindeki pozitif ve negatif kapanışların aritmetik ortalamasıdır. Daha sonraki hesaplamalar ise üssel hareketli ortalama yöntemiyle yapılır.

RSI; aşırı alım ve satım bölgelerini belirlemek(RSI 70'in üstündeyse varlık aşırı alım bölgesinde olabilir ve fiyatların geri çekilebileceği, RSI 30'un altındaysa varlık aşırı satım bölgesinde olabileceği ve fiyatların artabileceği tahmin edilebilir), diverjansları tespit etmek(fiyatlar aşağı ya da yukarı yönlü yeni zirve yaparken RSI yeni zirveler yapmıyorsa olası bir trend dönüşü işareti olabilir) ve RSI 50'nin üstündeyse yukarı yönlü momentumun, 50'nin altındaysa aşağı yönlü momentumun kuvveli olduğu gibi bilgilere ulaşmak için kullanılabilir.



Şekil 6.23. BTCUSDT / RSI grafiği(Kaynak: TradingView, 2024)

6.21. Standard Deviation(Standart Sapma Göstergesi)

Standard Deviation (Standart Sapma), teknik analizde volatilitiyi ölçmek için kullanılan istatistiksel bir indikatördür. Fiyatların ortalama değerinden ne kadar sapma gösterdiğini

belirleyerek volatilitiyeyi analiz eder ve finansal piyasalarda ve teknik analizde yaygın olarak kullanılır. Karl Pearson, 19. yüzyılın sonlarında modern istatistiğin kurucusu olarak bilinir ve standart sapma kavramını tanıtan öncülerden biridir.

Standart sapma, bir veri setindeki her bir değerin ortalamadan ne kadar saptığını ölçer. Teknik analizde standart sapma, fiyatların ortalama fiyatından ne kadar saptığını analiz eder ve bu sapmaların büyüklüğünü hesaplayarak volatilitiyeyi gösterir.

Hesaplama formülleri aşağıda yer almaktadır.

$$Ortalama(M) = \frac{\sum Pi}{N} \quad (6.62)$$

Pi: Kapanış fiyatı

N: Dönem sayısı

$$Sapma Kareleri = (Pi - M)^2 \quad (6.63)$$

$$Ortalama Sapma Kareleri = \frac{\sum (Pi - M)^2}{N} \quad (6.64)$$

$$Standart Sapma = \frac{\sqrt{\sum (Pi - M)^2}}{N} \quad (6.65)$$

Standart sapma; volatilité ölçümünde(yüksek standart sapma yüksek volatilitiyeyi, düşük standart sapma düşük volatilitiyeyi işaret eder) ve risk analizi yapmada(yüksek volatilité döneminde piyasanın daha riskli olduğu ve fiyatların değışken olduğu, düşük volatilité dönemlerinde ise piyasanın daha istikrarlı olduğu ve fiyat hareketlerinin daha az olduğu) kullanılır.



Şekil 6.24. BTCUSDT / STDEV grafiği(Kaynak: TradingView, 2024)

6.22. STO (Stokastik Osilatör)

Stokastik osilatör George Lane tarafından 1950’lerde geliştirilen, teknik analizde fiyatların kapanış seviyelerinin belirli bir dönem içindeki en yüksek ve en düşük fiyatlara göre konumunu ölçen bir momentum indikatörüdür. Bu indikatör, fiyatların bir işlem aralığı içindeki göreceli konumunu gösterir ve aşırı alım veya aşırı satım koşullarını belirlemeye yardımcı olur.

Stokastik osilatör, fiyatların kapanış seviyelerinin belirli bir dönemdeki en yüksek ve en düşük fiyatlara göre yüzdesel olarak nerede olduğunu ölçer. Bu hesaplama, fiyatların bir dönemdeki hareket aralığının neresinde kapandığını gösterir.

Hesaplama formülleri aşağıda yer almaktadır.

$$\%K = \frac{\text{son kapanış} - \text{dönemin en düşük fiyatı}}{\text{dönemin en yüksek fiyatı} - \text{dönemin en düşük fiyatı}} * 100 \quad (6.66)$$

$$\%D = SMA(\%K, 3) \quad (6.67)$$

%K ve %D değerleri 80’in üzerindeyse, varlık aşırı alım bölgesinde kabul edilir ve fiyatların düşme olasılığı yüksek olabilir, eğer bu değerler 20’nin altında ise, varlık aşırı satım bölgesinde kabul edilir ve fiyatların yükselme olasılığı yüksektir şeklinde yorum yapılabilir.

%K, %D çizgisini yukarıdan aşağıya doğru kestiğinde bu bir satış sinyali, aşağıdan yukarıya doğru kestiğinde bu bir satış sinyali olabilir.

Fiyatlar aşağı ya da yukarı yeni zirveler yaparken stokastik osilatör yeni zirveler yapmıyorsa bu yukarı yönlü momentumun zayıfladığını ve olası bir trend dönüşünü gösteriyor olabilir.



Şekil 6.25. BTCUSDT / Stokastik grafiği(Kaynak: TradingView, 2024)

6.23. Stokastik RSI

Tushar Chande ve Stanley Kroll tarafından geliştirilen ve 1994 yılında yayımlanan "The New Technical Trader" adlı kitaplarında tanıtılan Stokastik RSI (Stochastic RSI) indikatörü, RSI (Relative Strength Index) indikatörünün stokastik osilatör kullanılarak hesaplanmış versiyonudur. Bu indikatör, RSI değerlerinin belirli bir süre içindeki en yüksek ve en düşük seviyelere göre nerede olduğunu gösterir. Stokastik RSI, momentumun aşırı alım ve aşırı satım seviyelerini daha hassas bir şekilde belirlemeye yardımcı olur.

Stokastik RSI, RSI değerlerinin belirli bir süre içindeki en yüksek ve en düşük RSI değerlerine göre yüzdesel konumunu gösterir. Bu, geleneksel RSI'a göre daha hassas sinyaller üretebilir ve yatırımcılara daha kısa vadeli alım-satım fırsatları sağlayabilir.

Hesaplama formülleri aşağıda yer almaktadır.

RSI, belirli bir dönem için hesaplanır, bu genellikle 14 dönemdir.

$$RSI = 100 - \left(\frac{100}{1 + RS} \right) \quad (6.68)$$

RS: Ortalama pozitif fiyat değişimlerinin ortalama negatif fiyat değişimlerine oranı

Stokastik RSI, belirli bir süre içindeki en yüksek ve en düşük RSI değerlerine göre hesaplanır. Genellikle bu süre de 14 dönemdir.

$$\text{Stokastik RSI} = \frac{\text{RSI} - \text{en düşük RSI}}{\text{en yüksek RSI} - \text{en düşük RSI}} * 100 \quad (6.69)$$

Yukarıdaki formüldeki en düşük ve en yüksek RSI belirli bir dönem için olan RSI'dır.

Stokastik RSI değeri 80'in üzerindeyse varlık aşırı alım bölgesinde kabul edilir ve fiyatların düşme olasılığı yüksektir, 20'nin altındaysa, varlık aşırı satım bölgesinde kabul edilir ve fiyatların yükselme olasılığı yüksektir.

Fiyatlar üst veya alt yeni zirveler yaparken stokastik RSI yeni zirveler yapmıyorsa bu momentumun zayıfladığını ve olası bir trend dönüşünü işaret edebilir.



Şekil 6.26. BTCUSDT / Stokastik RSI grafiği(Kaynak: TradingView, 2024)

6.24. Supertrend

Supertrend, trendi takip eden bir göstergedir ve hesaplaması Ortalama Gerçek Aralık'a (ATR) dayanır. Bu gösterge, eğilim algılama ve volatiliteyi birleştirerek tek bir çizgiyle trend yönündeki değişiklikleri tespit etmeyi ve durakları konumlandırmayı amaçlar. ATR, fiyatların bir zaman dilimindeki gerçek hareket aralığını ölçer ve Supertrend'in hesaplanmasında kullanılır. Bu gösterge, fiyatın trendin içinde kalıp kalmadığını belirlemek ve trendin yönünü doğrulamak için kullanılabilir.

Supertrend göstergesi Olivier Seban tarafından oluşturulmuştur ve formülü aşağıdaki gibidir.

$$\text{ATR} = \text{SMA}(\text{True Range}, n) \quad (6.70)$$

N: dönem(genelde 10 yada 14 olarak kullanılır)

Supertrend, fiyatın eğrinin altına düştüğünde kırmızıya dönerek düşüş trendini işaret ederken, fiyat eğrisinin üzerine çıktığında yeşile dönerek yükseliş trendini işaret eder. Her kapanıştan sonra yeni bir trend başlangıcı olduğunu gösterir.

True Range, 6.1. bölümde hesaplaması gösterildiği üzere, mevcut en yüksek fiyat ile mevcut en düşük fiyat, önceki kapanış fiyatı ile mevcut en yüksek fiyat ve önceki kapanış fiyatı ile mevcut en düşük fiyat arasındaki en büyük farktır.

$$\text{Üst Bant} = \frac{\text{Yüksek} + \text{Düşük}}{2} + (\text{ATR} \times \text{Çarpan}) \quad (6.71)$$

$$\text{Alt Bant} = \frac{\text{Yüksek} + \text{Düşük}}{2} - (\text{ATR} \times \text{Çarpan}) \quad (6.72)$$

Çarpan 2 veya 3 olarak kullanılır.

Fiyatlar üst bandın üzerinde olduğunda Supertrend Alt Bandı, fiyatlar alt bandın altında olduğunda, Supertrend üst bandı takip eder.

Supertrend indikatörü; trend belirleme (Supertrend çizgisi fiyatların altında olduğunda bu bir yükseliş trendini, üzerinde olduğunda bu bir düşüş trendini işaret edebilir), trend değişimini tespit etme (fiyatlar Supertrend çizgisinin üzerine çıktığında, düşüş trendinden yükseliş trendine geçiş sinyali, altına düştüğünde, yükseliş trendinden düşüş trendine geçiş sinyali alınabilir) ve destek/direnç belirleme (fiyatlar Supertrend çizgisine yaklaştığında, bu seviyeler destek veya direnç olarak işlev görebilir) için kullanılır.



Şekil 6.27. BTCUSDT / Supertrend grafiği (Kaynak: TradingView, 2024)

7. ÇOK KRİTERLİ KARAR VERME UYGULAMASI

7.1. Çok Kriterli Karar Verme Yöntemleri

Karar verme süreçlerinde kullanılan kriterler genellikle duruma ve hedeflere bağlı olarak değişir. Örneğin, işe alım sürecinde eğitim düzeyi bir kriter olarak değerlendirilebilirken, bir ürün satın alırken en düşük maliyet önemli olabilir. Çok kriterli karar verme, çok amaçlı karar verme ve çok özellikli karar verme olmak üzere üç ana kategoride incelenebilir.

Çok nitelikli karar verme, problemi çeşitli özelliklere puanlar vererek alternatiflerin değerlendirilmesi ve en uygununun seçilmesi üzerine kuruludur. Öte yandan, çok amaçlı karar verme problemleri, çelişen amaçlara dayalı olarak en iyi alternatifin belirlenmesiyle ilgilenir. Her iki durumda da bir veya birden fazla karar verici bulunabilir. Karar verme sürecinde bu farklılıklar, kararın doğruluğunu ve uygunluğunu etkileyebilir. (Phua ve Minowa, 2005).

Çok kriterli karar verme problemleri, bir dizi alternatif veya adayın bir dizi kriter veya özneliteğe göre seçilmesi gereken durumları kapsar. Bu tür durumlarda, alternatiflerin ve kriterlerin karşılaştırılması, doğru kararın belirlenmesinde kritik öneme sahiptir. Ancak, bazen çelişkili alternatifler veya belirsiz verilerle karşılaşılabilir. Bu durumlarda, bir karar verici belirsizliği ele almak zorundadır.

Çok kriterli karar verme yöntemleri, karar vericilerin en faydalı kararları alabilmelerini sağlamak amacıyla geliştirilmiş algoritmaları içerir. Bu yöntemler, bir dizi alternatif arasından seçim yapmak için kullanılır ve eldeki bilgilere bağlı olarak farklı yaklaşımlar benimser.

Eğer eldeki bilgiler tam ve net ise, klasik çok kriterli karar verme yöntemleri tercih edilir. Bu yöntemler, karar vericilerin belirli kriterlerin optimize edildiği mümkün çözüm setleri arasından en uygun olanını seçmelerine yardımcı olur.

Ancak, bazen eldeki bilgiler eksik veya belirsiz olabilir. Bu durumda, bulanık çok kriterli karar verme yöntemleri devreye girer. Bu yöntemler, belirsizlik içeren kriterleri ve tercihleri ifade etmek için bulanık küme teorisini kullanır ve karar vericilere daha karmaşık ve belirsiz durumlarda bile uygun kararlar almalarına yardımcı olur.

Çok Kriterli Karar Verme problemlerinde, en iyi çözüme ulaşmak için farklı yöntemler kullanılabilir (Öztel ve Şenkal, 2016). Karar verici için başlangıçta karşılaşılan zorluklardan biri, hangi yöntemin uygun olduğunu belirlemektir. En uygun yöntemi belirlerken, karar verici problemin yapısına ve karar alma sürecinin özelliklerine dikkat etmelidir (Ersöz ve Kabak, 2010).

En çok kullanılan Çok Kriterli Karar Verme Yöntemleri aşağıda kısaca irdelenmiştir.

AHP (Analytic Hierarchy Process - Analitik Hiyerarşi Süreci), karar verme sürecindeki karmaşıklığı ele almak için kullanılan bir yöntemdir. Bu yöntem, farklı kriterlerin ve alternatiflerin birbirleriyle olan ilişkilerini analiz etmek ve sıralamak için hiyerarşik bir yapı kullanır. İlk olarak Myers ve Alpert tarafından ortaya atılan AHP, daha sonra Saaty tarafından geliştirilerek modellenmiştir.

ANP (Analytic Network Process - Analitik Ağ Süreci) ise, AHP'nin bir genişlemesi olarak görülebilir. ANP, karar verme sürecindeki karmaşıklığı ele almak için kullanılır ve AHP'den farklı olarak, karar seviyeleri ve özellikler arasındaki karmaşık ilişkileri dikkate alır. AHP'de hiyerarşik ilişkiler tek yönlü bir iskelet olarak gösterilirken, ANP daha karmaşık ilişkileri modele ekleyerek karar verme sürecini daha kapsamlı bir şekilde ele alır. Bu nedenle ANP, karmaşık problemleri daha etkili bir şekilde modellemek ve çözmek için kullanılırken, AHP daha basit ve daha doğrudan karar verme problemleri için tercih edilebilir. ANP, karar verme sürecindeki ilişkilerin daha detaylı bir şekilde analiz edilmesini sağlar ve karmaşık problemlerin çözümü için daha esnek bir yapı sunar.

Bulanık AHP yöntemi, geleneksel AHP'nin aksine kesin değerler yerine belirli aralıklardaki veya bulanık kavramları kullanarak karar verme sürecini kolaylaştıran bir yaklaşımdır. Gerçek hayatta, birçok karar verme durumu kesin değerlerle belirlenemez ve belirsizlik içerebilir. Bu durumlarda, bulanık mantık ve bulanık kavramlar, karar verme sürecini daha gerçekçi ve esnek hale getirebilir.

Bulanık AHP yaklaşımı, karar vericilerin kriterleri ve alternatifleri değerlendirirken kesin sayılar yerine doğal dilsel vurguları kullanmalarına olanak tanır. Örneğin, "çok düşük", "düşük", "orta", "yüksek" ve "çok yüksek" gibi ifadeler kullanılarak belirsizliğin ve belirli aralıkların ifade edilmesi sağlanır. Bu şekilde bulanık AHP yöntemi, karar verme sürecine insan düşüncelerine ve algılarına daha uygun bir yaklaşım getirir. Karar vericilerin subjektif değerlendirmelerini ve belirsizliklerini daha iyi yansıtarak daha etkili ve gerçekçi kararlar alınmasına olanak tanır. Bu nedenle bulanık AHP karmaşık karar verme problemlerini ele alırken daha etkili bir araç olabilir.

PROMETHEE yöntemi, Brans tarafından 1982'de önerilen ve daha sonra Brans ve Vincke tarafından 1985'te geliştirilen çok kriterli karar verme metodolojilerinden biridir. (Urfalıoğlu & Genç, 2013). Bu yöntem, alternatiflerin belirlenen kriterler doğrultusunda karşılaştırılması ve sıralanması amacıyla geliştirilmiştir. Kriterler için ağırlıklar belirlenir ve her kriter için tercih

fonksiyonları kullanılarak alternatiflerin birbirine göre üstünlük dereceleri hesaplanır. Sonuç olarak, alternatiflerin pozitif ve negatif akış değerleri elde edilerek en iyi alternatifler sıralanır ve karar vericilere daha bilinçli seçim yapma imkanı sağlanır. PROMETHEE, özellikle karmaşık ve çok sayıda kriter içeren karar problemlerinde tercih edilen bir yöntemdir.

CRITIC yöntemi ile ilgili ilk çalışma, Diakoulaki ve diğ. tarafından 1995 yılında gerçekleştirilmiştir. (Demircioğlu ve Coşkun, 2018). Bu yöntemde, kriterler arasındaki ilişkiler ve korelasyonlar dikkate alınarak her kriterin katkısının belirlenmesi amaçlanır. CRITIC, kriterlerin birbirleriyle olan ilişkilerini ayrıntılı olarak analiz eder ve bu ilişkileri kullanarak kriterlerin önem sıralamasını yapar. Her kriter için bir ağırlık faktörü hesaplanır ve bu ağırlıklar, kriterlerin genel karar verme sürecindeki katkılarını yansıtır. Yöntem, karar vericilere kriterlerin göreceli önemini daha objektif bir şekilde değerlendirme ve karar alma sürecine daha sağlam bir temel oluşturma imkânı sunar ve bu sayede karmaşık karar problemlerinde daha tutarlı ve bilinçli kararlar alınabilir.

DEMATEL yöntemi ilk olarak 1973 yılında Cenevre'deki Battelle Memorial Enstitüsü'nde uygulanmıştır. Daha sonra, karmaşık kriterler arasındaki etkileşimleri analiz etmek ve yapısal bir model oluşturmak amacıyla yöntem geliştirilmiştir. Bu yöntem, kriterler arasındaki karşılıklı etkileşimleri ölçerek, her bir kriterin diğerlerine olan etkilerini ve bu kriterlerden ne şekilde etkilendiğini belirlemeyi amaçlar. DEMATEL, problem alanına özgü bir karar matrisi oluşturur ve bu matris üzerinden kriterlerin neden-sonuç ilişkilerini ortaya koyar. Ardından, ağırlıklı ağ matrisleri (W-Matrices) ve etki-matrisleri (D-Matrices) kullanılarak kriterlerin önem sıralamaları yapılır. Bu analiz, karar vericilere karmaşık yapıdaki sistemlerde kriterlerin etkilerini ve ilişkilerini daha derinlemesine anlama ve bu bilgi doğrultusunda daha bilinçli kararlar alma imkanı sağlar. DEMATEL yöntemi, sistematik bir şekilde kriterler arasındaki karşılıklı bağımlılıkları ortaya koyup ve karar alıcıların analizlerine temel oluşturduğundan dolayı özellikle karmaşık ve çok boyutlu karar problemlerinin çözümünde tercih edilen bir araçtır.

ELECTRE yöntemi, ilk kez 1966 yılında Roy, Benayoun ve diğ. tarafından önerilen bir çok kriterli karar verme yaklaşımıdır (Çelik ve Ustasüleyman, 2015). Bu yöntemde, karar verme sürecinde değerlendirilen alternatifler belirlenir ve bu alternatiflerin her biri için kriterlere göre performans değerlendirmesi yapılır. Her kriter için ağırlıklar belirlenir ve tercih edilen kriterlerle uygunluk değerleri hesaplanır. Yöntem, karar vericinin önceden belirlenmiş kesin sınırlar içinde en iyi alternatifleri seçmesine yardımcı olur. Yöntem, karar matrisi ve karar matrisindeki ilişkileri kullanarak alternatiflerin sıralanmasını ve tercih edilmesini sağlar.

Çok kriterli karar verme metodolojilerinden biri olan Gri İlişkisel Analiz Yöntemi ise ilk kez 1982 yılında Tayland'da Julong Deng tarafından önerilmiştir (Başdeğirmen ve Işıldak, 2018). Bu yöntem, farklı alternatiflerin belirli bir hedef veya kriter doğrultusunda performanslarının karşılaştırılması için kullanılır. GRA, her bir alternatifin ve kriterin değerlerini standartlaştırarak, alternatifler arasındaki gri ilişkileri ve benzerlikleri belirler. Bu ilişkiler, alternatiflerin hedefe ne kadar yakın olduğunu gösterir ve bu şekilde alternatiflerin sıralanmasını sağlar. GRA, performans değerlendirmeleri ve karşılaştırmaları yaparken veri setindeki belirsizlikleri azaltma ve karar alıcılara daha sağlam bir temel sunma potansiyeline sahip olduğundan dolayı belirsizlik içeren karar verme problemlerinde özellikle etkilidir. Bu yöntem, karmaşık sistemlerin analizinde ve optimizasyonunda yaygın olarak kullanılmaktadır.

MOORA yöntemi, Brauers ve Zavadskas'ın (2006) çalışmalarında "Oran Analizine Dayalı Çok Amaçlı Optimizasyon" olarak literatüre girmiştir ve 2006'da tanıtıldıktan sonra Türkiye ve diğer ülkelerde çeşitli alanlarda yaygın bir şekilde kullanılmıştır. Bu yöntem, farklı alternatiflerin bir dizi kriter veya hedefe göre değerlendirilmesi ve sıralanması için tasarlanmıştır. MOORA, her bir kriter için ağırlıkların belirlenmesi ve alternatiflerin her kritere göre performanslarının ölçülmesi yoluyla çalışır. Her kriter için en iyi ve en kötü performans değerleri belirlenir ve bu değerlere göre alternatiflerin 0 ile 1 arasında normalleştirilmiş değerleri hesaplanır. Ardından, her alternatifin kriterlerdeki performansı, ağırlıklarla ağırlıklı ortalamalarının bir karşılaştırılması ile belirlenir. Sonuç olarak, en yüksek toplam performansa sahip alternatifler tercih edilir ve sıralanır. MOORA, karar vericilere karmaşık karar problemlerinde objektif ve sistematik bir şekilde alternatifler arasında seçim yapma imkanı sunar.

MULTI-MOORA yöntemi, ilk olarak 2010 yılında Brauers ve Zavadskas tarafından önerilmiştir (Brauers ve Zavadskas, 2010). Bu yöntem, MOORA ve Tam Çarpım Yöntemi'nin sentezi olarak kabul edilir. Temel amacı, öncelikli seçenekleri belirleyerek karar vericiye destek olmaktır (Özbek ve Erol, 2016). Bu yöntem, birden fazla hedef veya kriteri olan karmaşık karar verme problemlerinde alternatiflerin değerlendirilmesi ve sıralanması için tasarlanmıştır. MULTI-MOORA, her kriterin önem derecesinin belirlenmesi için ağırlıklandırılması ve alternatiflerin her kriter veya hedefe göre performansının ölçülmesiyle işler. Her bir kriter için en iyi ve en kötü performans değerleri saptanarak alternatiflerin 0 ile 1 arasında normalleştirilmiş değerleri hesaplanır. Sonrasında, her alternatifin kriterlerdeki performansı, ağırlıklı ortalamalarının karşılaştırılmasıyla belirlenir. MULTI-MOORA yöntemi, farklı kriterlerin ve hedeflerin karmaşıklığını göz önünde bulundurarak karar vericilere objektif ve

sistematik bir şekilde en uygun alternatifleri seçme olanağı sunar. Bu yöntem, çok boyutlu karar verme problemlerinde geniş uygulama alanı bulmuş ve etkinliği bilimsel çalışmalarda kanıtlanmıştır.

Bulanık küme teorisinin MOORA yöntemiyle birleştirilmesiyle Bulanık MOORA yöntemi geliştirilmiştir. Daha kesin sonuçlar elde etmeyi amaçlayan bu yöntem, literatürde geniş bir uygulama alanı bulmuştur. Bu yöntem, karar verme sürecindeki karmaşık ve belirsizlik içeren kriterleri ele almak için tasarlanmıştır. Bulanık MOORA, her bir kriterin belirsizlik içeren değerlerini hesaba katarak alternatiflerin performansını değerlendirir. Her kriter için bulanık küme tanımlamaları yapılır ve bu kümelerle göre alternatiflerin kriterlere uygunluk dereceleri belirlenir. Ardından, MOORA yönteminde olduğu gibi alternatiflerin performansları ağırlıklı ortalamaları ile karşılaştırılır ve en iyi performansa sahip alternatifler sıralanır. BULANIK MOORA, karar vericilere karmaşık ve belirsizlik içeren karar problemlerinde objektif bir şekilde alternatifleri seçme ve sıralama konusunda yardımcı olur. Bu yöntem, özellikle karmaşık sistemlerin analizinde ve optimizasyonunda kullanılmaktadır.

Ağırlıklı Toplam Yöntemi literatürde yaygın olarak kullanılan ve bilinen bir metottur. Bu yöntemde, her bir alternatif kriterlere göre değerlendirilir. Değerlendirmeler sonucunda elde edilen alternatif değerler, gerçek değerlerdir ve bu değerlerle işlem yapılır. Her bir kriterin ağırlığı ile alternatif değerleri çarpılarak toplanır. Böylece, bu işlem sonucunda maksimum değeri sağlayan alternatif, problem için en uygun alternatif olarak kabul edilir (Karakaşoğlu, 2008).

Bulanık Mantık ve Bulanık Küme yöntemi, bulanık mantık kavramının ilk kez 1965 yılında L.A. Zadeh tarafından literatüre girmesiyle ortaya çıkmıştır. Zadeh'in bu konudaki ilk makaleleri bulanık kümelerin tanımını, temel işlemleri, kavramları ve özelliklerini içermiştir. Bu yaklaşım, insan kararlarının belirsiz ve bulanık olduğu günlük hayatta sayısal olmayan verilerle karar verme ihtiyacını ele almıştır. Bu eksikliği gidermek için bulanık mantık, sembolik ifadeler kullanarak karar verme sürecini desteklemiştir. Bu sembolik ifadeler, insan deneyimlerini ve önsezilerini makinelere aktararak, makinelere insan benzeri karar verme yeteneği kazandırmıştır. Bu yeteneğin kazanılmasında bulanık kümeler teorisi matematiksel bir temel sağlamıştır (Ertuğrul ve Karakaşoğlu, 2007).

ORESTE yöntemi, M. Roubens tarafından 1979 yılında önerilmiş ve ardından 1980 yılında Roubens tarafından ORESTE'nin temellerini açıklayan bir makale yayınlanmıştır (Eroğlu ve diğ., 2014). Aslında yöntem ağaçların optimal yerleşimini belirlemek için geliştirilmiştir ve gri ilişkisel analiz (GRA) ile değerlendirme tekniklerini birleştirir. ORESTE yöntemi, ağaçların

belirli bir bölgedeki yerleşimini optimize etmek için kullanılır ve bu süreçte çeşitli kriterler (örneğin, toprak kalitesi, su kaynaklarına olan mesafe, erozyon riski gibi) göz önünde bulundurulur. Her kriter için belirli ağırlıklar atanır ve ağaçların her biri için performans değerlendirmesi yapılır. Bu değerlendirme sonucunda, ağaçların optimal yerleşimini sağlayan gri ilişkiler ve değerlendirme teknikleri kullanılarak en uygun yerler belirlenir. ORESTE yöntemi, çevresel sürdürülebilirlik ve peyzaj planlaması gibi alanlarda uygulama bulmuş ve karar vericilere çevresel faktörleri dikkate alarak bilinçli kararlar alma imkanı sunmuştur.

SWARA yöntemi, çok kriterli karar verme problemlerinde kriter ağırlıklarının belirlenebilmesi için kullanılan bir yöntemdir. Kersueline ve diğ. tarafından 2010 yılında geliştirilmiştir (Adalı ve Işık, 2017). Bu yöntem, alternatifler arasında tercih yapılmasını sağlamak için tasarlanmıştır ve adım adım ağırlık değerlendirme oran analizi anlamına gelir. SWARA yöntemi, karar verme sürecindeki kriterlerin ve alternatiflerin performanslarını değerlendirirken, her bir kriterin önem derecesini belirlemeye odaklanır. Bu değerlendirme, ağırlıklandırılmış oylama ve karar matrisi analizleri ile gerçekleştirilir. Her adımda kriterlerin öncelik sırasını belirleyen SWARA, alternatiflerin bu önceliklere göre sıralanmasını sağlar. Yöntem, karar vericilere objektif bir şekilde alternatifler arasında seçim yapma imkânı sunar.

TOPSIS yöntemi, uzlaşık çözüm kavramına dayalı olarak en iyi alternatifi seçmek amacıyla Hwang ve Yoon tarafından 1981 yılında geliştirilen birçok kriterli karar verme tekniğidir (Perçin ve Çakır, 2013). Bu yöntem, karar verme problemi için belirlenen kriterler doğrultusunda alternatiflerin performanslarını değerlendirir. TOPSIS, her bir alternatifi belirli bir kritere göre en iyi ve en kötü performansını belirler ve bu performansları hesaplar. Alternatiflerin en ideal çözüme (ideal çözüme en yakın olan) ve en kötü çözüme (ideal çözüme en uzak olan) olan uzaklıkları hesaplanır. Bu uzaklıklar arasındaki farklılık (çeşitli kriterlerdeki performanslar arasındaki farklar) dikkate alınarak alternatifler sıralanır. TOPSIS, karar vericilere en uygun alternatifleri objektif bir şekilde seçme ve sıralama konusunda yardımcı olur. Yöntem, karmaşık ve çok boyutlu karar verme problemlerinin çözümünde etkili bir araç olarak kabul edilir ve farklı endüstriyel, ekonomik ve yönetsel alanlarda uygulama bulmuştur.

VIKOR yöntemi, 1998 yılında Opricovic tarafından çok kriterli kompleks sistemlerin optimizasyonu amacıyla geliştirilmiştir. Yöntem, birden fazla kriterin dikkate alınarak alternatifler arasında bir sıralama ve seçim yapılmasını gerektirir (Opricovic ve Tzeng, 2004). Bu yöntem, belirli bir karar problemi için tanımlanan kriterlere göre alternatiflerin performanslarını değerlendirir ve en uygun alternatifleri belirlemek amacıyla ideal çözüme en

yakın olanı seçer. VIKOR, her bir alternatif için kriterlere göre en iyi ve en kötü performans değerlerini belirler ve bu değerlere dayanarak uzlaşma sıralaması yapar. Alternatifler, pozitif ve negatif ideal çözümlere olan uzaklıklarına göre sıralanır ve uzlaşma çözümleri belirlenir.

WASPAS yöntemi ise çok kriterli karar vermede oldukça yaygın bir şekilde kullanılan Ağırlıklandırılmış Toplam Modeli (WSM) ve Ağırlıklandırılmış Çarpım Modeli (WPM) adlı yöntemlerin birleşimine dayanır. Zavadskas ve diğ. tarafından 2012 yılında geliştirilmiştir (Adalı ve Işık, 2017). Bu yöntem, karar kriterleri doğrultusunda alternatiflerin değerlendirilmesi ve sıralanması amacıyla hem toplamsal (SAW- Simple Additive Weighting) hem de çarpımsal (WPM- Weighted Product Model) yaklaşımları entegre eder. WASPAS, her alternatifin kriterlere göre normalize edilmiş değerlerini kullanarak, alternatiflerin performans skorlarını hem toplamsal hem de çarpımsal olarak hesaplar. Bu iki modelin ağırlıklı ortalaması alınarak nihai skorlar elde edilir ve alternatifler bu skorlara göre sıralanır.

7.2. TOPSIS

Çok kriterli araştırma yöntemlerinin başında "TOPSIS" yöntemi gelmektedir. İngilizce'de "Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution" olarak bilinen bu teknik, Hwang ve Yoon (1981) tarafından geliştirilmiştir. Bu yöntem, ideal pozitif çözüme en yakın ve negatif ideal çözüme en uzak mesafedeki alternatifleri belirlemeyi amaçlar (Dumanoğlu ve Ergül, 2010; Mahmoodzadeh ve diğ., 2007). Karar vericiler, uygulamada yarar sağlayacak ve riski en aza indirecek kararları almaya çalışırlar. Bu çerçevede, ideal ve negatif ideal çözümlerin referans noktalarının doğru bir şekilde belirlenmesi önem taşır.

Kriterler, karar verme sürecinde dikkate alınan ve tüm analizler veya yöntemlerde kullanılan tanımlardır. Karar vericinin değer yargılarına bağlı olarak tanımlanan ve ölçülebilen kriterler, alternatiflerin temel özellikleri veya performansının bir ölçüsü olarak kabul edilir.

Çok kriterli bir karar verme probleminde alternatifler, aralarından tercih yapılacak seçeneklerdir. Karar vericinin amacına göre alternatiflerden en uygun olanı seçilir veya alternatifler, amaca uygun olarak en iyiden en kötüye doğru sıralanır.

Kriterlerdeki bir değişiklikten beklenen sonuçları veya başka bir deyişle, karar vericilerin kriterler doğrultusunda ortaya çıkmasını istedikleri gelişimin yönünü ifade eder.

Bu çalışmada hesaplama basitliği, hızı ve çalışmaya metodolojik uygunluğundan dolayı TOPSIS kullanılmıştır. Uygulamada birkaç senaryo için üç aylık bir periyotta günlük olarak seçim yapılması gerekmektedir. Dolayısıyla seçilecek yöntemin ağırlıklandırılmış kriterleri

değerlendirip ideal ve ideal olmayan çözümlere uzaklıkları tespit ederek optimum seçimi hızlıca yapma olanağı sunması ve esnek yapıda olması gerektiğinden TOPSIS bu çalışmaya yöntem olarak uygun bulunmuştur.

7.2.1. Topsis metodolojisi

Topsis yöntemi 6 ana sıralamadan meydana gelen süreçleri ile belirlenmektedir.

Bunlar;

1. Karar matrisinin oluşturulması
2. Standart karar matrisinin oluşturulması (Normalizasyon)
3. Ağırlıklı Standart karar matrisinin oluşturulması
4. İdeal (A^*) ve Negatif İdeal (A_-) çözümlerin oluşturulması
5. İdeal ve Negatif İdeal Çözümlere Olan Uzaklıkların Hesaplanması
6. Göreceli Yakınlıkların Hesaplanması
7. Alternatiflerin Sıralanması

7.2.1.1. Karar matrisinin oluşturulması

TOPSIS yönteminin ilk aşaması karar matrisinin oluşturulmasıdır. Karar matrisinde satırlar, değerlendirilecek alternatifleri, sütunlar ise karar verme sürecinde dikkate alınacak kriterleri temsil eder. Bu adımda, kriterlerin ağırlıkları belirlenir ve bu ağırlıklar kullanılarak karar matrisi oluşturulur. Bu matris, alternatiflerin her bir kriter açısından performansını sayısal olarak ifade eder.

$$A = \begin{pmatrix} a_{11} & \cdots & a_{1n} \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ a_{m1} & \cdots & a_{mn} \end{pmatrix} \quad (7.1)$$

A: Karar Matrisi

7.2.1.2. Standart karar matrisinin oluşturulması (normalizasyon)

Karar matrisi oluşturulduktan sonra, her bir kriter için normalize edilmiş karar matrisi elde edilir. Bu işlem, matris içindeki kriter değerlerinin toplamının karekökünü (sütundaki değerlerin karelerinin toplamının karekökü) alarak ve sonrasında her bir bileşeni bu değere bölerek gerçekleştirilir. Bu şekilde, kriterler arasındaki farklı ölçekler standartlaştırılmış olur.

Eğer matristeki bir elemanın değeri sıfır ise, bu elemanın standartlaştırılmış karar matrisindeki değeri de sıfırdır. Normalize edilmiş matris(R) aşağıdaki formül ile hesaplanır.

$$r_{ij} = \frac{a_{ij}}{\sqrt{\sum_{k=1}^m a_{kj}^2}} \quad (7.2)$$

7.2.1.3. Ağırlıklı standart karar matrisinin oluşturulması

Karar matrisinin üçüncü adımında ise, ağırlıklı standart karar matrisi oluşturulmaktadır. Normalleştirilmiş karar matrisi belirlenen ağırlıklarla çarpılır.

Ağırlıklı normalize edilmiş matris V formülü aşağıda yer almaktadır.

$$v_{ij} = w_j * r_{ij} \quad (7.3)$$

$$\sum_{j=1}^n w_j = 1 \quad (7.4)$$

W_j: j. Kriterin ağırlığı

7.2.1.4. İdeal (A*) ve negatif ideal (A-) çözümlerinin oluşturulması

İdeal çözüm A* ve negatif ideal çözüm A- şu aşağıdaki şekilde tanımlanır.

$$A^* = \{v_1, \dots, v_n\}, \quad v_j = \max(v_{ij}) \quad (7.5)$$

$$A^- = \{v_1^-, \dots, v_n^-\}, \quad v_j^- = \min(v_{ij}) \quad (7.6)$$

7.2.1.5. Ayırım ölçümlerinin hesaplanması

Bu adımda karar Öklid yaklaşımı benimsenir. Her alternatif için ideal çözüme S_i* ve negatif ideal çözüme S_i- olan uzaklıklar aşağıda yer alan formüller ile hesaplanır.

$$S_i^* = \sqrt{\sum_{j=1}^n (v_{ij} - v_j^*)^2} \quad (7.7)$$

$$S_i^- = \sqrt{\sum_{j=1}^n (v_{ij} - v_j^-)^2} \quad (7.8)$$

7.2.1.6. İdeal çözüme göreli yakınlığın hesaplanması

Her alternatifin ideal çözüme olan göreceli yakınlığı C_i^* hesaplanır:

$$C_i^* = \frac{S_i^-}{S_i^* + S_i^-} \quad (7.9)$$

Bu değer, 0 ile 1 arasında bir değer alır ve alternatifin sıralamasını belirler. Değer 1'e ne kadar yakınsa, alternatif o kadar iyidir.

7.2.1.7. Alternatiflerin sıralanması

Alternatifler, C_i^* değerlerine göre sıralanır ve en yüksek C_i^* değerine sahip alternatif en iyi alternatif olarak seçilir.

7.3. Uygulamanın Konusu ve Amacı

Uygulamanın amacı, teknik analiz yaparak kripto para trade eden bireylere yönelik yapılan anket neticesinde elde edilen verileri kullanarak en çok kullanılan beş indikatörü tespit etmek, kar oranlarına göre ağırlıklandırma yaparak en çok yatırım yapılan beş kripto para üzerinde belirlenmiş bir zaman aralığında seçim yaptırmak ve anket verilerini analiz ederek istatistiksel olarak yorumlamaktır.

Ekte yer alan ankette elde edilen bilgiler şunlardır:

- 1- Yatırımcının trade tecrübe süresi
- 2- Yatırımcının hangi indikatörü/indikatörleri kullandığı
- 3- Yatırımcının teknik analiz sonucu hangi kripto para/parayı trade ettiği
- 4- Yatırımcının kar/zarar oranı

7.4 Anket Verilerinin Toplanması

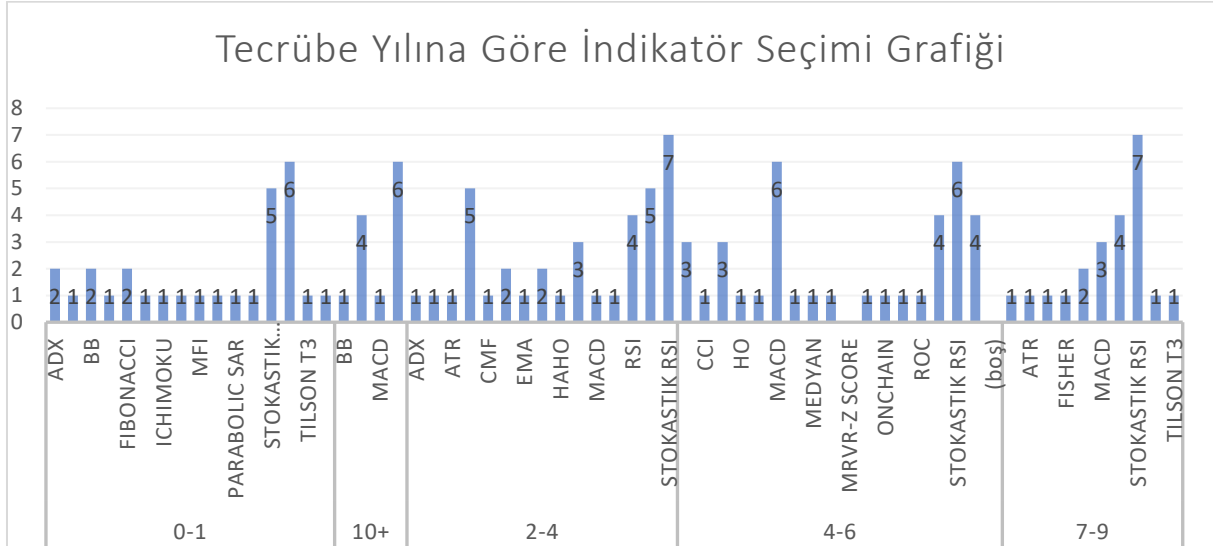
Ekte yer alan anket 04.04.2024-30.04.2024 tarihleri arasında Teknik Analiz yaparak kripto para trade eden bireyler üzerinde son 3 ayda yaptıkları trade verileri baz alınarak yapılmıştır. Bu anket ile elde ettiğimiz bilgiler aşağıda sıralanmıştır.

- 1- Bireylerin ne kadar süredir kripto para trade ettikleri
- 2- Son 3 ayda coin alıp satarken kullandıkları indikatör/indikatörler
- 3- Son 3 ayda işaretledikleri indikatörler ile hangi kripto para/paraları trade ettikleri

4- Bu trade/tradeler sonucu oluşan kar/zarar oranları

7.4.1. Anket verilerinin istatistiksel olarak değerlendirilmesi

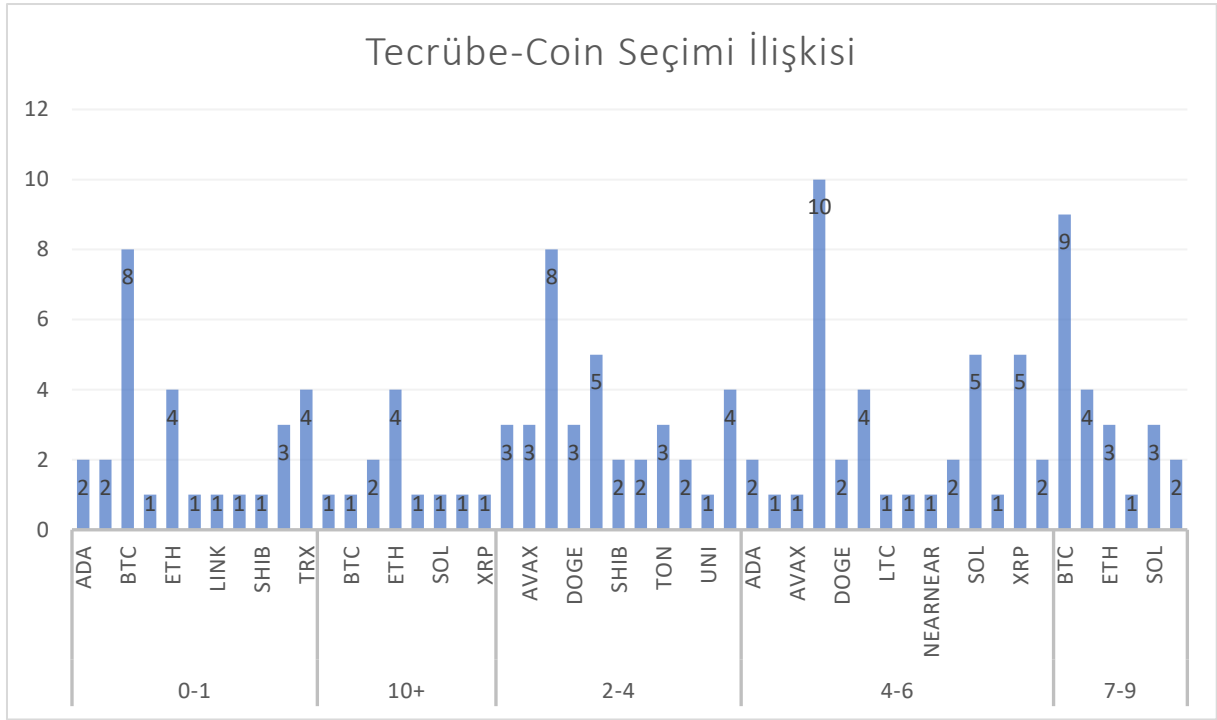
Çalışmanın bu bölümünde, ankettten elde edilen veriler istatistiki olarak değerlendirilmiştir.



Şekil 7.1 Tecrübe-İndikatör Seçimi grafiği

Şekil 7.1'deki grafikte bireylerin tecrübe yılına göre seçtikleri intikatörlerin dağılımı yer almaktadır.

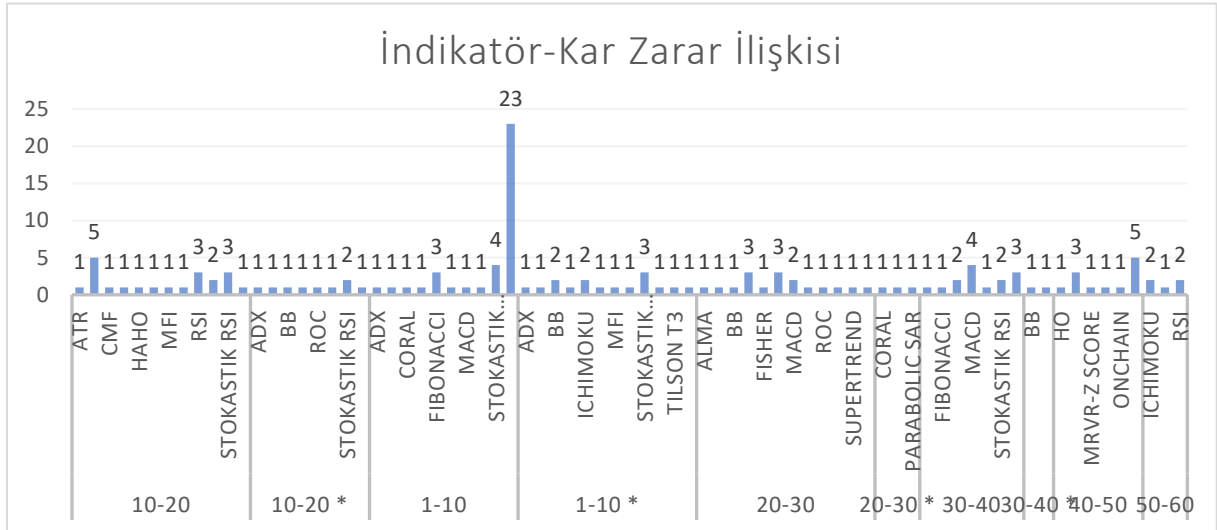
Tüm tecrübe gruplarında en çok kullanılan indikatörün Stokastik RSI olduğu görülmektedir. Sadece 4-6 yıl tecrübe grubunda MACD indikatörü aynı puana sahiptir.



Şekil 7.2 Tecrübe-Coin Seçimi grafiği

Yukarıdaki grafikteki verilere göre;

10+ yıl tecrübe grubunda olanlar hariç tüm grupların en fazla BTC trade ettiği görülmektedir. 10+ yıl tecrübe grubunda olan bireyler ise en fazla ETH coin'ini tercih etmişlerdir.



Şekil 7.3 İndikatör-Kar Zarar ilişkisi Grafiği

Anket sonuçlarına göre;

%1-10 arası en yüksek sayıda; kar ettiren indikatör Stokastik RSI, zarar ettiren indikatör Stokastik Osilatör olarak görünmektedir.

%10-20 arası en fazla sayıda; kar ettiren indikatör Bollinger Bantları, zarar ettiren indikatör Stokastik RSI olarak görünmektedir.

%20-30 arası en fazla sayıda; kar ettiren indikatörler Fibonacci ve Ichimoku Bulutu, zarar ettiren indikatörler ise OBV, Parabolic SAR ve Coral İndikatörü olarak görünmektedir.

%30-40 arası en fazla sayıda; kar ettiren indikatör MACD, zarar ettiren indikatörler ise Bollinger Bantları ve CCI olarak görünmektedir.

%40-50 arası en fazla sayıda; kar ettiren indikatör RSI olarak görünmektedir. Bu bantta herhangi bir zarar işaretlemesi olmamıştır.

%50-60 arası en fazla sayıda; kar ettiren indikatörler Ichimoku Bulutu ve RSI olarak görünmektedir. Bu bantta herhangi bir zarar işaretlemesi olmamıştır.

Ankette elde edilen bilgilere göre bireylerin tecrübe yılının elde ettikleri kar-zarar oranı üzerinde bir etkisi olup olmadığını yani bu iki grup arasında anlamlı bir farklılık olup olmadığını araştırmak amacı ile SPSS üzerinden Ki kare bağımsızlık testi yapılmıştır.

Elde edilen SPSS sonucu aşağıdaki gibidir.

TECRUBE * KARORANI Crosstabulation												
		KARORANI										Total
		-(1-10)	-(10-20)	-(20-30)	-(30-40)	1-10	10-20	20-30	30-40	40-50	50-60	
TECRUBE	0-1	Count	13	3	2	0	9	1	0	0	0	28
		Expected Count	3,6	1,6	,7	,5	8,4	5,2	2,7	2,7	1,6	28,0
10+		Count	0	0	0	0	5	4	2	0	0	13
		Expected Count	1,7	,7	,3	,2	3,9	2,4	1,3	,7	,5	13,0
2-4		Count	3	4	1	0	10	13	3	2	0	36
		Expected Count	4,6	2,0	,9	,6	10,7	6,7	3,5	3,5	2,0	36,0
4-6		Count	0	0	0	2	7	5	4	8	4	30
		Expected Count	3,9	1,7	,7	,5	9,0	5,6	2,9	2,9	1,7	30,0
7-9		Count	0	0	0	0	6	0	3	2	3	17
		Expected Count	2,2	1,0	,4	,3	5,1	3,2	1,6	1,6	1,0	17,0
Total		Count	16	7	3	2	37	23	12	12	7	124
		Expected Count	16,0	7,0	3,0	2,0	37,0	23,0	12,0	12,0	7,0	124,0

Chi-Square Tests

	Value	df	Asymptotic Significance (2-sided)
Pearson Chi-Square	110,205 ^a	36	<,001
Likelihood Ratio	118,070	36	<,001
N of Valid Cases	124		

a. 43 cells (86,0%) have expected count less than 5. The minimum expected count is ,21.

Symmetric Measures

	Value	Asymptotic Standard Error	Approximate T ^b	Approximate Significance
Ordinal by Ordinal				
Kendall's tau-b	,473	,059	7,800	<,001
Kendall's tau-c	,475	,061	7,800	<,001
N of Valid Cases	124			

a. Not assuming the null hypothesis.

b. Using the asymptotic standard error assuming the null hypothesis.

>Warning # 3211

>On at least one case, the value of the weight variable was zero, negative, or missing. Such cases are invisible to statistical procedures and graphs which need positively weighted cases, but remain on the file and are processed by non-statistical facilities such as LIST and SAVE.

Şekil 7.4 Tecrübe-Kar Oranı Ki Kare sonuçları

Veriler; Tecrübe(0-1, 2-4, 4-6, 7-9, 10+) ve Kar Oranı(1-10, 10-20, 20-30, 30-40, 40-50, 50-60, -(1-10), -(10-20), -(20-30), -(30-40)) olarak SPSS'e giriş yapılmıştır.(Güven düzeyi %95 olarak alınmıştır)

HO: İki değişken arasında anlamlı bir ilişki yoktur.

H1: İki değişken arasında anlamlı bir ilişki vardır

Ki-kare testi sonuçları;

Pearson Chi-Square: 110.205

df (serbestlik derecesi) 36

p değeri < 0.001

Bu sonuç, iki değişken arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki olduğunu göstermektedir. P değeri 0.001'den küçük olduğu için, H0 hipotezi (değişkenler arasında ilişki yoktur) reddedilir.

Likelihood Ratio: 118.070,

df : 36

p değeri < 0.001

Bu test de benzer şekilde değişkenler arasında anlamlı bir ilişki olduğunu gösterir.

Simetrik ölçüler;

Kendall's tau-b: 0.473

Asymptotic Standard Error: 0.059

Approximate T: 7.800

p değeri < 0.001

Bu değer, iki sıralı değişken arasındaki ilişkiyi ölçer. Pozitif bir korelasyon olduğunu ve p değerinin 0.001'den küçük olduğunu gösterir, bu da ilişkinin anlamlı olduğunu belirtir.

Kendall's tau-c: 0.475

Asymptotic Standard Error: 0.061,

Approximate T: 7.800

p değeri < 0.001

Bu sonuç da benzer şekilde anlamlı bir ilişkiyi gösterir.

Sonuç olarak, bireylerin tecrübe geçmişi ile elde ettikleri kar oranı değişkenleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki bulunmaktadır.

Pearson Chi-Square ve Likelihood Ratio test sonuçları, H0 hipotezinin reddedilmesini ve değişkenler arasında anlamlı bir ilişki olduğunu desteklemektedir.

Kendall's tau-b ve tau-c değerleri, değişkenler arasında pozitif bir korelasyon olduğunu ve bu ilişkinin istatistiksel olarak anlamlı olduğunu göstermektedir.

Bir diğer çalışma, ankette elde edilen bilgilere göre bireylerin tecrübe yılının, indikatörleri tekli ya da gruplu kullanmaları ile ilişkisi olup olmadığını yani bu iki grup arasında anlamlı bir farklılık olup olmadığını araştırmak amacı ile SPSS üzerinden Ki kare bağımsızlık testi yapılmıştır.

Elde edilen SPSS sonucu aşağıdaki gibidir.

Warnings

CORR statistics are available for numeric data only.

Case Processing Summary

	Valid		Cases Missing		Total	
	N	Percent	N	Percent	N	Percent
SECİMTURU * TECRUBE	123	100,0%	0	0,0%	123	100,0%

SECİMTURU * TECRUBE Crosstabulation

			TECRUBE					
			0-1	10+	2-4	4-6	7-9	Total
SECİMTURU	ÇOKLU S	Count	0	0	0	2	1	3
		Expected Count	,7	,3	,9	,7	,4	3,0
	TEKLI S	Count	29	12	36	28	15	120
		Expected Count	28,3	11,7	35,1	29,3	15,6	120,0
Total	Count		29	12	36	30	16	123
	Expected Count		29,0	12,0	36,0	30,0	16,0	123,0

Chi-Square Tests

	Value	df	Asymptotic Significance (2-sided)
Pearson Chi-Square	5,155 ^a	4	,272
Likelihood Ratio	6,031	4	,197
N of Valid Cases	123		

a. 5 cells (50,0%) have expected count less than 5. The minimum expected count is ,29.

Symmetric Measures^c

		Value	Asymptotic Standard Error ^a	Approximate T ^b	Approximate Significance
Ordinal by Ordinal	Kendall's tau-b	-,158	,052	-1,717	,086
	Kendall's tau-c	-,061	,035	-1,717	,086
N of Valid Cases		123			

a. Not assuming the null hypothesis.

b. Using the asymptotic standard error assuming the null hypothesis.

c. Correlation statistics are available for numeric data only.

>Warning # 3211

>On at least one case, the value of the weight variable was zero, negative, or

Şekil 7.5 Tecrübe-Seçim Türü Ki-Kare Sonucu

Veriler; Seçim Türü(Çoklu ve Tekli seçim) ve Tecrübe(0-1, 2-4, 4-6, 7-9, 10+) olarak SPSS'e girilmiştir.(Güven düzeyi %95 olarak alınmıştır)

HO: İki değişken arasında anlamlı bir ilişki yoktur.

H1: İki değişken arasında anlamlı bir ilişki vardır.

Ki-kare testi sonuçları;

Sonuçlarda, Pearson ki-kare değeri 5.155, serbestlik derecesi 4 ve p-değeri 0.272 değerleri görülmektedir.

P-değeri 0.272, 0.05 anlamlılık düzeyinden büyük olduğundan, H0 hipotezi reddedilemez. Bu, Seçim Türü ile Tecrübe değişkenleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki olmadığını gösterir.

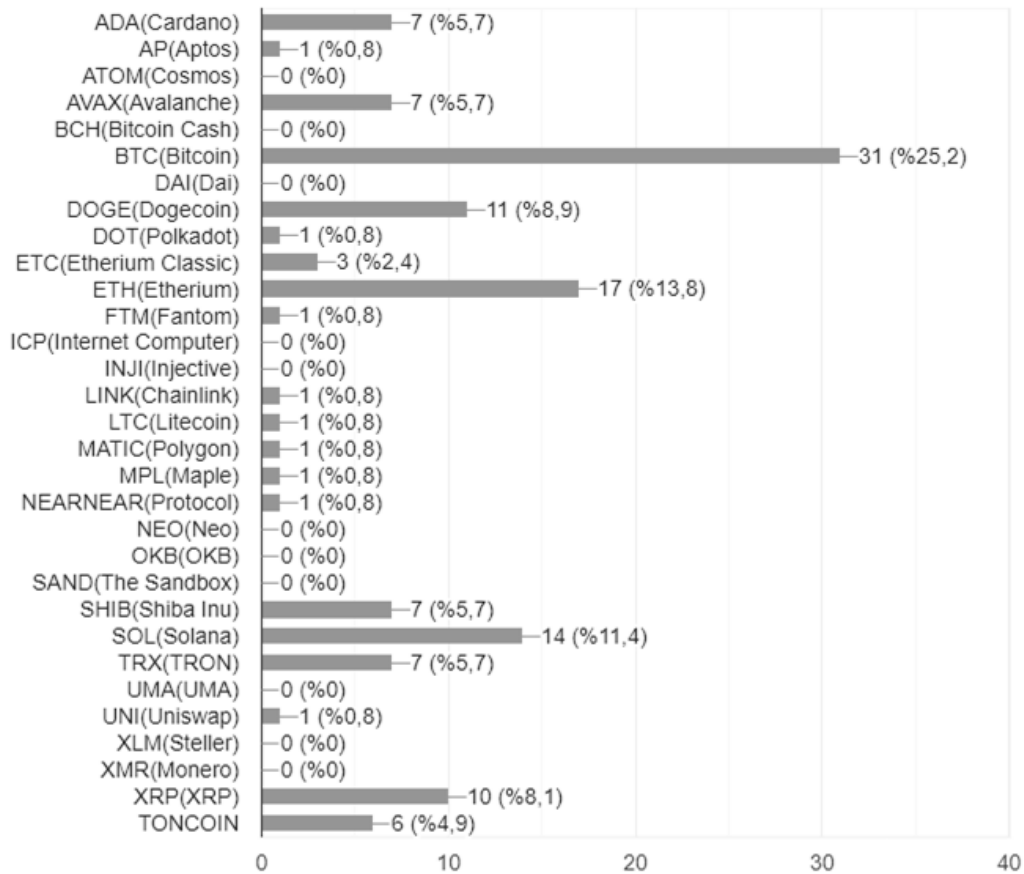
Kendall's tau-b değeri -0.158 ve p-değeri 0.086'dır.

P-değeri 0.086 yani anlamlılık düzeyinden (0.05) büyük olduğundan, Seçim Türü ile Tecrübe değişkenleri arasında anlamlı bir ilişki olmadığını gösterir.

Ki-kare testinin sonuçlarına göre Çoklu Seçim ile Tecrübe faktörleri arasında bir ilişki bulunmamaktadır fakat bu durumun gerçekte bu şekilde olmadığı, bir önceki bölümde uygulaması yapılan birkaç indikatörün ağırlıklandırılıp birlikte kullanıldığı durumda elde edilen sonuçların sürekli zaman diliminde daha iyi olmasından anlaşılmakla birlikte uzman görüşleri ile de desteklenmektedir. Bu istatistiki çalışmada bu iki faktör arası ilişki tespit edilememesi anket sonuçlarının kısıtlılığı ve katılımcı portföyü kaynaklı olduğu düşünülmektedir.

7.5. Opsiyonların Belirlenmesi

123 kişinin katılımı ile oluşan anket sonuçlarına göre en çok trade edilen kripto paralar işaretlenme sayıları ile birlikte aşağıdaki şekilde verilmiştir.



Şekil 7.6 Anket kripto para seçim sonucu

Bu sonuçlara göre çalışmada seçime tabi tutulacak opsiyon olarak kullanılmak üzere en çok işaretlenen 5 kripto para; Bitcoin(BTC), Ethereum(ETH), Solana(SOL), Dogecoin(DOGE) ve Ripple(XRP) olarak belirlendi.

7.6. Kriterlerin Belirlenmesi

Ankete katılanların işaretledikleri kar-zarar oranları, aşağıdaki skalaya göre okundu.

Tablo 7.1 Kar-zarar oranı puan skalası

KAR	PUAN	ZARAR	PUAN
1-10	1	1-10	-1
11-20	2	11-20	-2
21-30	3	21-30	-3
31-40	4	31-40	-4
41-50	5	41-50	-5
51-60	6	51-60	-6
61-70	7	61-70	-7
71-80	8	71-80	-8
81-90	9	81-90	-9
91-100	10	91-100	-10

Bu skala referans alınarak, indikatörlerin ankete göre başarı puanlarının belirlenmesi için her bir indikatörün puanı hesaplandı. Örneğin, ankette X indikatörün kullanımı ile %10-20 arası kar elde ettiği beyan edildiyse, X indikatörünün hanesine +2 puan, %10-20 arası zarar ettiği beyan edildiyse -2 puan eklenerek, tüm indikatörlerin tüm işaretlemeleri için bu skalaya göre toplam puanları hesaplandı. Hesaplama sonuç tablosu aşağıda görülmektedir.

Tablo 7.2 Anket sonuçlarına göre indikatörlerin skala kar puanları

HAHO	5
MACD	43
RSI	44
ONCHAIN	5
NUPL	5
MRVR-Z SCORE	5
SUPERTREND	9
ALMA	2
ATR	5
BB	10
FISHER	2
TILSON T3	2
ADX	-2
AROON	-2

Tablo 7.2(Devam) Anket sonuçlarına göre indikatörlerin skala kar puanları

CCI	-4
CMF	2
CORAL	-2
DONCHIAN KANALLARI	1
EMA	2
FIBONACCI	16
ICHIMOKU	30
HAHO	2
MDX FREE	1
MEDYAN	1
MFI	1
PARABOLIC SAR	-1
ROC	3
STOKASTİK RSI	31
VORTEX	-1
STOKASTİK OSİLATÖR	3
OBV	-3

Bu sonuçlara göre, puanı en yüksek 3 indikatör olan RSI, MACD ve STOKASTİK RSI indikatörleri değerlendirme kriterleri olarak belirlendi ve sonuçlar yüzdelik dilimde hesaplanarak ağırlıklandırma yapıldı. Ağırlıklandırma tablosu aşağıda yer almaktadır.

Tablo 7.3 İndikatörlerin puanlarına göre ağırlıkları

EN YÜKSEK PUANLI 3 İNDİKATÖR	PUANLAR	AĞIRLIKLAR
MACD	43	0,36440678
RSI	44	0,372881356
STOKASTİK RSI	31	0,262711864
TOPLAM	118	1

7.7. Matris Değerlerinin Belirlenmesi

Temel olarak indikatörlerin okunması ile al, tut ve sat olmak üzere 3 strateji benimsenebilir. Grafik okumalarında bu stratejilerin puanları aşağıdaki tabloda verilmiştir.

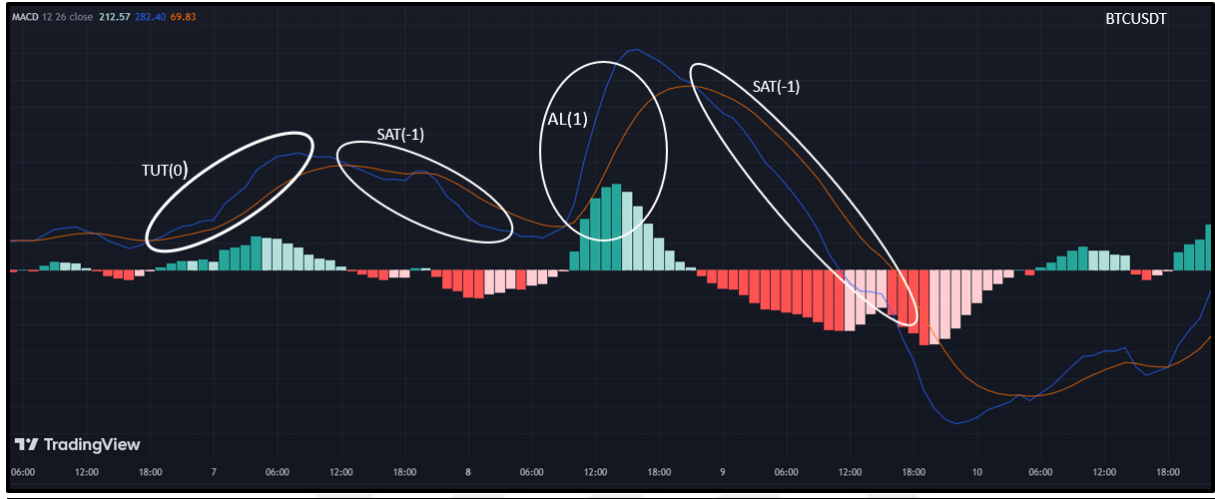
Tablo 7.4 Strateji puanları

AL	1
TUT	0
SAT	-1

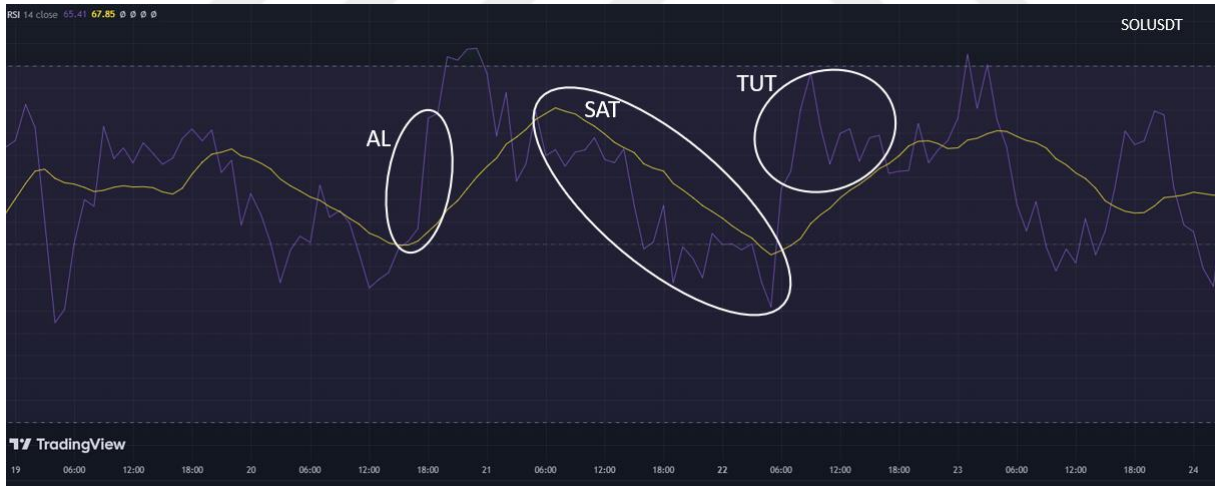
7.8. Grafik Okumalarının Yapılması

Grafik okumaları 6 şapka düşünme tekniklerinden biri olan siyah şapka kullanılarak, yani temkinli ve risk faktörünü en aza indirmeyi hedefleyen eleştirel bir bakış açısıyla, uzman eşliğinde yapılmıştır.

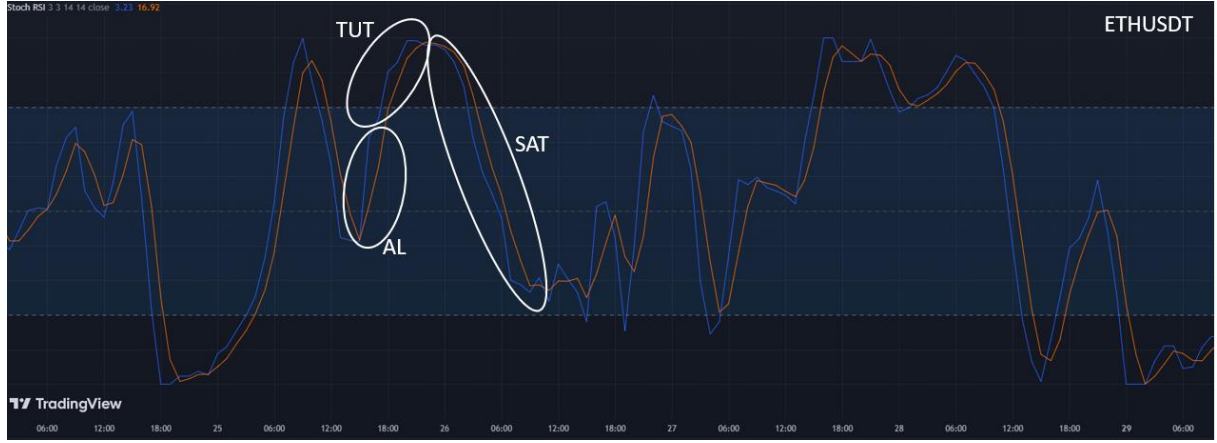
Her 3 kriter için al, tut ve sat stratejilerinin örnek okumaları aşağıda verilmiştir.



Şekil 7.7. MACD strateji okuma örneği



Şekil 7.8. RSI strateji okuma örneği



Şekil 7.9. Stokastik RSI strateji okuma örneği

Grafik okumaları yapıldıktan sonra okuma matrislerine kaydedilmiş olup, 10.02.2024-10.03.2024 tarihi arası tutulan verilerin bir örneği aşağıda görülmektedir.

BTC				SOL				ETH				DOGE				XRP			
TARİH	MACD	RSI	STOKASTİK RSI	TARİH	MACD	RSI	STOKASTİK RSI	TARİH	MACD	RSI	STOKASTİK RSI	TARİH	MACD	RSI	STOKASTİK RSI	TARİH	MACD	RSI	STOKASTİK RSI
10.02.2024	1	0	0	10.02.2024	0	1	0	10.02.2024	1	0	0	10.02.2024	0	0	0	10.02.2024	1	0	0
11.02.2024	1	0	0	11.02.2024	0	0	-1	11.02.2024	1	0	0	11.02.2024	0	0	0	11.02.2024	1	0	0
12.02.2024	1	0	0	12.02.2024	0	0	-1	12.02.2024	1	0	0	12.02.2024	0	0	0	12.02.2024	1	0	0
13.02.2024	1	0	-1	13.02.2024	0	0	0	13.02.2024	1	0	-1	13.02.2024	0	0	-1	13.02.2024	1	0	0
14.02.2024	1	0	-1	14.02.2024	0	0	0	14.02.2024	1	0	0	14.02.2024	0	1	0	14.02.2024	1	1	0
15.02.2024	1	0	0	15.02.2024	0	-1	-1	15.02.2024	1	0	0	15.02.2024	0	0	0	15.02.2024	1	1	0
16.02.2024	1	0	0	16.02.2024	0	-1	-1	16.02.2024	1	0	0	16.02.2024	0	0	0	16.02.2024	1	0	0
17.02.2024	0	0	-1	17.02.2024	0	-1	-1	17.02.2024	1	0	-1	17.02.2024	0	0	-1	17.02.2024	0	0	-1
18.02.2024	0	0	-1	18.02.2024	0	-1	-1	18.02.2024	0	0	-1	18.02.2024	0	1	-1	18.02.2024	0	0	-1
19.02.2024	0	0	-1	19.02.2024	0	-1	-1	19.02.2024	0	0	0	19.02.2024	0	1	-1	19.02.2024	0	0	-1
20.02.2024	0	0	-1	20.02.2024	0	-1	-1	20.02.2024	0	0	0	20.02.2024	0	0	-1	20.02.2024	0	0	0
21.02.2024	0	-1	-1	21.02.2024	-1	-1	-1	21.02.2024	0	0	-1	21.02.2024	0	-1	-1	21.02.2024	0	0	-1
22.02.2024	0	-1	-1	22.02.2024	-1	-1	-1	22.02.2024	0	0	-1	22.02.2024	0	-1	-1	22.02.2024	0	-1	-1
23.02.2024	0	-1	-1	23.02.2024	-1	-1	-1	23.02.2024	0	-1	-1	23.02.2024	0	-1	-1	23.02.2024	0	-1	-1
24.02.2024	-1	-1	-1	24.02.2024	-1	-1	1	24.02.2024	0	-1	-1	24.02.2024	0	0	-1	24.02.2024	0	-1	-1
25.02.2024	-1	-1	0	25.02.2024	-1	-1	1	25.02.2024	0	1	-1	25.02.2024	0	0	1	25.02.2024	0	-1	-1
26.02.2024	0	1	1	26.02.2024	-1	0	1	26.02.2024	0	1	1	26.02.2024	0	1	1	26.02.2024	1	-1	1
27.02.2024	1	1	1	27.02.2024	-1	0	1	27.02.2024	0	1	1	27.02.2024	1	1	1	27.02.2024	1	1	1
28.02.2024	1	1	1	28.02.2024	0	1	1	28.02.2024	0	1	1	28.02.2024	1	1	1	28.02.2024	1	0	1
29.02.2024	1	0	0	29.02.2024	1	1	1	29.02.2024	0	0	0	29.02.2024	1	0	1	29.02.2024	1	0	1
1.03.2024	1	0	-1	1.03.2024	1	0	1	1.03.2024	0	0	-1	1.03.2024	1	0	0	1.03.2024	1	0	0
2.03.2024	1	0	-1	2.03.2024	1	0	0	2.03.2024	0	0	-1	2.03.2024	1	0	0	2.03.2024	1	0	0
3.03.2024	1	0	-1	3.03.2024	1	0	0	3.03.2024	0	0	0	3.03.2024	1	0	0	3.03.2024	1	0	0
4.03.2024	1	0	0	4.03.2024	1	0	0	4.03.2024	0	0	0	4.03.2024	1	0	0	4.03.2024	1	0	-1
5.03.2024	0	-1	-1	5.03.2024	0	0	-1	5.03.2024	0	0	-1	5.03.2024	0	-1	-1	5.03.2024	0	-1	-1
6.03.2024	0	-1	-1	6.03.2024	0	1	-1	6.03.2024	0	0	-1	6.03.2024	0	-1	-1	6.03.2024	0	-1	-1
7.03.2024	0	-1	-1	7.03.2024	0	1	-1	7.03.2024	0	0	-1	7.03.2024	0	-1	-1	7.03.2024	0	-1	-1
8.03.2024	0	-1	-1	8.03.2024	0	0	1	8.03.2024	0	0	0	8.03.2024	0	-1	-1	8.03.2024	0	-1	-1
9.03.2024	0	-1	0	9.03.2024	0	0	1	9.03.2024	0	0	0	9.03.2024	0	-1	0	9.03.2024	0	-1	-1
10.03.2024	0	-1	0	10.03.2024	0	0	0	10.03.2024	0	0	-1	10.03.2024	0	-1	-1	10.03.2024	0	-1	-1

Şekil 7.10 10.02.24-10.03-24 grafik okumaları

7.9. TOPSIS Uygulaması

Uygulama için 3 aylık süreklilik esaslı periyot seçimi yapılmış ve bu periyot içindeki her gün sabah saat 10:00 verileri okunup, TOPSIS matrisi oluşturularak günlük seçim yaptırılmıştır.

Periyotlar;

10.02.2024-10.03.2024

11.03.2024-10.04.2024

11.04.2024-10.05.2024

olarak belirlenmiştir.

Aşağıda örnek olarak 11.04.2024 tarihine ait, TOPSIS uygulaması görülmektedir.

TARİH:	11.04.2024					
AĞIRLIK	0,367521368	0,376068376	0,256410256			
	MACD	RSI	STOKASTİK RSI			
BTC	-1	0	-1			
SOL	-1	-1	-1			
ETH	0	0	-1			
DOGE COIN	-1	-1	-1			
XRP	0	0	0			
AĞIRLIK	0,367521368	0,376068376	0,256410256			
	MACD	KARESİ	RSI	KARESİ	STOKASTİK RSI	KARESİ
BTC	-1	1	0	0	-1	1
SOL	-1	1	-1	1	-1	1
ETH	0	0	0	0	-1	1
DOGE COIN	-1	1	-1	1	-1	1
XRP	0	0	0	0	0	0
TOPLAM		3		2		4
KAREKÖK		1,732050808		1,414213562		2
AĞIRLIK	0,367521368	0,376068376	0,256410256			
	MACD	RSI	STOKASTİK RSI			
BTC	-0,577350269	0	-0,5			
SOL	-0,577350269	-0,707106781	-0,5			
ETH	0	0	-0,5			
DOGE COIN	-0,577350269	-0,707106781	-0,5			
XRP	0	0	0			
AĞIRLIK	0,367521368	0,376068376	0,256410256			
	MACD	RSI	STOKASTİK RSI			
BTC	-0,21218856	0	-0,128205128			
SOL	-0,21218856	-0,265920499	-0,128205128			
ETH	0	0	-0,128205128			
DOGE COIN	-0,21218856	-0,265920499	-0,128205128			
XRP	0	0	0			
İDEAL ÇÖZÜM	0	0	0			
NEGATİF İDEAL ÇÖZÜM	-0,21218856	-0,265920499	-0,128205128			

AĞIRLIK	0,367521368	0,376068376	0,256410256	
	MACD	RSI	STOKASTİK RSI	Şİ*
BTC	0,045023985	0	0,016436555	0,247912364
SOL	0,045023985	0,070713712	0,016436555	0,36355777
ETH	0	0	0,016436555	0,128205128
DOGE COIN	0,045023985	0,070713712	0,016436555	0,36355777
XRP	0	0	0	0

AĞIRLIK	0,367521368	0,376068376	0,256410256	
	MACD	RSI	STOKASTİK RSI	Şİ-
BTC	0	0,070713712	0	0,265920499
SOL	0	0	0	0
ETH	0,045023985	0,070713712	0	0,340202435
DOGE COIN	0	0	0	0
XRP	0,045023985	0,070713712	0,016436555	0,36355777

	Şİ*	Şİ-	Cİ*
BTC	0,247912364	0,265920499	0,517523339
SOL	0,36355777	0	0
ETH	0,128205128	0,340202435	0,726295777
DOGE COIN	0,36355777	0	0
XRP	0	0,36355777	1

Şekil 7.11 11.04.24 tarihine ait TOPSIS uygulaması

Bu TOPSIS uygulaması, 10.02.2024-10.05.2024 tarihleri arasında her gün için ayrı ayrı yapılmıştır ve TOPSIS'ten her gün için bir veya çoklu coin seçimi alınmıştır.

Değerlendirme yapılabilmesi açısından, bu periyodun başında, net varlığı 1000 usd olan bir kişi, sadece her gün sabah saat 10:00'da yaptığı TOPSIS analizine göre yatırım yapmış olsaydı sonuçlar nasıl olurdu sorusuna cevap aramak için tüm seçimler bir tabloda toplanıp, alım ve satım kararları tamamen TOPSIS seçimlerine dayandırılarak kar-zarar analizi yapılmıştır. Örnek olarak 10.02.2024-10.03.2024 tarihi arasında yapılan analiz sonuçları aşağıda yer almaktadır.

				KAR/ZARAR ORANI	KAR/ZARAR MIKTARI	TOPLAM
TARİH						
10.02.2024	SOL	1000				
11.02.2024	BTC	333	SOL SATIŞ 1000	1,50%	15	1015
	ETH	333				
	XRP	334				
12.02.2024	BTC	333				
	ETH	333				
	XRP	334				
13.02.2024	XRP	334	BTC SATIŞ 333	3,32%	11,0556	344,0556
	XRP	666	ETH SATIŞ 333	5,98%	19,9134	352,9134
14.02.2024	XRP	334				
	XRP	666				
15.02.2024	XRP	334				
	XRP	666				
16.02.2024	BTC	333	XRP SATIŞ 666	8,13%	54,1458	720,1458
	ETH	333				
	XRP	334				
17.02.2024	ETH	333	BTC SATIŞ 333	-0,55%	-1,8315	331,1685
	ETH	667	XRP SATIŞ 334	3,83%	12,7922	346,7922
18.02.2024	DOGE	1000	ETH SATIŞ 333	-0,50%	-1,665	331,335
			ETH SATIŞ 667	0,96%	6,4032	673,4032
19.02.2024	DOGE	1000				
20.02.2024	ETH	500	DOGE SATIŞ 1000	4,01%	40,1	1040,1
	XRP	500				
21.02.2024	ETH	500				
	XRP	500				
22.02.2024	ETH	250	XRP SATIŞ 500	-3,86%	-19,3	480,7
	ETH	250				
	ETH	500				
23.02.2024	BTC	250	ETH SATIŞ 500	0,20%	1	501
	ETH	250	ETH SATIŞ 250	-1,93%	-3,825	246,175
	DOGE	250				
	XRP	250				
24.02.2024	DOGE	250	BTC SATIŞ 250	0,40%	1	251
	DOGE	666	ETH SATIŞ 250	-0,96%	-2,4	247,6
	DOGE	84	XRP SATIŞ 250	1,77%	4,425	254,425
25.02.2024	DOGE	250				
	DOGE	666				
	DOGE	84				
26.02.2024	BTC	333	DOGE SATIŞ 666	-0,75%	-4,895	661,005
	ETH	333				
	DOGE	250				
	DOGE	84				
27.02.2024	BTC	333	ETH SATIŞ 333	6,50%	21,645	354,645
	DOGE	250				
	DOGE	84				
	XRP	334				
28.02.2024	BTC	333	XRP SATIŞ 334	3,65%	12,191	346,191
	DOGE	167				
	DOGE	84				
	DOGE	250				
	DOGE	167				
29.02.2024	SOL	667	BTC SATIŞ 333	23,36%	77,7888	410,7888
	SOL	333	BTC SATIŞ 167	6,76%	11,2892	178,2892
			DOGE SAT 250	53,74%	134,35	384,35
			DOGE SAT 84	50,98%	42,8232	126,8232
			DOGE SAT 167	32,92%	54,9764	221,9764
1.03.2024	SOL	667				
	SOL	333				
2.03.2024	SOL	333	SOL SATIŞ 667	-0,46%	-3,0682	663,9318
	DOGE	333				
	XRP	334				
3.03.2024	SOL	333				
	DOGE	333				
	XRP	334				
4.03.2024	BTC	334	XRP SATIŞ 334	2,65%	8,851	342,851
	SOL	333				
	DOGE	333				
5.03.2024	SOL	333	BTC SATIŞ 334	2,18%	7,2812	341,2812
	SOL	167	DOGE SAT 333	28,28%	94,1724	427,1724
	ETH	500				
6.03.2024	SOL	333	ETH SATIŞ 500	4%	20	520
	SOL	167				
	SOL	500				
7.03.2024	SOL	333				
	SOL	167				
	SOL	500				
8.03.2024	SOL	333				
	SOL	167				
	SOL	500				
9.03.2024	SOL	333				
	SOL	167				
	SOL	500				
10.03.2024	SOL	333				
	SOL	167				
	SOL	500				
				KAR	KAR ORANI	
				614,119	0,6141187	

Şekil 7.12 10.02.24-10.03.24 TOPSIS seçimlerine göre yapılan kar-zarar analizi

Sürekliliğe dayanacak şekilde yatırım yapıldığında 3 ayın sonunda, toplamda %152 kar elde edilmiştir. Periyotlara ayrı ayrı bakacak olursak, 1. Periyodun sonunda %61, 2. Periyodun sonunda %87 ve 3. Periyodun sonunda %4 kar elde edilmiştir. (Yeşil bölgeler kar getiren işlemleri, kırmızı bölgeler zarar getiren işlemleri temsil etmektedir.)

Karşılaştırma yapmak için, aynı 3 aylık periyotta yatırım kararları kriter olarak kullanılan MACD, RSI ve Stokastik RSI indikatörleri tekli kullanıldığında 1000 usd’lik ana paranın son durumunu ölçmek için aynı kar-zarar analizi karar vericinin sadece MACD, sadece RSI ve sadece Stokastik RSI olduğu durumda tekrarlanmıştır. Hesaplamalardan sadece MACD örnek olarak aşağıda paylaşılmıştır.

TARİH					KAR/ZARAR ORANI	KAR/ZARAR MİKTARI	TOPLAM
10.02.2024	BTC	333					
	XRP	333					
	ETH	334					
11.02.2024	BTC	333					
	XRP	333					
	ETH	334					
12.02.2024	BTC	333					
	XRP	333					
	ETH	334					
13.02.2024	BTC	333					
	XRP	333					
	ETH	334					
14.02.2024	BTC	333					
	XRP	333					
	ETH	334					
15.02.2024	BTC	333					
	XRP	333					
	ETH	334					
16.02.2024	BTC	333					
	XRP	333					
	ETH	334					
17.02.2024	ETH	334	BTC SATIŞ	333	9,86%	32,8338	365,8338
	ETH	666	XRP SATIŞ	333	6,20%	20,646	353,646
26.02.2024	XRP	1000	ETH SATIŞ	334	24,47%	81,7298	415,7298
			ETH SATIŞ	666	11,39%	75,8574	741,8574
27.02.2024	BTC	83	XRP SATIŞ	1000	2,78%	27,8	1027,8
	BTC	250					
	DOGE	83					
	DOGE	250					
	XRP	84					
	XRP	250					
28.02.2024	BTC	83					
	BTC	250					
	DOGE	83					
	DOGE	250					
	XRP	84					
	XRP	250					
29.02.2024	BTC	250	BTC SATIŞ	83	11,60%	9,628	92,628
	SOL	250	DOGE SATIŞ	83	37,40%	31,042	114,042
	DOGE	250	XRP SATIŞ	84	7,67%	6,4428	90,4428
	XRP	250					
10.03.2024							

KAR

285,9798

KAR ORANI

0,2859798

11.03.2024	XRP	250	BTC SATIŞ	250	25,70%	64,25	314,25	<table><tr><td>KAR</td><td>KAR ORANI</td></tr><tr><td>690,95</td><td>0,69095</td></tr></table>	KAR	KAR ORANI	690,95	0,69095
KAR	KAR ORANI											
690,95	0,69095											
	XRP	750	SOL SATIŞ	250	13,20%	33	283					
			DOGE SATIŞ	250	89,93%	224,825	474,825					
12.03.2024												
13.03.2024	SOL	1000	XRP SATIŞ	250	25,90%	64,75	314,75					
			XRP SATIŞ	750	12,07%	90,525	840,525					
14.03.2024	SOL	1000										
15.03.2024	SOL	1000										
16.03.2024	SOL	1000										
27.03.2024	DOGE	1000	SOL SATIŞ	1000	21,36%	213,6	1213,6					
28.03.2024	DOGE	1000										
29.03.2024	DOGE	1000										
10.04.2024												
23.04.2024	ETH	1000	DOGE SATIŞ	1000	-12,94%	-129,4	870,6					
27.04.2024	ETH	1000										
28.04.2024	ETH	1000										
4.05.2024	SOL	500	ETH SATIŞ	1000	-2,01%	-20,1	979,9					
	SOL	500										
5.05.2024	SOL	500	SOL SATIŞ	500	1,22%	6,1	506,1					
	DOGE	500										
6.05.2024	SOL	500	DOGE SATIŞ	500	1,50%	7,5	507,5					
10.05.2024												
</												

Şekil 7.14 11.03.24-10.05.24 arası MACD kar-zarar tablosu

Not: Tabloda eksik olan tarihler indikatörün nötr olduğu tarihlerdir, sadeleştirme yapılması açısından bu satırlar gizlenmiştir.

Yukarıdaki tabloda görülebileceği gibi, eğer bir kişi 1000 usd tutarındaki ana para tutarı ile belirlenen zaman aralığında sadece MACD indikatörünü kullanarak yatırım yapmaya başlamış olsaydı; 1. Periyodun sonunda %28 kar, 2. Periyodun sonunda %69 kar ve 3. Periyodun sonunda %13 zarar etmiş olacaktı. Bu verilerin RSI ve Stokastik RSI için olanları ve TOPSIS ile aynı şartlarda karar verilen durumdaki veriler aşağıdaki tabloda sunulmuştur.

Tablo 7.5 TOPSIS ve Tekil İndikatörler Karşılaştırma Tablosu

	10.02.2024- 10.03.2024	11.03.2024- 10.04.2024	11.04.2024- 10.05.2024
TOPSIS	61,41%	87,11%	4,20%
MACD	28,60%	69,10%	-13,59%
RSI	45,18%	46,89%	-2,12%
STOKASTİK RSI	17,54%	49,52%	-16,19%

Tüm periyotlarda TOPSIS ile elde edilen sonuçların tekli seçimlerin sonuçlarına göre daha iyi olduğu görülmektedir. Özellikle 3. Periyotta(bu periyot kripto para piyasası için spekülative bir aydı)tüm indikatörler zarar verirken TOPSIS'in az da olsa kar verdiği gözlemlenmektedir.

Yukarıdaki çalışma, bahsedildiği üzere 3 aylık sürekliliği olan bir dönem için yapılmıştır. Aynı çalışma, karşılaştırma yapmak ve sonuç yorumlamamıza katkıda bulunması için rastgele seçilen tekli ve sürekliliği olmadan bağımsız değerlendirilen 3 ay için yapılmıştır. Belirlenen bağımsız periyotlar aşağıdaki gibidir.

01.03.2023-31.03.2023(1. Periyot)

01.05.2023-31.05.2023(2. Periyot)

01.07.2023-31.07.2023(3. Periyot)

1. periyoda ait TOPSIS sonuçlarına göre yapılan kar-zarar sonuçları aşağıda yer almaktadır.

TARİH				KAR/ZARAR ORANI	KAR/ZARAR MİKTARI	TOPLAM	
1.03.2023	XRP 887	250 750					
2.03.2023	BTC ETH DOGE XRP	250 250 250 750	XRP SATIŞ	750	3.36%	-30.3 239.8	
3.03.2023	BTC BTC ETH ETH XRP XRP	250 83 250 83 250 84	DOGE SATIŞ	250	-6.04%	-15.1 234.9	
4.03.2023							
5.03.2023							
6.03.2023	DOGE	1000	BTC SATIŞ BTC SATIŞ ETH SATIŞ ETH SATIŞ XRP SATIŞ XRP SATIŞ	250 83 250 83 250 84	-4.36% -0.04% -4.50% -0.48% -6.42% -3.17%	-30.9 -0.0332 -11.475 -0.3084 -18.55 -0.9828	239.1 62.9668 237.525 62.6016 236.45 63.0172
7.03.2023	XRP	1000	DOGE SATIŞ	1000	1.28%	12.8	1012.8
8.03.2023	XRP	1000					
9.03.2023	XRP	1000					
10.03.2023	SOL SOL SOL	250 83 667	XRP SATIŞ	1000	0.15%	1.5	1001.5
11.03.2023	BTC BTC SOL SOL ETH ETH	250 83 250 83 250 84	SOL SATIŞ	667	3.50%	23.345	690.345
12.03.2023	BTC ETH SOL DOGE	250 250 250 250	BTC SATIŞ ETH SATIŞ SOL SATIŞ	83 84 83	1.56% 1.94% 7.02%	1,2948 1,6296 5,8266	84,2948 85,6296 88,8266
13.03.2024	BTC BTC BTC	250 250 500	DOGE SATIŞ SOL SATIŞ	250 250	5.61% 15.23%	14,025 38,075	264,025 288,075
14.03.2023	BTC BTC ETH	250 250 250	BTC SATIŞ	500	9,06%	45,3	545,3
15.03.2023	BTC SOL ETH DOGE	250 250 250 250	BTC SATIŞ ETH SATIŞ	250 250	21,58% 15,37%	53,95 38,425	303,95 288,425

16.03.2023	BTC	250	BTC SATIŞ	250	-7,52%	-18,3	231,7
	BTC	250	ETH SATIŞ	250	-0,74%	-1,85	248,15
	DOGE	250					
	DOGE	250					
17.03.2023	XRP	250	BTC SATIŞ	250	17,31%	42,775	292,775
	XRP	250	BTC SATIŞ	250	5,73%	14,325	264,325
	XRP	750	DOGE SATIŞ	250	-0,40%	-1,725	248,275
			DOGE SATIŞ	250	5,69%	14,225	264,225
18.03.2023	XRP	250					
	XRP	750					
19.03.2023	BTC	250	XRP SATIŞ	750	3,34%	25,05	775,05
	SOL	250					
	ETH	250					
	XRP	250					
20.03.2023	BTC	250	ETH SATIŞ	250	0,87%	2,175	252,175
	SOL	250					
	DOGE	250					
	XRP	250					
21.03.2023	XRP	250	BTC SATIŞ	250	2,46%	6,15	256,15
	XRP	750	SOL SATIŞ	250	0,92%	2,3	252,3
			DOGE SATIŞ	250	-3,94%	-9,85	240,15
22.03.2023	DOGE	333	XRP SATIŞ	250	22,99%	57,475	307,475
	DOGE	667	XRP SATIŞ	750	17,07%	128,025	878,025
23.03.2023	DOGE	333					
	DOGE	667					
24.03.2023	BTC	333	DOGE SATIŞ	667	-0,35%	-2,3545	664,645
	DOGE	333					
	XRP	334					
25.03.2023	DOGE	333	BTC SATIŞ	333	-0,18%	-7,1504	325,749
	DOGE	667					
	XRP	334					
	XRP	666					
26.03.2023	XRP	334	DOGE SATIŞ	333	-1,41%	-4,6953	328,305
	XRP	500	DOGE SATIŞ	167	9%	20,1837	366,816
26.03.2023	XRP	334					
	XRP	500					
	XRP	166					
26.03.2023	XRP	334					
	XRP	500					
	XRP	166					
26.03.2023	DOGE	500	XRP SATIŞ	334	30,85%	103,030	437,030
	XRP	500	XRP SATIŞ	166	25,87%	42,9442	208,944
30.03.2023	DOGE	500					
	XRP	500					

KAR	KAR ORANI
364,817	0,5648169

Şekil 7.15 1 Periyot (01.03.23-31.03.23) TOPSIS kar-zarar analizi

1. periyotta %56 kar, 2. Periyotta %17.75 kar, 3. Periyotta ise %25.40 kar elde edilmiştir.

İlk uygulamada olduğu gibi bağımsız aylar için de kriter olan indikatörlerin tekli kullanım durumunda kar zarar analizi yapılmış ve karşılaştırma tablosu aşağıda paylaşılmıştır.

Tablo 7.6 Bağımsız periyotlarda TOPSIS ve tekil indikatörler kar-zarar tablosu

	1.03.2023-30.03.2023	01.05.2023-31.05.2023	01.07.2023-31.07.2023
TOPSIS	56,48%	17,75%	25,40%
MACD	9,27%	0,23%	11,51%
RSI	5,34%	3,83%	0,00%
STO RSI	69,32%	23,14%	-1,01%

Tekil ayların bağımsız değerlendirildiği durumda, tekil ayların %66'sında Stokastik RSI'ın karlılık oranının daha yüksek, %33'ünde TOPSIS oranının yüksek olduğu görülmektedir. Buradaki önemli husus, TOPSIS'in daha yüksek soru­uç verdiği 3. Periyotta, diğer aylar karlılığı daha yüksek olan Stokastik RSI indikatörünün zarar sonuç vermesidir.



8. SONUÇLAR VE ÖNERİLER

Dünya genelinde teknolojinin ve bilimin hızla ilerlemesi, birçok çalışma çevresinde köklü değişimlere neden olmuştur. Hızlı teknolojik gelişmeler, alışlagelmiş klasik yapıları değiştirmiş ve dijitalleşmeye yönelik bir dönüşümü başlatmıştır (Boztosun ve diğ., 2022). Bu dijitalleşme, birçok çalışma alanını etkilemiş olup yatırım araçları üzerinde de önemli bir etki yaratmıştır. Geleneksel anlamda kullanılan para, dijitalleşme süreciyle birlikte yerini kripto paralara bırakmaya başlatmıştır.

Bu çalışmanın ilk dört bölümünde paranın zaman içindeki değişim, dönüşüm ve gelişimi trampa, mal para, madeni para, kâğıt para, kaydi para, elektronik para ve kripto para üst başlıkları altında incelenmiştir.

Beşinci bölümde kripto para seçimini belirleyen faktörler; teknik faktörler, ekonomik faktörler, sosyal faktörler ve kişisel faktörler üst başlıkları altında incelenmiştir.

Altıncı bölümde kripto para alım-satımı yaparken teknik analizde kullanılan en çok kullanılan 24 indikatör kullanım prensipleri ve hesaplamaları ile incelenmiştir.

Yedinci bölümde çok kriterli karar verme yöntemleri incelenmiş ve teknik analiz ile kripto para alım-satım yapan bireylere yönelik yapılan anket verileri ile oluşturulan rastgele seçilmiş üç aylık sürekli periyottaki günlük grafik okumaları yapılmıştır. Ankete göre en fazla tercih edilen kripto paralar olan; BTC, ETH, XRP, DOGE ve SOL seçenekler olarak belirlenmiştir. Yine anket verilerine göre kullanımı en fazla kar getirmiş olan MACD, RSI ve Stokastik RSI indikatörleri kriterler olarak belirlenmiş ve kriterlerin ağırlıklandırılması ankete göre getirdikleri maksimum kar oranına göre yapılmıştır. Grafik okumalarına göre periyottaki her gün için TOPSIS matrisi oluşturulmuş ve seçim yapılmış olup bu üç aylık periyodun başında elinde belirli bir miktar para olan bir kişinin sadece TOPSIS ile yapılan seçimlere göre alım-satım yaptığı durumda birinci periyodun sonunda %61, ikinci periyodun sonunda %87 ve üçüncü periyodun sonunda %4 kar oranı elde edeceği yapılan kar-zarar matrisinde tespit edilmiştir. Ek olarak, yatırımların tek bir indikatör ile (sadece MACD, sadece RSI ve sadece Stokastik RSI) yapıldığı durumda elde edilen sonuçlar paylaşılmış olup, üç aylık sürekli bir periyotta en iyi sonucu TOPSIS'in verdiği tespit edilmiştir.

Bir diğer çalışmada, sürekliliği olmayan üç ay seçilmiş ve bu aylarda TOPSIS ve tekil indikatör seçimlerine göre kar-zarar analizi yapılmıştır ve karşılaştırma tabloları ilgili bölümlerde paylaşılmıştır. Elde edilen sonuçlara göre rastgele seçilen iki ayda Stokastik RSI en yüksek karı

verirken, bir ayda TOPSIS karı en yüksek olarak görülmüştür ve bu ayda Stokastik RSI zarar göstermiştir.

Bu çalışmalar sonucunda TOPSIS ile yapılan çoklu kriterli yaklaşımın sürekli periyotta en iyi sonucu verdiği, kesikli periyotların ise %33'ünde en iyi sonucu verdiği gözlenmiştir fakat diğer indikatörlerin tekli kullanıldıklarında zarar gösterdikleri periyotlar bulunurken TOPSIS yaklaşımında zarar ile sonuçlanan periyodun olmadığı görülmüştür. Bu durumda bu yaklaşımın sürekli periyotlarda seçenekler arasında en iyi yöntem olduğu, kesikli periyotlarda ise iki ayda en yüksek karı veren Stokastik RSI indikatörün bir ayda zarar göstermesinden ve TOPSIS'in bu ayların %66'sında maksimum karı vermese de zarar verdiği bir dönem olmamasından dolayı en risksiz yöntem olduğu söylenebilir.

Sekizinci bölümde ise anket verilerinden elde edilen verilerin istatistiksel analizi yapılmış ve temel karşılaştırma yapılan istatistiki tablolar ile beraber (tecrübe-coin seçimi, tecrübe-indikatör seçimi vs.) ilişkisel istatistiki analizler de yapılmış olup elde edilen ilgili sonuçlar yorumlanmıştır.

Sonuç olarak bu çalışma indikatörlerin anket verilerindeki başarı oranlarına göre ağırlıklandırma yapılarak günlük grafik okumalarına göre TOPSIS karar verme metodunu kullanarak coin seçimi yapılan ilk çalışma olması ve elde edilen sonuçlar sebebiyle literatüre özgün bir katkı sağlamaktadır. İndikatörlerin grafik okumalarının günlük yapılması, kar-zarar analizi için sabah saat 10:00 verilerinin kullanılması ve anketin 123 kişinin deneyimlerine dayanması çalışmanın kısıtlamaları olarak söylenebilir.

Gelecekte örneklem büyütülerek, farklı zaman aralıklarında ve periyotlarda grafik okumaları yaparak ve farklı çok kriterli karar verme yöntemleri kullanılarak çalışma geliştirilebilir.

KAYNAKLAR

- Aksoy, E., Teker, T., Mazak, M., & Kocabıyık, T. (2020). Kripto paralar ve fiyat ilişkileri üzerine bir analiz: Toda-Yamamoto nedensellik analizi ile bir inceleme. *Süleyman Demirel Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 37, 110-129.
- Aljinović, Z., Marasović, B., & Šestanović, T. (2021). Cryptocurrency portfolio selection—a multicriteria approach. *Mathematics*, 9(14), 1677.
- Alpago, H. (2018). Bitcoin'den Selfcoin'e kripto para. *Uluslararası Bilimsel Araştırmalar Dergisi (IBAD)*, 3(2), 411-428.
- Arıkan, N. İ. (2020). An Overview of the cryptocurrencies; the theory of money perspective. *Malatya Turgut Özal Üniversitesi İşletme ve Yönetim Bilimleri Dergisi*, 1(2), 147-165.
- Atık, M., Köse, Y., YILMAZ, B., & Sağlam, F. (2015). Kripto Para: Bitcoin ve Döviz Kurları Üzerine Etkileri. *Bartın University Journal of Faculty of Economics & Administrative Sciences/Bartın Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 6(11).
- Ayedh, A., Echchabi, A., Battour, M., & Omar, M. (2020). Malaysian Muslim investors' behaviour towards the blockchain-based Bitcoin cryptocurrency market. *Journal of Islamic Marketing*, 12(4), 690-704.
- Aytaç Adalı, E., & Tuş Işık, A. (2017). The multi-objective decision making methods based on MULTIMOORA and MOOSRA for the laptop selection problem. *Journal of Industrial Engineering International*, 13, 229-237.
- Bank of Japan. (n.d.). Retrieved from <https://www.boj.or.jp/en/>
- Başdeğirmen, A., & Işıldak, B. (2018). Ulaştırma Sektöründe Faaliyet Gösteren İşletmelerin Performanslarının Gri İlişkisel Analiz ile Değerlendirilmesi. *Süleyman Demirel Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 23(2), 559-577.
- BIS. (n.d.). Retrieved from <https://www.bis.org/index.htm>
- Big Para. (2024, March 29). Kart ile ödemeler 2023 yılında arttı. Retrieved from https://bigpara.hurriyet.com.tr/haberler/kredi-haberleri/kart-ile-odemeler-2023-yilinda-artti_ID1480137/
- Boar, C., & Wehrli, A. (2021). Ready, steady, go? Results of the third BIS survey on central bank digital currency. *BIS papers*.
- Boe. (n.d.). Retrieved from <https://www.boe.com/en/>
- Bordo, M. D., & Levin, A. T. (2017). Central bank digital currency and the future of monetary policy (No. w23711). *National Bureau of Economic Research*.
- Boztosun, D., Arslan, E., Yıldırım, A., Karşlıoğlu, B., & Demirtaş, Ö. (2022). Kripto Para Teknolojileri: Kripto Para Seçimine Etki Eden Faktörlerin AHP Yöntemi İle Değerlendirilmesi. *İşletme Araştırmaları Dergisi*, 14(1), 138-154.

- Brainard, L. (2022). Preparing for the financial system of the future. *Speech by Governor Lael Brainard US Monetary Policy Forum*.
- Brauers, W. K., & Zavadskas, E. K. (2006). The MOORA method and its application to privatization in a transition economy. *Control and Cybernetics*, 35(2), 445-469.
- Budak, C. (2019). Teknik Analiz indikatörlerinin Performans karşılaştırması üzerine bir araştırma (Master's thesis, Marmara Üniversitesi).
- Bulduk, S., & Ecer, F. (2023). Entropi-ARAS yaklaşımıyla kripto para yatırım alternatiflerinin değerlendirilmesi. *Süleyman Demirel Üniversitesi Vizyoner Dergisi*, 14(37), 314-333.
- Canaltay, C. (n.d.). Türkiye’de Dijital Türk Lirası Çalışmaları.
- Cengiz, K. (2018). En popüler kripto para birimi: Bitcoin. *Bandırma Onyedil Eylül Üniversitesi Sosyal Bilimler Araştırmaları Dergisi*, 1(2), 87-100.
- Chou, S. H. (1963). The Chinese Inflation 1937-1949. *Columbia University Press*.
- Chu, J., Chan, S., Nadarajah, S., & Osterrieder, J. (2017). GARCH modelling of cryptocurrencies. *Journal of Risk and Financial Management*, 10(4), 17.
- Chuen, D. L. K., & Teo, E. (2021). The new money: the utility of cryptocurrencies and the need for a new monetary policy. In *Disintermediation Economics: The Impact of Blockchain on Markets and Policies* (pp. 111-172). Cham: Springer International Publishing.
- Ciaian, P., & Rajcaniova, M. (2018). Virtual relationships: Short-and long-run evidence from BitCoin and altcoin markets. *Journal of International Financial Markets, Institutions and Money*, 52, 173-195.
- Coin Market Cap. (n.d.). Retrieved from www.coinmarketcap.com
- Coşkun, K., & Yıldırım, S. (2023). Paranının tarihsel serüven içerisindeki formları. *Muhasebe ve Finans Tarihi Araştırmaları Dergisi*, 25, 85-103.
- Çakır, S., & Perçin, S. (2013). *AB ülkeleri’nde bütünleşik entropi ağırlık-topsis yöntemiyle ar-ge performansının ölçülmesi*.
- Çarkacıoğlu, A. (2016). *Crypto-money bitcoin*. Capital Market Board Research Department Research Report.
- Demir, E., Bilgin, M. H., Karabulut, G., & Doker, A. C. (2020). The relationship between the COVID-19 epidemiology: What we learned from the pandemic. *Journal of Biotechnology and Strategic Health Research*, 4, 29-36.
- Çilek, Ö. Ü. A. (2022). *Kripto para talebini etkileyen faktörlerin LBWA tekniğiyle değerlendirilmesi*.
- Davies, G. (2010). *History of money*. University of Wales Press.
- De Heij, H. (2016). Banknote design policies. *Keesing Journal of Documents & Identity*, 50, 20-25.

- Demircioğlu, M., & Coşkun, İ. T. (2018). CRITIC-MOOSRA yöntemi ve UPS seçimi üzerine bir uygulama. *Çukurova Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 27(1), 183-195.
- Didonyan, S. S. (2010). *Teknik analiz ve Trix göstergesinin VOB'da uygulanması* (Yüksek lisans tezi, Marmara Üniversitesi, Türkiye).
- Dizkırıncı, A. S., & Gökgöz, A. (2018). Kripto para birimleri ve Türkiye’de Bitcoin muhasebesi.
- Doğan, Ş. (2020). Dijital çağda paranın dönüşümü: Kripto para birimleri ve blok zinciri (Blockchain) teknolojisi: Üniversite öğrencilerine yönelik bir araştırma. *Anemon Muş Alparslan Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 8(3), 859-870.
- Dumanoglu, S., & Ergül, N. (2010). İMKB’de işlem gören teknoloji şirketlerinin mali performans ölçümü. *Muhasebe ve Finansman Dergisi*, (48), 101-111.
- Dyhrberg, A. H. (2016). Hedging capabilities of bitcoin: Is it the virtual gold?. *Finance Research Letters*, 16, 139-144.
- Ecer, F., Büyükaslan, A., & Hashemkhani Zolfani, S. (2022). Evaluation of cryptocurrencies for investment decisions in the era of Industry 4.0: A Borda count-based intuitionistic fuzzy set extensions EDAS-MAIRCA-MARCOS multi-criteria methodology. *Axioms*, 11(8), 404.
- Eğilmez, M. (2018). Para arzı nedir ve nasıl ölçülür. Kendime Yazılar. <https://www.mahfiegilmez.com/2018/07/para-arz-nedir-ve-naslolculur.html>. Erişim tarihi: 18 Ağustos 2023.
- Eğilmez, M., & Kumcu, E. (2013). *Ekonomi politikası ve teori ve Türkiye uygulaması*. [Yayınevi bilgisi eksik].
- Elmas, B., & Aydın, S. (2021). The history of money from past to present: From physical money to crypto money. *Accounting and Financial History Research Journal (Special Issue)*, 253-264.
- Eroğlu, E., Yıldırım, B., Yıldırım, B. F., & Özdemir, M. (2014). Çok kriterli karar vermede “ORESTE” yöntemi ve personel seçiminde uygulanması. *İstanbul Üniversitesi İşletme Fakültesi İşletme İktisadi Enstitüsü Yönetim Dergisi*, 25(76), [sayfa numaraları eksik].
- Erol, E. D., & Çulpan, E. (2022). Sardes’ten dünyaya açılan pencere. *Para, Bankacılık ve Finans Tartışmaları*, 21, [sayfa numaraları eksik].
- Ersöz, F., & Kabak, M. (2010). Savunma sanayi uygulamalarında çok kriterli karar verme yöntemlerinin literatür araştırması. *Savunma Bilimleri Dergisi*, 9(1), 97-125.
- Ertuğrul, İ., & Karakaşoğlu, N. (2007). Finans sektöründe kredi taleplerinin değerlendirilmesinde bulanık mantık yaklaşımı. *İktisat İşletme ve Finans*, 22(255), 95-114.
- European Central Bank. (n.d.). Retrieved from <https://www.ecb.europa.eu/home/html/index.en.html>

- Fırat, S., & Daşdemir, E. (2021). Kripto paralarda miktar teorisi uygulaması: Bitcoin örneği ve COVID-19 salgının etkisi. *İstanbul İktisat Dergisi*, 71(1), 81-102.
- Fidan, M., Dilek, S., & Esev, A. (2019). Dünden bugüne paranın tarihi ve Türkiye’de kağıt para kullanımı. *Kilis 7 Aralık Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 9(18), 141-162.
- Gemici, E., & Polat, M. (2021). Causality-in-mean and causality-in-variance among Bitcoin, Litecoin, and Ethereum. *Studies in Economics and Finance*, 38(4), 861-872.
- Genç, U. C., Ayberkin, D., Karaman, E., & Özen, U. (2019). Analitik hiyerarşi prosesi kullanarak kripto para seçimindeki faktörlerin belirlenmesi. [Dergi ve sayfa numaraları eksik].
- Gonnard, R. (1938). Kâğıt para. Çev. R-Ş. Suvla. *İstanbul Üniversitesi Hukuk Fakültesi Mecmuası*, C(4), 728-760.
- Güleç, Ö. F. (2018). Bitcoin ile finansal göstergeler arasındaki ilişkinin incelenmesi. *Kırklareli Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 7(2), 18-37.
- Güller, A. (2019). Libra: The new world currency?. *Journal of International Social Research*, 12(65), [sayfa numaraları eksik].
- Güller, A. (2022). Bitcoin: Bir dünya parası projesi mi? Paranın tarihi, özellikleri ve işlevleri çerçevesinde bir inceleme. *International Journal of Disciplines in Economics & Administrative Sciences Studies*, 5(12), 211-227.
- Gümüş, A., & Erkuş, H. (2019). Blockchain ve kripto paraların kullanımı üzerine bir değerlendirme. *Anemon Muş Alparslan Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 7(2), 41-49.
- Hacıoglu, U., Chlyeh, D., Yilmaz, M. K., Tatoglu, E., & Delen, D. (2021). Crafting performance-based cryptocurrency mining strategies using a hybrid analytics approach. *Decision Support Systems*, 142, 113473.
- Howard, J. (2024, Mart 12). How many cryptocurrencies are there in 2024?. *Exploding Topics*. <https://explodingtopics.com/blog/number-of-cryptocurrencies>
- International Monetary Fund. (n.d.). Retrieved from <https://www.imf.org/en/>
- Jareño, F., de la O González, M., Tolentino, M., & Sierra, K. (2020). Bitcoin and gold price returns: A quantile regression and NARDL analysis. *Resources Policy*, 67, 101666.
- Kahraman, İ., Küçükşahin, H., & Çağlak, E. (2019). Kripto para birimlerinin volatilité yapısı: GARCH modelleri karşılaştırması. [Dergi ve sayfa numaraları eksik].
- Kanat, E., & Öget, E. (2018). Bitcoin exchanges between Turkey and G7 country with a long and short-term analysis of the relationship. *Journal of Finance, Economics and Social Research*, 3(3), 601-614.
- Karaağaç, G. A., & Altınırnak, S. (2018). En yüksek piyasa değerine sahip on kripto paranın birbirleriyle etkileşimi. *Muhasebe ve Finansman Dergisi*, (79), 123-138.

- Karakaşoğlu, N. (2008). *Bulanık çok kriterli karar verme yöntemleri ve uygulama* (Yüksek lisans tezi).
- Kargı, V. S. A. (2022). Kripto para alternatiflerinin bulanık TOPSIS yöntemiyle sıralanması. *Uluslararası Yönetim İktisat ve İşletme Dergisi*, 18(1), 391-406.
- Katrancı, A., & Kundakcı, N. (2020). Bulanık CODAS yöntemi ile kripto para yatırım alternatiflerinin değerlendirilmesi. *Afyon Kocatepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 22(4), 958-973.
- Katsiampa, P. (2017). Volatility estimation for Bitcoin: A comparison of GARCH models. *Economics Letters*, 158, 3-6.
- Kaya, M. (2021). Seçili kripto para birimleri arasındaki eşbütünleşme ve nedensellik ilişkisinin analizi. *Ekonomi Bilimleri Dergisi*, 13(2), 138-160.
- Kececi, N. F. (2020). A comparative nonparametric analysis on cryptocurrency exchange rate returns. *Pressacademia*, 12(1), 35-39.
- Kılıç, M. (2008). *Teknik analiz yöntemi ve simülasyon modeli ile İMKB’de uygulanması* (Yüksek lisans tezi). Sakarya Üniversitesi.
- Kızılçaoğlu, A. (2014). Afrika ülkelerinin kâğıt paralarındaki coğrafi unsurlar. [Dergi adı, cilt ve sayfa numaraları eksik].
- Koç, E. (2019). *Paranın tarihi, evrimi ve kripto paralar: Dünya ve Türkiye yansımaları* (Yüksek lisans tezi). Sosyal Bilimler Enstitüsü.
- Koy, A., Yaman, M., & Mete, S. (2021). Kripto paraların volatilité modelinde ABD borsa endekslerinin yeri: Bitcoin üzerine bir uygulama. *Finansal Araştırmalar ve Çalışmalar Dergisi*, 13(24), 159-170.
- Kristoufek, L. (2013). Bitcoin meets Google Trends and Wikipedia: Quantifying the relationship between phenomena of the Internet era. *Scientific Reports*, 3(1), 3415.
- Kuzu, S., & Çelik, İ. E. (2020). Bitcoin alternatif yatırım aracı ya da hedge enstrümanı olarak düşünülebilir mi?. *Anemon Muş Alparslan Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 8(2), 603-613.
- Maček, D., & Alagić, D. (2017). Comparisons of Bitcoin cryptosystem with other common internet transaction systems by AHP technique. *Journal of Information and Organizational Sciences*, 41(1), 69-87.
- Maese, V. A., Avery, A. W., Naftalis, B. A., Wink, S. P., & Valdez, Y. D. (2016). Cryptocurrency: A primer. *Banking Lj*, 133, 468.
- Mahmoodzadeh, S., Shahrabi, J., Pariazar, M., & Zaeri, M. S. (2007). Project selection by using fuzzy AHP and TOPSIS technique. *International Journal of Industrial and Manufacturing Engineering*, 1(6), 270-275.
- Mancar, B. (2017). Bitcoin hakkında bilmeniz gereken 9 önemli bilgi.

- Mill, J. (2017). *The survival of a counterculture: Ideological work and everyday life among rural communards*. Routledge.
- Morrisson, C. (1998). Christopher Howgego, *Ancient History from Coins*. *Revue Numismatique*, 6(153), 382-383. [https://www.eurasian-research.org/publication/turkiyede-dijital-turk-lirasi-calismalari/?lang=tr#:~:text=TCMB%2029%20Aral%C4%B1k%202022'de,Cumhuriyet i%20Merkez%20Bankas%C4%B1%2C%202023\).](https://www.eurasian-research.org/publication/turkiyede-dijital-turk-lirasi-calismalari/?lang=tr#:~:text=TCMB%2029%20Aral%C4%B1k%202022'de,Cumhuriyet i%20Merkez%20Bankas%C4%B1%2C%202023).)
- Nakamoto, S. (2008). *Bitcoin: A peer-to-peer electronic cash system*.
- Nolting, C., Heinz, G., & Köhling, S. (2020). Central Bank Digital Currencies: Money reinvented. *CIO Special, Deutsche Bank Wealth Management*, Frankfurt, 1-15.
- Oget, E., & Kanat, E. (2018). Bitcoin ile Türkiye ve G7 ülke borsaları arasındaki uzun ve kısa dönemli ilişkilerin incelenmesi. *Finans Ekonomi ve Sosyal Araştırmalar Dergisi (FESA)*, 3(3), 601-614.
- Opricovic, S., & Tzeng, G. H. (2004). Compromise solution by MCDM methods: A comparative analysis of VIKOR and TOPSIS. *European Journal of Operational Research*, 156(2), 445-455.
- Özbaş, M. Y. (2019). Elektronik para ve sanal para: Bitcoin geleceğin para birimi olabilir mi?. *İşletme Ekonomi ve Yönetim Araştırmaları Dergisi*, 2(1), 85-104.
- Özbek, A., & Erol, E. (2016). COPRAS ve MOORA yöntemlerinin depo yeri seçim problemine uygulanması. *Ekonomi İşletme Siyaset ve Uluslararası İlişkiler Dergisi*, 2(1), 23-42.
- Öztürk, N., & Acar, O. (2021). Paranın dönüşümünde yeni bir evre: Merkez bankası dijital parası. *Uluslararası Muhasebe ve Finans Araştırmaları Dergisi*, 3(2), 85-104.
- Pamuk, Ş. (2012). *Türkiye'nin 200 yıllık iktisadi tarihi*. İstanbul: Türkiye İş Bankası Kültür Yayınları.
- Paylanbay, E. (2007). XIX. yüzyıl Osmanlı mali bunalımı ve çözüm aracı olarak kaime uygulaması. *TC Balıkesir Üniversitesi FEF Karesi Tarih Kulübü Bülteni*, 1.
- Phua, M. H., & Minowa, M. (2005). A GIS-based multi-criteria decision making approach to forest conservation planning at a landscape scale: A case study in the Kinabalu Area, Sabah, Malaysia. *Landscape and Urban Planning*, 71(2-4), 207-222.
- Ricardo, D. (1817). *On rent*. In *The Economics of Structural Change*, 1.
- Rickard, S. J. (2020). Economic geography, politics, and policy. *Annual Review of Political Science*, 23(1), 187-202.
- Salihoğlu, E., & Karakış, E. (2022). Finansal piyasalarda blockchain teknolojisinin benimsenmesinde kritik faktörler: Best-Worst yöntemi (BWM) ile bir değerlendirme. *İktisadi İdari ve Siyasal Araştırmalar Dergisi*, 7(19), 448-467.
- Selcuk, M., & Kaya, S. (2021). A critical analysis of cryptocurrencies from an Islamic jurisprudence perspective.

- Sovbetov, Y. (2018). Factors influencing cryptocurrency prices: Evidence from Bitcoin, Ethereum, Dash, Litecoin, and Monero. *Journal of Economics and Financial Analysis*, 2(2), 1-27.
- Şahin, E. E., & Bağcı, B. (2020). Kripto para fiyatlarının tahmininde gri sistem teorisi: Yöntemsel karşılaştırma. *Anadolu Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 20(1), 219-232.
- Şenkal, E., & Öztel, A. (2020). Perakende sektöründe entropi temelli COPRAS yöntemi ile finansal başarı ölçümü: CarrefourSA örneği. *Yönetim Ekonomi Edebiyat İslami ve Politik Bilimler Dergisi*, 5(1), 8-24.
- T.C. Hazine ve Maliye Bakanlığı. (n.d.). Retrieved March 10, 2024, from <https://www.hmb.gov.tr/>
- Tekin, O. (1997). *Antik nümismatik ve Anadolu: (arkaik ve klâsik çağlar)*. Arkeoloji ve Sanat Yayınları.
- Tomakin, F. (2007). Teknik analiz ve MACD göstergesinin İMKB’de uygulanması (Master's thesis, Marmara University, Turkey).
- TradingView. (n.d.). Retrieved March 10, 2024, from www.tradingview.com
- Tulukcu, M. A. (2020). Sermaye ve para piyasalarında kullanılan indikatörlerin 2015-2019 dönemi performans analizi (Master's thesis, Necmettin Erbakan University, Turkey).
- Türkiye Cumhuriyeti Cumhurbaşkanlığı. (n.d.). Retrieved March 10, 2024, from <https://www.tccb.gov.tr/>
- Türkiye Cumhuriyeti Merkez Bankası. (n.d.). Retrieved March 10, 2024, from <https://www.tcmb.gov.tr/>
- Urfalıoğlu, F., & Genç, T. (2013). Çok kriterli karar verme teknikleri ile Türkiye’nin ekonomik performansının Avrupa Birliği üye ülkeleri ile karşılaştırılması. *Marmara Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi*, 35(2), 329-360.
- Ustaşüleyman, T., & Çelik, P. (2015). AHS ve bulanık PROMETHEE yöntemleriyle destinasyon seçimini etkileyen faktörlerin önem derecesinin belirlenmesi ve en uygun destinasyon seçimi. *Uluslararası İktisadi ve İdari İncelemeler Dergisi*, (14).
- Uyar, U., Kelten, G. S., & Moralı, T. (2020). Yatırımcılar için teknik analiz: Bitcoin ve Ethereum uygulamaları. *Finansal Araştırmalar ve Çalışmalar Dergisi*, 12(23), 653-671.
- Ünsal, V. (2021). Bozkır kavimlerinde sosyal ve iktisadi hayat. *Uluslararası Tarih Araştırmaları Dergisi*, 5(1), 146-169.
- Üzer, B. (2017). *Sanal para birimleri* (Uzmanlık alan tezi, TCMB, Ankara).
- Van Heerden, N. A., Cabral, J. B., & Luczywo, N. (2021). Evaluation of the importance of criteria for the selection of cryptocurrencies. *arXiv preprint arXiv:2109.00130*.
- Wikipedi. (2023, October 31). Kripto para birimleri listesi. Retrieved March 10, 2024, from https://tr.wikipedia.org/wiki/Kripto_para_birimleri_listesi

- Weatherford, J. (1998). *The history of money*. Crown Currency.
- Weber, W. E. (2015). Government and private e-money-like systems: Federal reserve notes and national bank notes.
- Webster, I. (n.d.). Value of \$1 from 1800 to 2024. Retrieved April 10, 2024, from <https://www.officialdata.org/us/inflation/1800?amount=1#buying-power>
- Wu, C. Y., Pandey, V. K., & Db, C. (2014). The value of Bitcoin in enhancing the efficiency of an investor's portfolio. *Journal of Financial Planning*, 27(9), 44-52.
- Xi, D., O'Brien, T. I., & Irannezhad, E. (2019). Investigating the investment behaviors in cryptocurrency. *arXiv preprint arXiv:1912.03311*.
- Yardımcıoğlu, M., & Şerbetçi, G. (2018). Bitcoin'in yapısı ve yasa dışı kullanımı. *Al Farabi Uluslararası Sosyal Bilimler Dergisi*, 2(4), 165-190.
- Yıldırım, H. (2018). Günlük Bitcoin ile altın fiyatları arasındaki ilişkinin test edilmesi: 2012–2013 yılları arası Johansen eşbütünleşme testi. *İnsan ve Toplum Bilimleri Araştırmaları Dergisi*, 7(4), 2328-2343.
- Yılmaz, M., Dağ, O., & Kocabıyık, T. (2020). Güncel gelişmeler ışığında kripto paraların kümelenmesi.
- Yılmaz, N. K., & Hazar, H. B. (2018). Predicting future cryptocurrency investment trends by conjoint analysis. *Journal of Economics Finance and Accounting*, 5(4), 321-330.
- Yükçü, S., & Atağan, G. (2014). Anadolu'da ilk paranın ayar ve alaşımı. *Muhasebe ve Finans Tarihi Araştırmaları Dergisi*, (7), 28-48.

ÖZGEÇMİŞ

İlk ve orta öğrenimini Bursa’da tamamladı. 2011 yılında girdiği Celal Bayar Üniversitesi Endüstri Mühendisliği Bölümünden 2016 yılında mezun oldu. Mart 2024’ten beri Yıldız Teknik Üniversitesi Endüstri Mühendisliği Bölümünde Araştırma Görevlisi olarak çalışmaktadır.

