

Bitcoin Kapanış Fiyatları ile İşlem Hacmi Arasındaki Nedensellik: Zamanla Değişen Asimetrik Etkiler

Nergis TOSUN¹ Ayşegül HAN²

Başvuru Tarihi: 03.08.2024

Kabul Tarihi: 09.12.2024

Makale Türü: Araştırma Makalesi

Öz

İnternetin yaygınlaşmasıyla birlikte finansal piyasalarda da önemli gelişmeler yaşanmıştır. Kripto para internetin finansal piyasalara kazandırmış olduğu faktörlerden biridir. Kripto paraların çeşitleri bulunmaktadır. En eski ve işlem hacmi en büyük olanı ise Bitcoin'dir. Bu çalışma, 17 Eylül 2014 ile 30 Haziran 2024 tarihleri arasında Bitcoin'in kapanış fiyatları-işlem hacmi arasındaki nedensellik ilişkisini kapsamlı bir şekilde incelemeyi amaçlamaktadır. Bu kapsamda, Hacker-Hatemi (2006) simetrik nedensellik testi, Hatemi-J (2012) Asimetrik Nedensellik Testi ve Zamanla Değişen Asimetrik Nedensellik Analizi yöntemleri kullanılmıştır. Hacker-Hatemi (2006) Simetrik Nedensellik Testi sonucunda, değişkenler arasında nedensellik ilişkisi elde edilememiştir. Ancak Hatemi-J (2012) Asimetrik Nedensellik Testi sonucunda, kapanış fiyatlarının pozitif şokları ile işlem hacminin pozitif şokları arasında çift yönlü nedensellik ilişkisi, işlem hacminin negatif şoklarından fiyatların negatif şoklarına doğru tek yönlü nedensellik olduğu görülmüştür.

Anahtar Kelimeler: Bitcoin İşlem Hacmi, Bitcoin Kapanış Fiyatı, Simetrik Nedensellik Testi, Asimetrik Nedensellik Testi, Zamanla Değişen Asimetrik Nedensellik Analizi.

1 İnönü Üniversitesi, İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi, İktisat Bölümü, nergisbingol89@gmail.com, ORCID: 0000-0001-5760-2596

2 İnönü Üniversitesi, İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi, Ekonometri Bölümü, aysegullhann@gmail.com, ORCID: 0000-0002-3390-2129

Causality between Bitcoin Closing Prices and Trading Volume: Time-Varying Asymmetric Effects

Nergis TOSUN³ Ayşegül HAN⁴

Submitted by: 03.08.2024

Accepted by: 09.12.2024

Article Type: Research Article

Abstract

Financial markets have evolved as the Internet has become widespread. Cryptocurrency is one of the factors that the internet has brought to the financial markets. Different cryptocurrencies exist. The oldest and the one with the largest trading volume is bitcoin. It aims to fully investigate a cause-and-effect relationship between Bitcoin's closing price and trading volume between 17/09/2014 and 30/06/2024. In this context, Hacker-Hatemi (2006) symmetric causality test, Hatemi-J (2012) Asymmetric Causality Test and Time-Varying Asymmetric Causality Analysis methods were used. The Hacker-Hatemi (2006) symmetric causality test, Hatemi-J (2012) Asymmetric Causality Test and Time-Varying Asymmetric Causality Analysis methods were used in the study. As a result of the Hacker-Hatemi (2006) Symmetric Causality Test, no causal relationship was found between the variables. However, Hatemi-J (2012) Asymmetric Causality Test revealed that there is a bidirectional causality relationship between positive shocks of closing prices and positive shocks of trading volume and unidirectional causality from negative shocks of trading volume to negative shocks of prices.

Keywords: Bitcoin Trading Volume, Bitcoin Closing Price, Symmetric Causality Test, Asymmetric Causality Test, Time-Varying Asymmetric Causality Analysis.

JEL Kodu: C22, G10, G12.

³ İnönü University, Faculty of Economics and Adm. Science, Dept. of Economics, nergisbingol89@gmail.com, ORCID: 0000-0001-5760-2596

⁴ İnönü University, Faculty of Economics and Adm. Science, Dept. of Econometrics, aysegullhann@gmail.com, ORCID: 0000-0002-3390-2129

Giriş

Tarihsel süreç içerisinde paranın biçiminde sürekli değişimler meydana gelmiştir. Başlangıçta öz değere sahip varlıklar kullanılırken, daha sonra banknotlar kullanılmaya başlanmıştır. Günümüzde ise teknolojik gelişmelerin ve finansal faaliyetlerin ülke sınırlarını aşmasıyla birlikte dijital biçimdeki kripto paralar kullanılmaya başlanmıştır (Avrupa Merkez Bankası, 2013, s. 13). Kripto paralar madeni para veya banknot şeklinde olmayan, finansal işlemler yapılırken herhangi bir aracıya ihtiyaç duyulmayan, değeri başka bir finansal varlığa dayanmayan, merkezi bir kontrol sistemine bağlı olmayan ve blokzincir teknolojisine dayalı olan dijital varlıklar olarak tanımlanmaktadır (Özkan, 2021, s. 93). Kripto paralar zamanla yatırımcıların, düzenleyici otoritelerin, medyanın ve akademisyenlerin daha çok dikkatini çekmeye başlamış ve kripto paraların finans dünyasında popülerliği her geçen gün daha da artmıştır. Bu durum kripto paralar üzerine yapılan akademik literatürün gelişmesine sebep olmuştur.

Bu çalışmada da artan önemi göz önünde bulundurularak kripto paralardan en eskisi ve en büyük piyasa payına sahip Bitcoin'in 17 Eylül 2014-30 Haziran 2024 arasındaki verileriyle işlem hacmi ve fiyatı arasındaki ilişki incelenmiştir. Değişkenler arasındaki ilişkiyi belirlemek için simetrik, asimetrik ve zamanla değişen asimetrik nedensellik testleri kullanılmıştır. Söz konusu testler bir değişkenin diğer değişken üzerindeki etkisinin farklı zaman dilimlerinde nasıl değiştiğini, bu etkilerin yönünün anlaşılmasını sağlamaktadır. Dolayısıyla değişkenler arasında zamanla değişen ilişkiler olup olmadığının anlaşılmasına yardımcı olan bu testlerin kullanılmış olması ve inceleme döneminin uzunluğu çalışmayı literatürdeki diğer çalışmalardan ayırt etmektedir. Bu yolla, Bitcoin'in işlem hacminin fiyatları tahmin etme kapasitesini ortaya koyarak, yatırım stratejileri geliştirilmesine ve piyasa tahminlerinin doğruluğunun artırılmasına katkıda bulunmak istenmiştir. Ayrıca, elde edilecek bulgular, literatürdeki mevcut boşlukları doldurarak, Bitcoin ve genel olarak kripto para piyasalarının daha iyi anlaşılmasına yardımcı olacaktır. Bu bağlamda, çalışmamız hem teorik hem de pratik açıdan değerli sonuçlar sunmayı hedeflemektedir.

Araştırmanın akışı şu şekilde planlanmıştır: Birinci bölüm, giriş bölümüdür ve konu hakkında genel bir değerlendirme yapılmıştır. İkinci bölümde, kripto paralar, işlem hacmi ve fiyatlar arasındaki ilişki hakkında bilgi verilmiştir. Üçüncü bölüm, kripto para piyasasında işlem hacmi ve fiyat arasındaki ilişkiyi inceleyen çalışmaların ele alındığı literatür incelemesidir. Dördüncü bölümde, çalışmada kullanılan değişkenler ve bu değişkenler arasındaki ilişkiyi incelemek için kullanılan yöntemler açıklanmıştır. Beşinci bölümde ise yapılan analizler sonucunda elde edilen ekonometrik sonuçlar sunulmuştur. Son olarak, sonuç bölümünde elde edilen bulguların değerlendirilmesi, mevcut literatür ile tartışılması ve politika önerileri yer almaktadır.

Teorik Çerçeve

İktisat kuramında paranın üç temel işlevi tanımlanır: mal ve hizmetlerin alım satımında kullanılmasını sağlayan değişim aracı olarak işlev görmesi, ekonomik değerlerin ölçülmesi ve karşılaştırılması için hesap birimi olarak kullanılması ve değerlerin gelecekte de geçerliliğini sürdürebilmesi için değer saklama aracı olarak hizmet etmesidir. Kripto paraların geçerliliğinin onaylanması birkaç saati bulabilmektedir. Bu da günlük hayatta paranın işlevlerini yerine getirmesini zorlaştırmaktadır (Zhang ve diğerleri, 2024, s. 3). Ayrıca kripto paraların kabul düzeylerinin düşük olması, birim değerlerinin alım satımının yapılması ve yüksek fiyat değişkenliklerinin olması gibi özellikleri daha çok yatırım varlığı kategorisinde değerlendirilmesine neden olmaktadır (Fousekis ve Tzaferi, 2021, s. 13). Kripto paralar temettü hakkı sunmaz ve kazanç tahmini yapmak zordur. Analistler çok az profesyonel tahmin yapabilmektedirler. Dolayısıyla kripto paralarda nakit akışının olmaması ve gelecekte beklenen miktarları hakkında bilgi eksikliğinin olması gibi faktörler bu paralar hakkında diğer varlıklarda olduğu gibi değerlendirilmesini güçleştirmektedir (Garfinkel ve diğerleri, 2024, s. 2). Kripto paraları kontrol altında tutan herhangi bir merkez bankası bulunmamaktadır (Özyeşil, 2019, s. 134). İşleyişinde üçüncü kişilere ihtiyaç duyulmadan iki taraf birbiriyle doğrudan işlem yapmaktadır (Nakamoto, 2008, s. 1). Kripto paraların fiyatlarındaki artış yatırımcıların önemli kazançlar sağlamasına

olanak tanımaktadır. Fakat diğer taraftan kripto para piyasasının volatil yapısı büyük kayıplar yaşanabilme olasılığını da arttırmaktadır (Özkan, 2021, s. 93). Ayrıca kripto paraların geleneksel para birimleri ve petrol, buğday gibi fiziksel emtialara benzer hareketler sergilememesi spekülasyon yatırımlara dönüşmesine sebep olmaktadır. Bu da kripto para işlemcilerinin yüksek belirsizliklerle karşılaşmasına neden olabilmektedir (Zhang ve diğerleri, 2024, s. 2).

Kripto para birimlerinde meydana gelen büyük fiyat dalgalanmaları dikkat çekici bir hal almıştır. Fiyatlardaki bu dalgalanmalar ise işlem hacmi ile bağlantılı görülmektedir. Dolayısıyla kripto paralarda da diğer finansal varlıklarda olduğu gibi işlem hacmi ile fiyat hareketleri arasında güçlü bağımlılık olduğu yorumu yapılmaktadır (Katsiampa ve diğerleri, 2018, s. 3). Kripto paraların bilinirliğindeki artış fiyat ve işlem hacmi ilişkisinin güçleneceğini düşündürmektedir (Samut ve Yamak, 2018, s. 147). Bu durum kripto paralar için işlem hacmi fiyat ilişkisinin incelenmesini önemli hale getirmektedir.

Finansal piyasalarda hem kurumsal hem de bireysel yatırımcılar alım satım kararlarını verirken varlıkların geçmiş işlem hacimlerine ve fiyatlarına bakarak karar vermektedirler (Yılmaz ve Kaygın, 2018, s. 253). Karpoff (1987) fiyat ve işlem hacmi ilişkisini dört madde ile açıklamıştır. Bunlardan birincisi hacim ve fiyat arasındaki bağımlı finansal piyasaların yapısı ile ilgili bilgi verdiği şeklindedir. Özetle düşük işlem hacmi, piyasanın likiditesinin düşük olduğunu ve bu nedenle fiyatların daha fazla dalgalanabileceğini; yüksek işlem hacmi ise piyasanın likiditesinin yüksek olduğunu ve bu nedenle fiyatların daha istikrarlı olacağını ifade eder. İkincisi; hacim ve fiyat ilişkisi özellikle vaka çalışmalarını kullanan araştırmacılar için önem arz etmektedir. Analizlerde hacim-fiyat ilişkisinin birlikte ele alınması çalışmaların gücünü arttıracak yönündedir. Üçüncü madde ise spekülasyon fiyat hareketlerini açıklamak üzere yapılmış olan çalışmalarda önemli bir gösterge olduğu şeklindedir. Hacim- fiyat ilişkisinin bilinmesi oynaklık tahminlerine ve varyans değişimlerine daha fazla anlam kazanmaktadır. Dördüncü madde de ise vadeli işlem piyasaları üzerine yapılan çalışmalarda önemli bir etkisi olduğunu ifade etmiştir. Vadeli işlem piyasalarında fiyatlardaki değişkenlik işlem hacmini etkiler. Bu durum spekülasyonun vadeli işlem fiyatlarında istikrarsızlaştırıcı mı yoksa dengeleyici mi olduğu sorusuyla ilgilidir. Vadeli işlem sözleşmelerinin teslim edilene kadar geçen süre işlem hacmini ve muhtemelen fiyatlardaki değişkenliği etkileyecektir.

Hacim-fiyat ilişkisini incelemenin önemli birkaç sonucu bulunmaktadır. Bu yolla gelecekte varlıkların alacakları fiyatlar ve oynaklıklarının tahmini güçlenir. Finansal piyasalarda, piyasaya yeni gelen bilgilerin nasıl yayıldığını ve varlık fiyatındaki etkisinin anlaşılmasını sağlar. Piyasa etkinliği için bir kanıt olarak görülmektedir. Yatırımcılar için ticaret stratejilerini belirlerken önemli bir gösterge olarak kabul edilmektedir (Sahoo ve diğerleri, 2019, s. 2). Teorik olarak, piyasaya yeni bilgiler geldikçe yatırımcılar bu bilgileri değerlendirmek için ödemeye hazır oldukları maksimum fiyatı güncellerler. Bu süreçte işlem hacmindeki değişiklikler, piyasada yeni bilgilerin mevcut olduğunun bir göstergesi olarak görülmektedir. Ayrıca, işlem hacmi, yatırımcıların yeni bilgilere nasıl tepki verdiğini ve piyasada ne kadar aktif olduklarını ölçmek için kullanılmaktadır (Naem ve diğerleri, 2023, s. 2714).

Kripto para piyasası analizlerinde fiyat ve işlem hacmi ilişkisi önemli bir göstergedir. Kripto para piyasasında fiyatlar arz ve talep, piyasa duyarlılığı, teknolojik gelişmeler, makroekonomik faktörler, güvenlik önlemleri, kripto para piyasasının likiditesi ve piyasa hacmi gibi birçok faktörden etkilenmektedir. Bu nedenle kripto para piyasasında işlem yapanların fiyat hareketlerini tahmin etmek ve anlamak için temel, teknik ve duyarlılık analizlerini kullanmaları önemli bir husustur. İşlem hacmi, kripto para piyasasının analizinde önemli bir araç olarak görülmektedir. Yüksek işlem hacmine sahip piyasaların genellikle likit ve aktif olduğu, fiyat hareketlerinin ise güvenilirliğini arttırdığı yorumu yapılmaktadır. Yüksek işlem hacmi, genel olarak fiyat hareketlerinin daha güvenilir ve sürdürülebilir olduğunu göstermektedir. Düşük hacim ise fiyat hareketlerinin daha kırılgan olabileceğini göstermektedir. Kripto para gibi spekülasyon bir piyasada ise işlem hacmi ve fiyat arasındaki ilişkiyi anlamak, alım satım stratejileri geliştirebilmek için kritik bir öneme sahiptir. Eğer kripto para piyasasındaki işlem hacmi fiyat tahmininde kullanılırsa, bilgiye dayalı stratejiler geliştirilebilmektedir. Bahsi geçen bu ilişki piyasa aktörlerinin işlem hacmine dayalı stratejiler geliştirmesine yardımcı olarak karlıklarını arttırmasına olanak sağlamaktadır (Balcılar ve diğerleri, 2017, s. 74).

Literatür Taraması

Kripto para piyasasında fiyat ve işlem hacmi getirisini inceleyen çalışmaların öncüsü Balcılar ve diğerleri (2017) çalışmasıdır. Çalışmalarında 19.12.2011-25.04.2016 dönemi verilerine parametrik olmayan nicel nedensellik testi uygulamışlardır. Nedensellik testleri ile Bitcoin'in boğa ve ayı piyasası dönemleri dışında günlük işlem hacminin fiyatları tahmin edebileceği sonuçlarını elde etmişlerdir. Daha sonra 2018 yılında Bouri ve diğerleri Bitcoin'in yanı sıra Ethereum, Nem, Litecoin, Stellar, Dash ve Ripple'nin verilerini kullanarak işlem hacminin kripto para piyasasındaki getiriye tahmin etmedeki rolünü incelemiştir. Bunun için Copula-Granger nedensellik testini kullanmışlardır. Nedensellik testinin sonuçları, analize dahil edilmiş olan kripto paraların hepsinin işlem hacminin aşırı negatif ve pozitif getirileri tahmin etmek için yararlı bilgiler taşıdığı yönündedir. Samut ve Yamak (2018), Ethereum, Litecoin ve Bitcoin için fiyat ve hacim ilişkisini incelemiştir. Değişkenler arasındaki ilişkiyi incelemek için Rolling Window nedensellik testini uygulamışlardır. Analizlerin sonucunda fiyatlardan işlem hacmine doğru nedensellik olduğu, Kasım 2017-Şubat 2018 döneminde Bitcoin'de fiyatlardan işlem hacmine nedensellik olduğu, her bir kripto para için değerlendirildiğinde işlem hacminden fiyatlara doğru nedenselliğin seyrek olduğu bulgularına ulaşmışlardır. Yılmaz ve Kaygın (2018) ise çalışmalarında kripto paraların (Ethereum, Litecoin, Bitcoin, Ripple) işlem hacimleri ve kapanış fiyatları arasındaki ilişkiyi ve ilişkinin varlığı durumunda yönünü incelemiştir. 07.08.2015-12.02.2018 dönemi günlük verilerine VAR Modeline dayanan Granger nedensellik testini uygulamışlardır. Analizler sonucunda Ethereum ve Bitcoin'de getiriden işlem hacmine doğru nedensellik, Litecoin ve Ripple'de ise getiri ve işlem hacmi arasında çift yönlü nedensellik olduğu bulgularına ulaşmışlardır.

El-Alaoui ve diğerleri (2019), işlem hacmi ve fiyat ilişkisini Bitcoin için incelemiştir. 17.07.2015- 02.05.2018 dönemi verilerine çok kırılmalı sapmalı çapraz korelasyon analizi (Multifractal Detrended Cross-Correlations Analysis-(MF-DCCA)) analizini uygulamışlardır. Analiz sonucunda Bitcoin işlem hacmi değişiklikleri ile fiyat değişikliklerinin karşılıklı ve doğrusal olmayan bir şekilde etkileştiği yönünde çıkmıştır. Gemici ve Polat (2019), Bitcoin için işlem hacmi ve fiyat ilişkisini simetrik ve asimetric nedensellik testleriyle incelemiştir. Standart nedensellik testinin bulguları fiyattan işlem hacmine tek yönlü nedensellik olduğu yönündedir. Asimetric nedensellik testine göre işlem hacmindeki pozitif şoklardan fiyatlardaki pozitif şoklara, fiyatlardaki negatif şoklardan işlem hacmindeki negatif şoklara doğru tek yönlü nedensellik bulunmaktadır. Bu nedensellik testlerinin yanı sıra Bitcoin'in işlem hacmi ve fiyatı arasında eşbütünlük bir ilişki elde etmişlerdir. Naeem ve diğerleri (2019) ise Ethereum, Bitcoin ve Litecoin'in işlem hacimleri ve fiyatları arasındaki aşırı ve ortalama bağımlılığı incelemiştir. Bunun için değişkenlerin günlük verileri ile GARCH-Copula modellerini kurmuşlardır. Modeller sonucunda elde etmiş oldukları bulgular ile aşırı getiriler ile aşırı işlem hacimlerinin birbirleriyle ilişkili olduğu, getiri ve işlem hacminin yüksek olduğu dönemlerde kuyruk bağımlılığının daha da güçlü olduğu yorumlarını yapmışlardır. Bitcoin için işlem hacmi ve fiyat ilişkisini inceleyen bir diğer çalışmada Sahoo ve diğerleri (2019) tarafından yapılmıştır. 17.08.2010-16.04.2017 dönemi verilerine doğrusal Granger nedensellik ve doğrusal olmayan Diks ve Panchenko (2006) nedensellik testlerini uygulamışlardır. Doğrusal nedensellik analizi sonucu Bitcoin'in işlem hacminin getiriye tahminde yeterli olmadığı halde getiri ile işlem hacminin tahmin edilebileceği şeklindedir.

Sapuric ve diğerleri (2020), Temmuz 2010-Kasım2017 dönemi verileri ile Bitcoin'in işlem hacmi ve fiyatı arasındaki ilişkiyi incelemiştir. Bunun için EGARCH modelinden yararlanmışlardır. Modelle Mt. Gox saldırısından önce işlem hacmi ve fiyat arasında anlamlı bir ilişki bulgusunu elde etmişlerdir. Fousekis ve Tzaferi (2021), Litecoin, Ethereum, Bitcoin ve Ripple'nin 01.01.2018-31.03 2020 dönemi verileri getiri ve işlem hacmi ilişkisini incelemiştir. Çalışma kapsamında işlem hacmi ve getiri arasındaki ilişkiyi incelemek için VAR metodolojisini kullanmışlardır. Kurdukları modeller neticesinde getiri ve işlem hacmi arasında çift yönlü nedensellik sonucuna ulaşmışlardır. Moyo ve Phiri (2023) ise 17.09.2014-10.04.2023 dönemi günlük verilerine dalgacık analizi uygulamışlardır. Analiz sonucunda sınırlı düzenleyici gözetim zamanı olan 2019 yılı öncesinde Bitcoin'in işlem hacmi ve fiyatı arasında istatistiksel olarak önemsiz bir ilişki elde etmişlerdir. Covid-19 salgınının olduğu dönemde ve devamında daha güçlü bir korelasyon ortaya çıkmıştır. Bitcoin'in

işlem hacmindeki dalgalanmaların daha yüksek senkronizasyonlarda fiyatı etkileme eğilimi ortaya çıkarırken, düşük frekanslarda ise fiyat değişiklikleri işlem hacminde değişiklik ortaya çıkarmaktadır. Naeem ve diğerleri (2023), Ethereum, Litecoin, Bitcoin ve Ripple'in getiri ve işlem hacmi ilişkisini incelemiştir. Analizler iki ayrı dönem için yapılmıştır. Bu dönemler; 24.08.2016-30.01.2020 ve 26.02.2018-15.10.2022'dir. Değişkenlerin bağımlılık yapısı için Copula metodolojisinden yararlanmışlardır. Covid-19 dönemini kapsayan bu çalışmanın en belirgin sonucu düşük getiri Bitcoin'in işlem hacmini arttırmaktadır. Sahoo ve Sethi (2024), kripto para birimlerinin etkinliğini incelemiştir. Bunu işlem hacmi-fiyat ilişkisi çerçevesinde ele almışlardır. 08.08.2015-20.10.2022 dönemi aralığında en büyük sekiz kripto para biriminin (Ripple, Litecoin, Bitcoin, Nem, Dash, Monero, Stellar, Ethereum) getiri ve işlem hacmi verilerini kullanmışlardır. Değişkenlere doğrusal ve doğrusal olmayan nedensellik testlerini uygulamışlardır. Nedensellik testleri ile işlem hacminin kripto para birimlerinin getirisini tahmin edemediği sonucuna ulaşmışlardır.

Kripto para piyasasında işlem hacmi ve fiyat ilişkisini inceleyen çalışmalar her geçen gün artmaktadır. Çalışmalarda baz alınan dönem, ülkeler ve yöntemler birbirinden farklıdır. Bu nedenle elde edilen sonuçlar birbirinden farklıdır. Literatür kapsamında incelenen araştırmaların özeti Tablo 1'de sunulmuştur:

Tablo 1

Kripto Para Piyasasında İşlem Hacmi ve Fiyat İlişkisini İnceleyen Çalışmalar

Yazar(lar)	Kripto Para	Dönem	Yöntem	Anahtar Bulgular
Balcılar ve diğerleri (2017)	BTC	19.12.2011-25.04.2016	NPQC	H→G
Bouri ve diğerleri (2018)	BTC, ETH, NEM, LTC, XLM, DASH, XRP	29.04.2013-31.12.2017 07.08.2015-25.06.2018 (ETH) 07.08.2013-25.06.2018 (LTC)	CGC	H→G
Samut ve Yamak (2018)	ETH, LTC, BTC	23.07.2017-25.06.2018 (BTC)	RWC	G→H H→G (ETC, BTC)
Yılmaz ve Kaygın (2018)	ETH, LTC, BTC, XRP	07.08.2015-12.02.2018	GC	H⇌G (LTC, XRP)
El-Alaoui ve diğerleri (2019)	BTC	17.07.2015- 02.05.2018	MF-DCCA	H⇌G G→H (TYC) H ⁺ → G ⁺ , G ⁻ → H ⁻ (HAC)
Gemici ve Polat (2019)	BTC	01.01.2012-07.04.2018	TYC, HAC	
Naeem ve diğerleri (2019)	ETC, BTC, LTC	04.05.2014-31.12.2018	GARCH-C	H→G G→H (GC)
Sahoo ve diğerleri (2019)	BTC	17.08.2010-16.04.2017	GC, DPC	H⇌G (DPC)
Sapuric ve diğerleri (2020)	BTC	19.07.2010-11.11.2017	EGARCH	H→G
Fousekis ve Tzaferi (2021)	LTC, ETH, BTC, XRP	01.01.2018-31.03.2020	VAR	H⇌G
Moyo ve Phiri (2023)	BTC	17.09.2014-10.04.2023	WA	H⇌G
Naeem ve diğerleri (2023)	ETH, LTC, BTC, XRP	24.08.2016-30.01.2020 ve 26.02.2018-15.10.2022	GARCH-C	G→H G→H sadece XRP H⇌G (TYC)
Sahoo ve Sethi (2024)	XRP, LTC, BTC, NEM, DASH, XMR, XRP, ETH	08.08.2015-20.10.2022	TYC, DPC	G→H (BTC, DASH) sadece XRP H⇌G (DPC)

Not: “→”, “→” ve “⇌” işaretleri nedenselliğin yönünü göstermektedir. G ve H sırasıyla kapanış fiyatı getirisi ve işlem hacmi getirisini temsil etmektedir.

Mevcut literatürde, Bitcoin ve diğer kripto para birimlerinin fiyat ve işlem hacmi arasındaki ilişkileri inceleyen birçok çalışma bulunmaktadır. Çoğu araştırma geleneksel nedensellik testlerine odaklanmıştır. Örneğin, Balcılar ve diğerleri (2017), Bitcoin'in işlem hacminin fiyatları tahmin edebileceğini bulmuşlardır. Bouri ve diğerleri (2018), işlem hacminin kripto para getirilerini tahmin etmede önemli olduğunu tespit etmişlerdir. Alaoui ve diğerleri (2019) ise Bitcoin işlem hacmi ile fiyat değişikliklerinin karşılıklı ve doğrusal olmayan bir etkileşim içinde olduğunu göstermiştir. Ancak, bu çalışmada hem simetrik nedensellik testlerinden Hacker-Hatemi (2006) simetrik nedensellik testi hem de Hatemi-J (2012) Asimetrik Nedensellik Testi ve Zamanla Değişen Asimetrik Nedensellik Analizi yöntemleri kullanılarak, Bitcoin fiyatları ve işlem hacmi arasındaki asimetrik ilişkiler incelenmektedir. Zamanla değişen asimetrik nedensellik testi ile ilişkilerin zaman içindeki değişimini incelenerek, hangi dönemlerde nedensellik ilişkilerinin mevcut olduğu grafiksel olarak ortaya koyulmaktadır. Bu yöntemler sayesinde, özellikle piyasa koşullarının değiştiği dönemlerde, fiyat ve işlem hacmi arasındaki nedensellik ilişkilerinin nasıl farklılaştığını daha net bir şekilde ortaya koymayı amaçlamaktayız.

Veri Seti ve Ekonometrik Yöntem

Çalışmanın bu bölümünde öncelikle değişkenler tanımlanmıştır. Daha sonra değişkenler arasındaki ilişkiyi incelemek amacıyla kullanılan ekonometrik yöntemler incelenmiştir.

Veri Seti

Kripto paranın ilk örneği Bitcoin'dir. Bitcoin, 2008'de Satoshi Nakamoto takma isimli bir kişi ya da grup tarafından piyasaya sürülmüştür. Bitcoin, paylaşılan ve şifrelenmiş bir veri tabanı teknolojisi olan blockchain'e dayanmaktadır (Fousekis ve Tzaferi, 2021, s. 13). Takip eden yıllarda 20.000'den fazla kripto para birimi piyasaya sürülmüş olsa da Bitcoin en yüksek piyasa değerine sahip olmaya devam etmektedir (Saho ve Sethi, 2024, s. 2). 14 Temmuz 2024 itibarıyla, küresel kripto para piyasasının değeri 2.19 trilyon dolardır ve sabit coinlerin hacmi 42.42 milyar dolardır. Bitcoin'in toplam kripto para piyasası hacmindeki payı %53.50 iken, piyasanın toplam hacmi %83.34'tür (CoinMarketCap, 2024). Bitcoin'in yatırımcılar tarafından sıklıkla tercih edilmesinin en önemli nedenlerinden biri, fiyat hareketlerinde yaşanan önemli yükselişler ve düşüşlerdir (Moyo ve Phiri, 2023, s. 1).

Bu araştırmanın amacı, 17.09.2014 ile 30.06.2024 tarihleri arasında Bitcoin kapanış fiyatları ve işlem hacmi arasındaki nedensellik ilişkisini belirlemektir. 17.09.2014, Bitcoin'in finansal piyasalarda önemli bir varlık olarak kabul görmeye başladığı ve işlem hacminin dikkat çekici bir şekilde artış gösterdiği bir dönemin başlangıcını işaret etmektedir. Bu dönemin başlangıcından itibaren, Bitcoin fiyatları ve işlem hacimleri arasındaki ilişki, kripto para piyasalarının dinamiklerini anlamak açısından büyük önem taşımaktadır. Araştırmanın son tarihi olan 17.07.2024 ise, Bitcoin piyasalarında yaşanan son gelişmeleri incelemek amacıyla belirlenmiştir. Bu nedenle, çalışmada 26.06.2024 tarihi özellikle dikkate alınarak, bu düzenlemenin Bitcoin kapanış fiyatları ve işlem hacmi üzerindeki olası etkileri de analiz edilmiştir.

Çalışmamızda, incelenen değişkenlerin getiri serileri hesaplanarak, finansal piyasalardaki volatilité dinamiklerinin ve kısa vadeli değişimlerin daha net bir şekilde analiz edilmesi sağlanmıştır. Bu kapsamda değişkenlerin getiri serileri aşağıdaki formülle hesaplanmıştır:

$$rt = 100 \times \ln \left(\frac{P_t}{P_{t-1}} \right) \quad (1)$$

P_t dönemindeki fiyat ile P_{t-1} bir önceki dönem fiyatı arasındaki logaritmik oranı temsil etmekte ve bu hesaplama getiri oranlarını yüzde cinsinden belirtmektedir.

Bu çalışmada günlük veri kullanımı tercih edilmiştir, çünkü Copeland (1991) ekonometrik açıdan daha fazla bilgi sağladığını ve kısa dönem etkilerini daha iyi anlamaya olanak tanıdığını vurgulamıştır. Günlük veriler, haftalık veya aylık verilerle gözlemlenemeyen etkileri daha net ortaya koyabilir. Dolado ve Lütkepohl (1996) önerilerine göre, serilerin durağanlık derecelerini belirlemeye gerek olmadan analiz yapılmaktadır. Hatemi-J (2003) kriteri kullanılarak VAR modeline 1 gecikme ilave edilmiştir. Sonuçların güvenilirliğini artırmak için 10.000 bootstrap simülasyonu yapılmıştır. Nedensellik ilişkilerini belirlemek amacıyla Hatemi-J (2012) asimetrik nedensellik ve zamanla değişen asimetrik nedensellik testleri kullanılmıştır. Tablo 2’de araştırma kapsamında incelenen değişkenler ve değişken açıklamaları bulunmaktadır:

Tablo 2

Değişkenler ve Kaynakları

Sembol	Değişken	Kaynak
<i>RCLOSE</i>	Bitcoin Kapanış Fiyatları	Yahoo Finance
<i>RVOLUME</i>	Bitcoin İşlem Hacmi	Yahoo Finance

Seriler için tanımlayıcı istatistikler Tablo 3’te belirtilmiştir.

Tablo 3

Tanımlayıcı İstatistikler

	<i>RCLOSE</i>	<i>RVOLUME</i>
Ortalama	0.137	0.204
Medyan	0.136	-0.842
Std. Sapma	3.684	31.624
Çarpıklık	-0.743	0.224
Basıklık	14.355	5.411
Jarque-Bera	19625.51	900.206
Olasılık	0.000***	0.000***

Tablo 3’de yer alan tanımlayıcı istatistikler incelendiğinde, kapanış fiyatlarının dağılımı sola eğimli ve uç değerlere sahipken işlem hacmi sağa eğimli ve yine uç değerlere sahiptir. Her iki değişken de yüksek basıklık değerleri sergilemektedir, bu da yoğun merkezi değerlerin ve uç değerlerin varlığına işaret etmektedir. Jarque-Bera test sonuçlarına göre, her iki serinin de normal dağılımdan sapmalar gösterdiği görülmektedir.

Ekonometrik Metodoloji

Çalışmada, Hacker-Hatemi (2006) simetrik nedensellik testi, Hatemi-J (2012) tarafından geliştirilen Asimetrik Nedensellik Testi ve Zamanla Değişen Asimetrik Nedensellik Testi tercih edilmiştir. Geleneksel yöntemler, değişkenler arasındaki genel ilişkileri tespit etmekle sınırlı kalırken, asimetrik yöntemler pozitif ve negatif şokların etkilerini ayrı ayrı inceleyerek daha hassas ve ayrıntılı sonuçlar sunmaktadır. Asimetrik

nedensellik testi, ekonomik ve finansal zaman serilerinde sıklıkla gözlemlenen asimetrik tepkileri yakalayarak, pozitif ve negatif şokların farklı ekonomik mekanizmalarla işlediği durumlarda nedensellik ilişkilerini belirlemeye olanak tanımaktadır. Zamanla değişen asimetrik nedensellik testi ise ekonomik ilişkilerin zaman içinde sabit kalmadığı ve değişkenlik gösterdiği gerçeğinden hareketle, bu ilişkilerin zaman içindeki evrimini incelemektedir. Bu test, grafiksel olarak nedensellik ilişkilerinin hangi dönemlerde güçlü ya da zayıf olduğunu göstererek, özellikle ekonomik krizler, yapısal kırılmalar veya politika değişiklikleri gibi olayların etkilerini analiz etme imkanı sunmaktadır. Bu iki yöntem, veri setinin dinamik özelliklerini ve şoklara verilen tepkilerin zamanla nasıl değiştiğini detaylı bir şekilde inceleyerek, çalışmanın geleneksel yaklaşımların ötesine geçmesini ve değişkenler arasındaki ilişkilerin daha derinlemesine anlaşılmasını sağlamaktadır.

Hacker ve Hatemi (2006) Simetrik Nedensellik Testi

Hacker ve Hatemi-J (2006) tarafından geliştirilen nedensellik testi, Toda-Yamamoto (1995) yaklaşımından farklı olarak, test istatistiği ve kritik değerlerin bootstrap simülasyonu ile hesaplanmasına dayanmaktadır. Bootstrap yöntemi, örneklem içerisinden rastgele tekrarlarla birçok yeni örneklem oluşturularak, test istatistiklerinin dağılımı tahmin edilmektedir. Bu sayede küçük örneklem sorunları minimize edilerek daha güvenilir ve sağlam sonuçlar elde edilmektedir. Bu süreç, özellikle geleneksel tablo değerlerinin yetersiz kaldığı durumlarda daha doğru kritik değerlerin belirlenmesini sağlamaktadır. VAR modellerinin tahmininde, optimal gecikme uzunluğu belirlenmesi modelin doğruluğu açısından kritik öneme sahiptir. Bu gecikme uzunluğu genellikle Hannan-Quinn (HQ) ve Schwarz (SIC) bilgi kriterleri ile seçilmektedir. Ancak bu iki kriter her zaman aynı gecikme uzunluğunu önermeyebilir; HQ daha uzun, SIC ise daha kısa gecikmelerle çalışmayı tercih etmektedir. Bu farklılıkları dengelemek amacıyla Hatemi-J (2003) Bilgi Kriteri (HJC) geliştirilmiştir. HJC, HQ ve SIC kriterlerini birlikte değerlendirerek, modelin tahmin performansını optimize eden en uygun gecikme uzunluğunu önermektedir. Bu süreç, yanlış gecikme seçimine bağlı hataları azaltarak hem modelin istatistiksel geçerliliğini hem de sonuçların güvenilirliğini artırmaktadır. Bu nedenle, HJC'nin VAR modelinde kullanılması, özellikle bootstrap simülasyonları ile birlikte, daha güvenilir ve istikrarlı analiz sonuçları elde edilmesine katkı sağlamaktadır (Değer ve Pata, 2017: s. 38).

$$HJC = \ln \left(|\hat{\Omega}| + j \left(\frac{n^2 \ln T + 2n^2 \ln(\ln T)}{2T} \right) \right), j = 0, \dots, k \quad (2)$$

Burada $|\hat{\Omega}|$, j gecikme uzunluğuna bağlı tahmin edilen VAR modelinin hata terimlerine ait varyans-kovaryans matrisini, n modeldeki denklem sayısını ve T toplam gözlem sayısını belirtmektedir. Hacker-Hatemi-J testinde, uygun gecikme uzunluğunun belirlenmesinde HJC bilgi kriteri önemli bir rol oynamaktadır (Pata, 2018, s.104).

Hatemi-J (2012) Asimetrik Nedensellik Testi ve Zamanla Değişen Asimetrik Nedensellik Analizi

Granger (1969) nedensellik testi, bir değişkenin gelecekteki değerlerini tahmin ederken başka bir değişkenin katkısını değerlendirir. Ancak, bu testler pozitif ve negatif şokları aynı şekilde ele alır; oysa finansal piyasalarda bu şokların etkileri farklı olabilir (Yılcı ve Bozoklu, 2014, s. 214).

Granger ve Yoon (2002), negatif ve pozitif şokların farklı ilişkiler yaratabileceğini öne sürmüştür. Şoklara aynı anda tepki veren serilerin eşbütünleşik olduğunu, ayrı tepki verdiklerinde ise eşbütünleşmenin olmadığını belirtmişlerdir. Bu durumu analiz etmek için Hatemi-J (2012) Granger ve Yoon'un önerisini geliştirerek asimetrik nedensellik analizini ortaya koymuştur.

$t=1,2,\dots,T$ için başlangıç değerleri $y_{1,0}$ ve $y_{2,0}$ kullanılarak, iki bütünleşik seri olan y_{1t} ve y_{2t} arasındaki nedensellik ilişkisi test edilir:

$$y_{1t} = y_{1t-1} + \varepsilon_{1t} = y_{1,0} + \sum_{i=1}^t \varepsilon_{1i} \quad (3)$$

$$y_{2t} = y_{2t-1} + \varepsilon_{2t} = y_{2,0} + \sum_{i=1}^t \varepsilon_{2i} \quad (4)$$

Negatif ve pozitif şoklar Denklem (5)'teki gibi belirtildiğinde:

$$\begin{aligned} \varepsilon_{1i}^+ &= \text{maks}(\varepsilon_{1i}, 0), \varepsilon_{1i}^- = \text{min}(\varepsilon_{1i}, 0), \\ \varepsilon_{2i}^+ &= \text{maks}(\varepsilon_{2i}, 0), \varepsilon_{2i}^- = \text{min}(\varepsilon_{2i}, 0), \end{aligned} \quad (5)$$

Bu şoklar toplandığında:

$$\begin{aligned} y_{1t} &= y_{1t-1} + \varepsilon_{1t} = y_{1,0} + \sum_{i=1}^t \varepsilon_{1i}^+ + \sum_{i=1}^t \varepsilon_{1i}^- \\ y_{2t} &= y_{2t-1} + \varepsilon_{2t} = y_{2,0} + \sum_{i=1}^t \varepsilon_{2i}^+ + \sum_{i=1}^t \varepsilon_{2i}^- \end{aligned} \quad (6)$$

Hatemi-J (2012) yönteminde, y_t^+ ile (y_{1t}^+, y_{2t}^+) çiftinin eşitliği varsayımı altında, ilişkiler aşağıdaki p gecikmeli vektör otoregresif (VAR) modeli ile test edilir:

$$y_t^+ = \alpha + A_1 y_{t-1}^+ + \dots + A_r y_{t-r}^+ + u_t^+ \quad (7)$$

Burada y_t^+ , 2×1 boyutlu değişken, α ve u_t^+ 2×1 boyutlu sabit değişken ve hata terimine ait vektörleri temsil etmektedir.

Granger nedenselliğinin bulunmadığını test etmek için Wald istatistiği kullanılır:

$$W = (C\beta)' [C((Z'Z)^{-1} \otimes S_U)C']^{-1} (C\beta) \quad (8)$$

Burada \otimes Kronecker çarpımını, C ise gösterge fonksiyonunu belirtmektedir.

Hatemi-J (2012) asimetrik nedensellik analizinin VAR modelinin ve ek gecikmelerin belirlenmesi, Wald test kritik değerlerinin sağlanması ve nedensellik ilişkilerinin zamana göre incelenmesi şeklinde dört temel adım bulunmaktadır. VAR modelindeki gecikme uzunluğu, genellikle bilgi kriterleri (AIC, HQ, SIC) veya Hatemi-J (2003) Bilgi Kriteri (HJC) kullanılarak belirlenir ve gecikme uzunluğunun doğru seçimi, modelin tahmin performansını doğrudan etkiler. Finansal zaman serileri genellikle normal dağılım varsayımını karşılamadığından, bu durum Wald test istatistiğinin asimptotik dağılımını bozabilir ve geleneksel tablo değerleri yanıltıcı olabilir. Bu sorunu aşmak amacıyla, bootstrap simülasyonları kullanılarak test istatistiği için yeniden örnekleme yöntemiyle güvenilir ve robust (sağlam) kritik değerler elde edilir. Bootstrap yöntemi, verinin yapısına uygun kritik değerler sağlayarak, özellikle küçük örneklem sorunlarında veya dağılımın simetrik olmaması durumlarında testin güvenilirliğini artırır. Son olarak, asimetrik nedensellik analizi, pozitif ve negatif şoklar arasındaki farklı etkileri ortaya koyarak, geleneksel nedensellik testlerinden farklı olarak zamana bağlı değişen ilişkilerin de incelenmesine olanak tanır. Böylece, finansal piyasalardaki asimetrik tepkiler ve şoklara verilen farklı yanıtlar daha ayrıntılı bir şekilde analiz edilebilir, bu da sonuçların ekonomik yorumlanabilirliğini ve geçerliliğini artırır.

Zamanla değişen asimetrik nedensellik testi, ilişkiyi değerlendirmek amacıyla her gözlem aralığında Hatemi-J (2012) testi uygulanır ve veri setinin sonuna kadar bu süreci devam ettirir. Test istatistikleri bootstrap yöntemleriyle hesaplanan kritik değerlerle karşılaştırılır. İstatistikler “1” çizgisinin üstündeyse, zamanla değişen asimetrik Granger nedensellik ilişkisi olduğu anlaşılır.

Ampirik Bulgular

Bitcoin kapanış fiyatları ile Bitcoin işlem hacmi değişkenleri arasındaki nedensel ilişkilerinin belirlenebilmesi için gerçekleştirilen Hacker ve Hatemi (2006) simetrik nedensellik analizi sonuçları Tablo 4’te sunulmuştur:

Tablo 4

Simetrik Nedensellik Testine Ait Bulgular

Model	Test İstatistiği	%1	%5	%10
$RCLOSE \rightarrow RVOLUME$	11.821	20.876	15.132	13.329
$RVOLUME \rightarrow RCLOSE$	11.222	19.092	15.065	13.222

Tablo 4 incelendiğinde, Hacker ve Hatemi (2006) simetrik nedensellik testine göre Bitcoin kapanış fiyatları ile Bitcoin işlem hacmi arasında herhangi bir nedensellik ilişkisi tespit edilememiştir. Ancak, finansal zaman serilerinde pozitif ve negatif şokların asimetrik etkiler gösterebileceği dikkate alınarak, daha hassas sonuçlar elde edebilmek amacıyla Hatemi-J (2012) Asimetrik Nedensellik Testi uygulanmıştır. Bu yöntem, pozitif ve negatif şokların ayrı ayrı analiz edilmesine olanak tanıyarak, değişkenler arasındaki olası asimetrik nedensellik ilişkilerini belirlemeyi amaçlamaktadır. Hatemi-J (2012) asimetrik nedensellik analizi bulguları Tablo 5’te verilmiştir:

Tablo 5

Asimetrik Nedensellik Testine Ait Bulgular

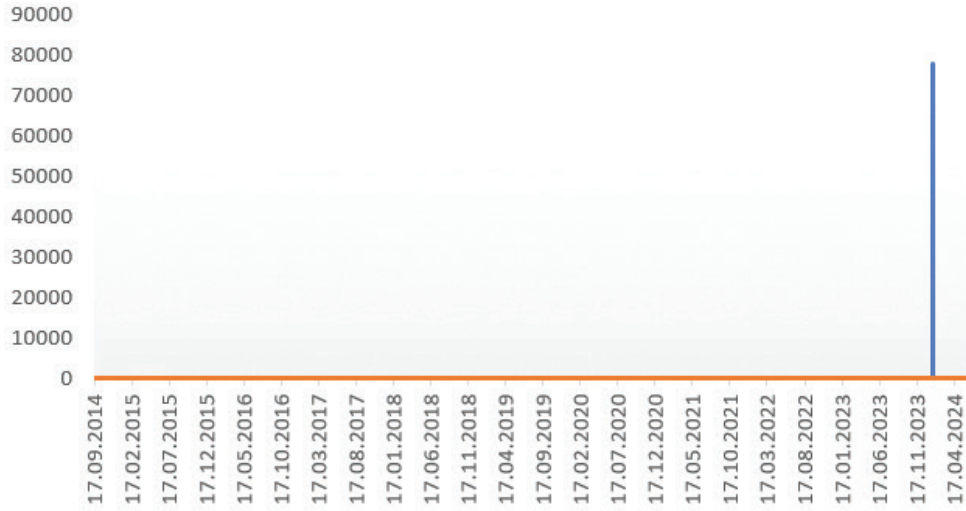
Model	Temel Hipotez	Test İstatistiği	k	Kritik Değerler		
				%1	%5	%10
$RCLOSE \rightarrow RVOLUME$	+ \rightarrow +	30.923***	4	14.656	9.640	7.585
	- \rightarrow -	5.887	4	13.742	9.877	8.471
$RVOLUME \rightarrow RCLOSE$	+ \rightarrow +	10.656**	4	13.793	10.027	7.891
	- \rightarrow -	51.795***	4	14.126	10.237	8.020

Not: k, gecikme uzunluğunu göstermektedir. *** %1 ve ** %5 seviyesinde anlamlılığı belirtmektedir.

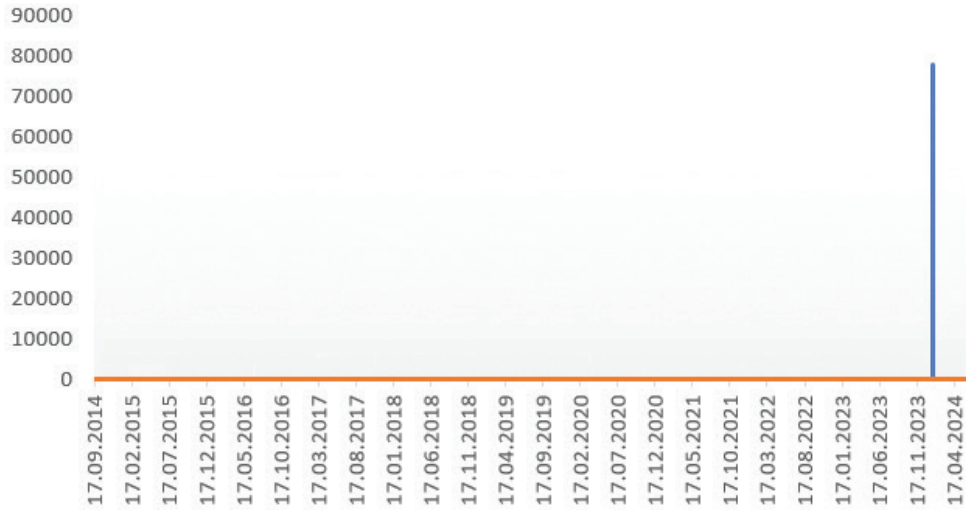
Tablo 5 incelendiğinde, Bitcoin kapanış fiyatlarının pozitif şokları ile Bitcoin işlem hacminin pozitif şokları arasında çift yönlü nedensellik olduğu görülmüştür. Bu durum, her iki değişkenin de olumlu piyasa koşullarına karşılık olarak birbirini etkilediğini ve piyasanın pozitif şoklar karşısında etkileşimli bir yanıt verdiğini göstermektedir. Pozitif şokların her iki değişkende de karşılıklı etkiler yarattığı bu durum, yatırımcıların olumlu haberler veya piyasa trendleri karşısında hem fiyatları hem de işlem hacmini artırma eğiliminde olduğunu düşündürmektedir. Öte yandan, Bitcoin işlem hacminin negatif şoklarından Bitcoin kapanış fiyatlarının negatif şoklarına doğru tek yönlü nedensellik gözlemlenmiştir. Bu durum Bitcoin işlem hacmindeki olumsuz değişimlerin Bitcoin kapanış fiyatlarına tek taraflı bir etkide bulunduğunu göstermektedir. Negatif

şokların işlem hacminde düşüşe yol açtığı, bu düşüşün de Bitcoin kapanış fiyatlarının daha fazla negatif yönde hareket etmesine neden olduğu anlaşılmaktadır. Teorik olarak, işlem hacmindeki düşüşler genellikle piyasa likiditesinin azalmasına ve dolayısıyla fiyatların daha büyük dalgalanmalara maruz kalmasına yol açmakta ve bu da kapanış fiyatlarındaki olumsuz değişiklikleri tetiklemektedir.

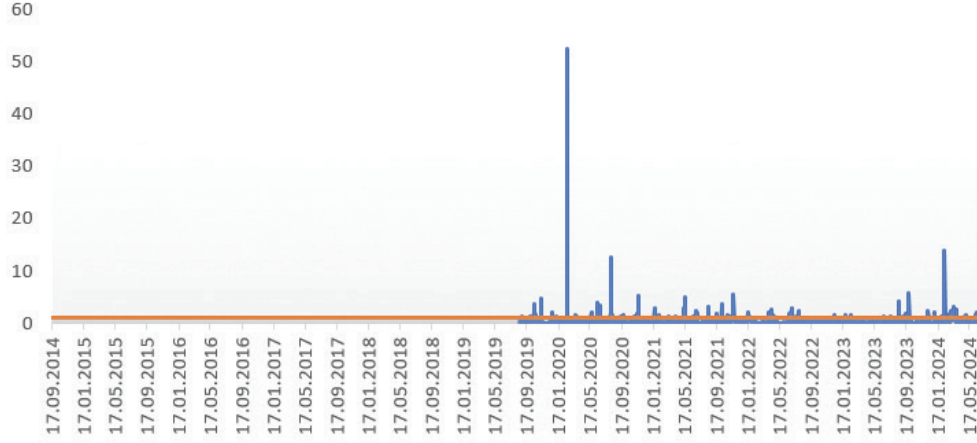
Zamanla değişen asimetrik nedensellik testinin bulguları Şekil 1(a)-(b) ve Şekil 2(a)-(b)'de gösterilmiştir:



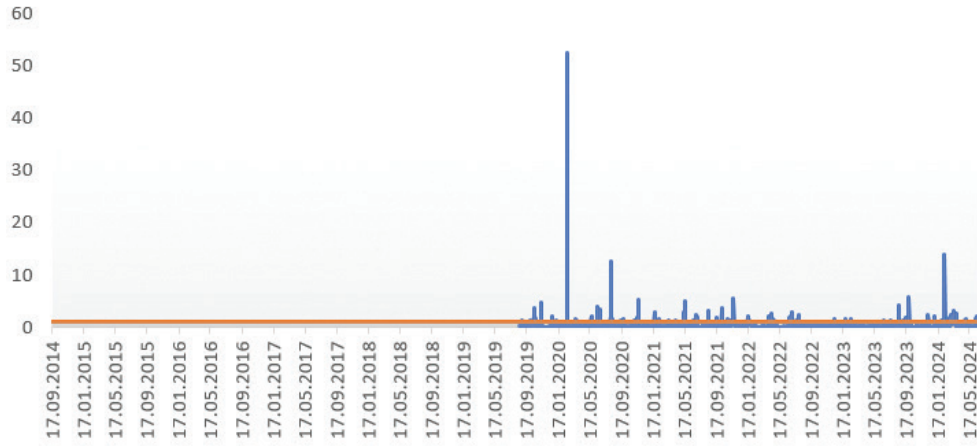
Şekil 1.a. Fiyat ile Hacim İlişkisi (Pozitif Şoklar)



Şekil 1.b. Fiyat ile Hacim İlişkisi (Negatif Şoklar)



Şekil 2.a. Hacim ile Fiyat İlişkisi (Pozitif Şoklar)



Şekil 2.b. Hacim ile Fiyat İlişkisi (Negatif Şoklar)

Zamanla değişen asimetric nedensellik testine ait grafikler incelendiğinde, genel olarak Hatemi-J (2012) asimetric nedensellik testinin bulgularıyla tutarlı olduğu görülmektedir. Şekil 2(b) dikkate alındığında, negatif şoklar arasında uzun dönemde ve sık meydana gelen nedensellik ilişkisinin olduğu görülmektedir. Ancak Şekil 1(a), Şekil 1(b) ve Şekil 2(a)'da nedensellik ilişkisinin sadece tek dönemde geçerli olduğu gözlemlenmektedir. Negatif şoklardan ulaşılan bulguların kısa süre için göreceli olarak büyük olması, nedenselliğin kalıcı olmadığını göstermektedir (Yılcı ve Bozoklu, 2014, s. 217). Sonuçlar Bitcoin kapanış fiyatları ve işlem hacminin negatif şokları arasındaki nedensellik ilişkilerinin belirli zaman aralıklarında güçlü olabileceğini, ancak uzun vadeli bir etki taşımadığını göstermektedir. Bu durum, fiyatların işlem hacmindeki değişikliklere hızlı tepki verdiğini ve bu etkinin geçici olduğunu göstermektedir.

19.01.2024 tarihinde kapanış fiyatlarından işlem hacmine doğru nedensellik ilişkisinin görülmesi, o günkü fiyat hareketlerinin yatırımcıların işlem yapma eğilimlerini belirlediğini göstermektedir. Bu durum, fiyatların ciddi bir hareketlilik göstermesi ya da yatırımcılar arasında geniş çaplı bir duyarlılığın oluşması sonucunda ortaya çıkmış olabilir. Özellikle yüksek volatilité dönemlerinde veya önemli bir haberin ardından kapanış fiyatları, piyasada alım-satım kararlarını tetikleyebilir ve işlem hacminde artışa yol açabilir. Bu da işlem hacmi üzerinde kapanış fiyatlarının doğrudan etkisini gösterir.

Bitcoin işlem hacminden Bitcoin kapanış fiyatlarına doğru nedensellik ilişkilerinin belirli tarihlerde ortaya çıkması, bu tarihlerde piyasa dinamiklerini etkileyen önemli olayların veya durumların yaşandığına işaret etmektedir. Bu tarihlerin önemi ve neden nedensellik ilişkilerinin bu günlerde ortaya çıktığı şu şekilde açıklanabilir: Öncelikle, 16.10.2019, 10.11.2019, 05.01.2020 ve 20.02.2020 tarihlerinde, Bitcoin ve kripto para piyasalarında önemli haberler ve gelişmeler yaşanmıştır. Özellikle bu dönemlerde büyük borsaların saldırıya uğraması, yeni düzenlemelerin açıklanması veya büyük şirketlerin Bitcoin ile ilgili duyuruları gibi olaylar, piyasadaki işlem hacimlerini ve kapanış fiyatlarını önemli ölçüde etkilemiştir. Bu tür olaylar, yatırımcıların güvenini ve piyasa duyarlılığını değiştirmekte, bu da fiyatlar ve işlem hacimleri arasında nedensellik ilişkilerinin ortaya çıkmasına neden olmaktadır. COVID-19 pandemisinin etkileri ise 28.03.2020, 31.05.2020, 14.06.2020 ve 23.06.2020 tarihlerinde kripto para piyasalarında belirgin hale gelmiştir. Pandemi sürecinde, geleneksel finansal sistemlerde yaşanan dalgalanmalar ve belirsizlikler, yatırımcıları güvenli liman olarak görülen Bitcoin'e yönlendirmiştir. Bu dönemde artan talep ve volatilité, işlem hacimleri ile kapanış fiyatları arasında güçlü nedensellik ilişkilerinin ortaya çıkmasına yol açmıştır. Pandemi döneminde uygulanan genişlemeci para politikaları da 05.08.2020, 19.11.2020, ve 20.01.2021 tarihlerinde Bitcoin piyasalarını etkilemiştir. Merkezi bankaların enflasyon endişeleri nedeniyle uyguladığı politikalar, yatırımcıları alternatif yatırımlara yönlendirmiştir. Bu süreçte Bitcoin, enflasyona karşı bir koruma aracı olarak öne çıkmış ve bu nedenle işlem hacimlerinde ve fiyatlarda önemli artışlar gözlemlenmiştir. 24.05.2021, 17.05.2021, 17.08.2021, 17.10.2021 ve 21.11.2021 tarihlerinde, Bitcoin ve diğer kripto paralar geniş çaplı medya ilgisi görmüştür ve ana akım kabul görmeye başlamıştır. Büyük şirketlerin Bitcoin'i benimsemesi ve kripto para piyasasına dair olumlu haberler, işlem hacimlerini ve fiyatları önemli ölçüde etkilemiştir. Bu dönemde artan medya ilgisi ve kurumsal benimseme, işlem hacimleri ile kapanış fiyatları arasındaki nedensellik ilişkilerini güçlendirmiştir. 2022 yılında, 06.02.2022, 15.04.2022, ve 04.07.2022 tarihlerinde kripto para piyasalarında düzenleyici gelişmeler ve teknolojik yenilikler, piyasadaki hacim ve fiyat hareketlerini etkileyen faktörler arasında yer almıştır. Özellikle merkeziyetsiz finans (DeFi) ve değiştirilemez tokenler (Non-Fungible Token-(NFT)) gibi yeni alanlardaki gelişmelerin bu dönemde yatırımcı ilgisini artırdığı düşünülmektedir. Düzenleyici gelişmeler ve yenilikler, piyasadaki likiditeyi ve volatilitéyi etkileyerek fiyatlar ve işlem hacimleri arasında nedensellik ilişkilerinin ortaya çıkmasına neden olmuştur. Son olarak, 2024 yılı itibariyle, 23.01.2024, 11.02.2024, 27.03.2024, 14.04.2024, 27.04.2024, 12.06.2024, ve 28.06.2024 tarihlerinde kripto para piyasalarına dair küresel kabul ve entegrasyon artmıştır. Büyük teknoloji firmalarının ve finansal kuruluşların Bitcoin'e entegrasyonları ve yatırım haberleri, bu dönemde işlem hacimleri ve fiyatlarda belirgin etkilere neden olmuştur. Bu tür olaylar, yatırımcı davranışlarını ve piyasadaki likidite koşullarını etkileyerek belirli dönemlerde işlem hacmi ve fiyatlar arasında güçlü nedensellik ilişkilerinin ortaya çıkmasına yol açmıştır.

Sonuç ve Tartışma

İnternet kullanımındaki gelişmeler, finansal faaliyetlerin sınırları aşarak anlık işlemlerin yoğunluğunun ve yatırım araçlarının çeşitliliğinin artmasına neden olmuştur. Bu gelişmelerin bir örneği de kripto paraların ortaya çıkışıdır. Kripto paralar, merkezi olmayan, değeri başka bir finansal varlığa ve merkeze bağlı olmayan, işlemleri sırasında herhangi bir aracıya ihtiyaç duyulmayan, blokzincir teknolojisiyle işleyen varlıklardır. Nakit akışı bulunmamakta, onaylanması uzun sürmekte, birim değer alım-satımı yapılmamakta ve yüksek fiyat değişimleri göstermektedir. Bu özellikler, kripto paraların daha çok yatırım varlığı olarak değerlendirilmesine yol açmaktadır. Finansal varlıkların alım-satımında fiyat ve işlem hacmi önemlidir; bu durum, yüksek fiyat hareketleri olan kripto paralar için de geçerlidir. Fiyat ve işlem hacmi arasındaki ilişkiyi belirlemek amacıyla farklı dönemler, yöntemler ve kripto paralar kullanılarak ekonometrik modeller kurulmuş, ancak bu alanda bir uzlaşıya varılamamıştır. Bu durumdan hareketle çalışmada kripto paralardan en eski ve en büyük fiyat hareketlerine sahip olan Bitcoin'in işlem hacmi ve fiyatı arasındaki ilişki incelenmiştir.

Bu çalışmanın amacı, 17.09.2014 ile 30.06.2024 tarihleri arasında Bitcoin kapanış fiyatları-işlem hacmi arasındaki nedensellik ilişkisini belirlemektir. Çalışmada, Hacker-Hatemi (2006) Simetrik Nedensellik Testi, Hatemi-J (2012) Asimetrik Nedensellik Testi ve Zamanla Değişen Asimetrik Nedensellik Analizi yöntemleri kullanılmıştır. Hacker-Hatemi (2006) simetrik nedensellik testi sonucunda değişkenler arasında nedensellik ilişkisi bulunamamıştır. Hatemi-J (2012) asimetrik nedensellik testine göre ise kapanış fiyatlarının pozitif şokları ve işlem hacminin pozitif şokları arasında çift yönlü nedensellik bulgusu elde edilmiştir. Ayrıca, işlem hacminin negatif şoklarından kapanış fiyatlarının negatif şoklarına doğru tek yönlü nedensellik olduğu görülmüştür. Bu bulgular, Balcılar ve diğerleri (2017) tarafından yapılan çalışmada Bitcoin'in boğa ve ayı piyasası dönemleri dışında Bitcoin'in günlük işlem hacminin fiyatları tahmin edebileceği sonuçlarıyla uyumlu görülmektedir. Aynı şekilde, Yılmaz ve Kaygın (2018) tarafından yapılan çalışmada da Ethereum ve Bitcoinde getiriden işlem hacmine doğru tek yönlü nedensellik olduğu bulgusu, çalışmamızın sonuçlarıyla paralellik göstermektedir.

Zamanla değişen asimetrik nedensellik analizinin sonuçları da genel olarak Hatemi-J (2012) asimetrik nedensellik testi sonucunda ulaşılan bulgularla tutarlı olup, belirli tarihlerde Bitcoin kapanış fiyatlarından işlem hacmine veya işlem hacminden kapanış fiyatlarına doğru nedensellik ilişkileri gözlemlenmiştir. Örneğin, 19.01.2024 tarihinde kapanış fiyatlarından işlem hacmine doğru nedensellik ilişkisi görülmüştür.

Zamanla değişen asimetrik nedensellik testine ait grafikler, belirli dönemlerde Bitcoin kapanış fiyatları ve işlem hacmi arasındaki nedensellik ilişkilerinin güçlendiğini göstermektedir. Negatif şoklar arasındaki uzun vadeli ilişkiler sık meydana gelmiş, ancak bu etkiler genelde kısa süreli olmuştur. Sonuçlar, fiyat değişimlerinin işlem hacmine hızlı ancak geçici etkiler yarattığını ortaya koymaktadır. Belirli tarihlerde ortaya çıkan nedensellik ilişkileri, piyasa dinamiklerini etkileyen olaylarla ilişkilidir. Örneğin, 2019 ve 2020 yıllarında borsa saldırıları, düzenlemeler ve pandemi etkisi gibi gelişmeler fiyat ve işlem hacmi arasındaki ilişkiyi güçlendirmiştir. Pandemi sürecindeki genişlemeci para politikaları ve Bitcoin'in güvenli liman olarak öne çıkması da bu ilişkiye katkı sağlamıştır. 2021-2022 yıllarında medya ilgisi, kurumsal benimseme, DeFi ve NFT alanındaki yenilikler, işlem hacmi ve fiyat arasındaki nedenselliği artırmıştır. 2024 yılında ise büyük firmaların Bitcoin entegrasyonları ve yatırım haberleri bu ilişkiyi belirgin şekilde etkilemiştir. Sonuç olarak, fiyat ve işlem hacmi arasındaki nedensellik ilişkileri, genellikle piyasa volatilitésinin yüksek olduğu ve önemli olayların yaşandığı dönemlerde güçlenmiş; ancak etkiler çoğunlukla kısa vadeli olmuştur. Bu bulgu, Samut ve Yamak (2018) tarafından tespit edilen Bitcoinde fiyatlardan işlem hacmine yönelik sürekli bir nedensellik olduğu dönemlerle örtüşmektedir. Ayrıca, Bouri ve diğerleri (2018) tarafından Copula-Granger nedensellik testi kullanılarak yapılan çalışmada, kripto paraların işlem hacminin aşırı negatif ve pozitif getirileri tahmin edebileceği sonucuna varılmıştır.

Asimetrik nedensellik ilişkileri, piyasa katılımcılarının pozitif ve negatif şoklara verdikleri tepkilerin farklı olabileceğini göstermektedir. Politik öneriler açısından, düzenleyici otoriteler ve piyasa katılımcıları, kripto para piyasasındaki fiyat ve işlem hacmi dinamiklerini dikkate alarak risk yönetimi stratejilerini geliştirebilirler. Ayrıca, piyasada şeffaflık ve bilgi akışını artıracak düzenlemeler, piyasa etkinliğini artırabilir ve ani fiyat dalgalanmalarını azaltabilir. Gelecek çalışmalar için, farklı kripto paralar arasındaki nedensellik ilişkileri ve bu ilişkilerin piyasa koşullarına göre nasıl değiştiği daha detaylı incelenebilir. Ayrıca, makroekonomik değişkenlerin ve küresel ekonomik olayların kripto para piyasasındaki fiyat ve işlem hacmi dinamikleri üzerindeki etkileri de araştırılabilir. Bu tür çalışmalar, kripto para piyasasının daha iyi anlaşılmasına ve yatırımcılar için daha bilinçli kararlar alınmasına katkı sağlayabilir.

Ek. A. Araştırmada Kullanılan Kısaltmaların Listesi

Çalışmanın literatür özeti bölümünde kullanılan kısaltmalar Tablo 5'te gösterilmiştir:

Tablo 5

Çalışmada Kullanılan İlgili Kısaltmalar

BTC	Bitcoin	MF-DCCA	Multifraktal Trendsiz Çapraz Korelasyon Analizi
CGC	Copula-Granger Nedensellik Testi	NPQC	Parametrik Olmayan Kantitatif Nedensellik Testi
DPC	Diks ve Panchenko (2006) Nedensellik Testi	RWC	Kayan Pencere Nedensellik Testi
EGARCH	Üstel Genelleştirilmiş Otoregresif Koşullu Değişen Varyans	VAR	Vektör Otoregresif Modeli
ETH	Ethereum	WA	Dalgacık Analizi
GARCH-C	GARCH-Copula	XLM	Stellar
GC	Granger Nedensellik Analizi	XMR	Monero
HAC	Hatemi-J (2012) Asimetrik Nedensellik Analizi	XRP	Ripple
LTC	Litecoin		

Kaynakça

- Avrupa Merkez Bankası (2012). Virtual currency schemes. Research Papers, Germany. Available at <https://www.ecb.europa.eu/pub/pdf/other/virtualcurrencyschemes201210en.pdf>. Erişim tarihi: 21.05.2024.
- Balcılar, M., Bouri, E., Gupta, R. and Roubaud, D. (2017). Can volume predict Bitcoin returns and volatility? A quantiles-based approach. *Economic Modelling*, 64, 74-81. <https://doi.org/10.1016/j.econmod.2017.03.019>.
- Bouri, E., Lau, C. K. M., Lucey, B. and Roubaud, D. (2019). Trading volume and the predictability of return and volatility in the cryptocurrency market. *Finance Research Letters*, 29, 340-346. <https://doi.org/10.1016/j.frl.2018.08.015>.
- Copeland, L. (1991). Cointegration tests with daily exchange rate data. *Oxford Bulletin of Economics and Statistics*, 53(2), 185-198. <https://doi.org/10.1111/j.1468-0084.1991.mp53002005.x>.
- Değer, M. K. and Pata, U. K. (2017). Türkiye'de dış ticaret ve karbondioksit salınımı arasındaki ilişkilerin simetrik ve asimetrik nedensellik testleriyle analizi, *Doğuş Üniversitesi Dergisi*, 18(1), 31-44.
- Dolado, J. J. and Lütkepohl, H. (1996). Making Wald tests work for cointegrated VAR systems. *Econometric Theory*, 15(4), 369-386. <https://doi.org/10.1080/07474939608800362>.
- El Alaoui, M., Bouri, E. and Roubaud, D. (2019). Bitcoin price-volume: A multifractal cross-correlation approach. *Finance Research Letters*, 31, 374-381. <https://doi.org/10.1016/j.frl.2018.12.011>.
- Fousekis, P. and Tzaferi, D. (2021). Returns and volume: Frequency connectedness in cryptocurrency markets. *Economic Modelling*, 95, 13-20. <https://doi.org/10.1016/j.econmod.2020.11.013>.
- Garfinkel, J. A., Hsiao, L. and Hu, D. (2024). The negative relation between abnormal volume and return in cryptocurrency. Working Paper. Available at <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.4345640>. Erişim tarihi: 17.06.2024.
- Gemici, E. and Polat, M. (2019). Relationship between price and volume in the Bitcoin market. *The Journal of Risk Finance*, 20(5), 435-444. <https://doi.org/10.1108/JRF-07-2018-0111>.
- Granger, C. W. J. (1969). Investigating causal relations by econometric models and cross spectral methods. *Econometrica*, 37, 424-438. <https://doi.org/10.2307/1912791>.
- Granger, C. W. J. and Yoon, G. (2002). Hidden cointegration. University of California Department of Economics Discussion Paper 2002-02, San Diego. <https://doi.org/10.2139/ssrn.313831>.
- Hacker, R. S. and Hatemi-J, A. (2006). Tests for causality between integrated variables using asymptotic and bootstrap distribution: Theory and application, *Applied Economics*, 38(13), 1489-1500. <https://doi.org/10.1080/00036840500405763>.

- Hatemi-J, A. (2003). A new method to choose optimal lag order in stable and unstable VAR models. *Applied Economics Letters*, 10(3), 135-137. <https://doi.org/10.1080/1350485022000041050>.
- Hatemi-J, A. (2012). Asymmetric causality tests with an application. *Empirical Economics*, 43(1), 447-456. <https://doi.org/10.1007/s00181-011-0484-x>.
- Horowitz, J. L. (2019). Bootstrap methods in econometrics. *Annual Review of Economics*, 11(1), 193-224. <https://doi.org/10.1146/annurev-economics-080218-025651>.
- Karpoff, J. M. (1987). The relation between price changes and trading volume: A survey. *Journal of Financial and Quantitative Analysis*, 22(1), 109-126. <https://doi.org/10.2307/2330874>.
- Katsiampa, P., Gkillas, K. and Longin, F. (2018). Cryptocurrency market activity during extremely volatile periods. *SSRN Electronic Journal*. <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.3220781>. Erişim tarihi: 18.05.2024.
- Moyo, C. and Phiri, A. (2023). Re-Examining Bitcoin's price-volume relationship: A time-varying spectral analysis. *Journal of Risk and Financial Management*, 16(7), 324. <https://doi.org/10.3390/jrfm16070324>.
- Naeem, M., Bouri, E., Boako, G. and Roubaud, D. (2019). Tail dependence in the return-volume of leading cryptocurrencies. *Finance Research Letters*, 36, 101326. <https://doi.org/10.1016/j.frl.2019.101326>.
- Naeem, M., Joseph, M. and Hao, J. (2023). Is cryptocurrencies extreme returns-volumes relationship affected by COVID-19? *Review of Economics and Finance*, 21, 2713-2725. <https://doi.org/10.55365/1923.x2023.21.293>.
- Nakamoto, S. (2008). Bitcoin: A peer-to-peer electronic cash system. Erişim tarihi: 12.06.2024. <https://bitcoin.org/bitcoin.pdf>.
- Özkan, N. (2012). Kripto para piyasasında fiyat değişimlerinin makine öğrenmesi yöntemleriyle tahmini. A. Ünvan, Y. (Ed.), *Bankacılık ve Finans Çalışmaları* (ss. 92- 114). Fransa: Livre de Lyon.
- Özyeşil, M. (2019). The relationship between the popularity of cryptocurrencies and their prices, returns and trading volumes: A structural break and comparative analysis. *İstanbul İktisat Dergisi*, 69(2), 133-157. <https://doi.org/10.26650/ISTJEC-CON2019-0017>
- Pata, U. K. (2018). Türkiye'de enflasyon, tasarruf ve ekonomik büyüme arasındaki ilişkilerin simetrik ve asimetrik nedensellik testleri ile analizi, *Maliye Dergisi*, 174, 92-111.
- Sahoo, P. K. and Sethi, D. (2024). Market efficiency of the cryptocurrencies: Some new evidence based on price-volume relationship. *International Journal of Finance & Economics*, 29(2), 1569-1580. <https://doi.org/10.1002/ijfe.2744>.
- Sahoo, P. K., Sethi, D. and Acharya, D. (2019). Is Bitcoin a near stock? Linear and non-linear causal evidence from a price-volume relationship. *International Journal of Managerial Finance*, 15(4), 533-545. <https://doi.org/10.1108/IJMF-06-2017-0107>.
- Samut, S. and Yamak R. (2018). Price-volume relationship in cryptocurrencies: Rolling window causality test. B. Polat, M. Güler, H. Derin, H. (Ed.). *Studies on Social Sciences* (ss. 133-51), Adıyaman: İksad Yayınevi.
- Sapuric, S., Kokkinaki, A. and Georgiou, I. (2020). The relationship between Bitcoin returns, volatility and volume: Asymmetric GARCH modeling. *Journal of Enterprise Information Management*, 35(6), 1506-1521. <https://doi.org/10.1108/JEIM-10-2018-0228>.
- Toda, H. Y. and Yamamoto, Y. (1995). Statistical inference in vector autoregressions with possibly integrated processes, *Journal of Econometrics*, 66(1) 225-250. [https://doi.org/10.1016/0304-4076\(94\)01616-8](https://doi.org/10.1016/0304-4076(94)01616-8).
- Yılanç, V. and Bozoklu, Ş. (2014). Türk sermaye piyasasında fiyat ve işlem hacmi ilişkisi: Zamanla değişen asimetrik nedensellik analizi. *Ege Academic Review*, 14(2), 211-220.
- Yılmaz, T. and Kaygın, C. Y. (2018). Kripto paralarda getiri ve işlem hacmi arasındaki ilişkisi üzerine ampirik bir inceleme. A. Temizer, İ. Serbestoğlu, (Ed.). *Multidisipliner Çalışmalar-4* (ss. 251-268). Montenegro: Institut za Geografiju.
- Zhang, Y., Garg, R., Golden, L. L., Brockett, P. L. and Sharma, A. (2024). Segmenting Bitcoin transactions for price movement prediction. *Journal of Risk and Financial Management*, 17(128), 1-17. <https://doi.org/10.3390/jrfm17030128>.
- Araştırmacı Katkısı: Bu çalışmada tüm yazarların katkıları eşit derecededir. Araştırma sürecinde yazarlar arasında işbirliği ve katkı oranı bakımından herhangi bir ayırım yapılmamıştır.
- Çıkar Çatışması Beyanı: Çalışma boyunca herhangi bir çıkar çatışması yaşanmamış ve bu araştırmanın sonuçları tamamen akademik ve bilimsel objektiflik çerçevesinde değerlendirilmiştir.

Extended Abstract

Purpose: The primary aim of this research is to investigate the causal relationship between Bitcoin's closing prices and trading volume from September 17, 2014, to June 30, 2024. The study seeks to elucidate how Bitcoin's market dynamics, specifically the interaction between its price and trading volume, have been influenced by various developments and events over time. This includes assessing the impact of market trends, technological advancements, regulatory changes, and significant economic events that have shaped Bitcoin's behavior. A particular focus is given to June 26, 2024, to evaluate any unique effects or anomalies on Bitcoin's market metrics on this date, which could be attributed to major news or developments affecting the cryptocurrency landscape. By analyzing these relationships and events, the research aims to provide a deeper understanding of how Bitcoin's price and trading volume interact and how these interactions have evolved throughout a crucial period in its history.

Design and Methodology: Symmetric and asymmetric causality tests were used to examine the causal relationship between Bitcoin's closing prices and trading volume. Among these tests, the Hacker and Hatemi-J (2006) causality test is a method that estimates critical values using bootstrap simulations and minimises small sample problems. In the test, the lag length is optimised with the Hatemi-J Information Criterion (HJC) to improve the accuracy and stability of the model. The first step in the application of the Hatemi-J (2012) asymmetric causality test, which is another method, is to determine the appropriate lag length and additional lag length of the vector autoregression (VAR) model. Determining the lag length is a critical step to improve the accuracy of the model and the reliability of the causal relationship. The appropriateness of the VAR model is usually evaluated by criteria such as AIC. AIC helps to determine the lag length of the model that performs best and provides the least information loss. The fact that financial data are usually not normally distributed may affect the asymptotic distribution of the Wald test. To solve this problem, critical values are calculated using bootstrap simulations. Bootstrap methods simulate the distribution of test statistics using various subsamples of the data, and thus more reliable critical values are obtained. Time-varying causality analysis assesses the evolution of asymmetric causal relationships over time. The analysis is performed for each observation interval in the data set. At each step, the previous observation is removed and a new observation is added. This process continues until the end of the data set. The test statistics are compared with the critical values calculated by the bootstrapping method, and these results are presented graphically. In the graph, if the time-varying causality relationships lie above the "1" line, this indicates the existence of a time-varying asymmetric causality relationship. This finding is an important indicator of understanding that positive and negative aspects of shocks create different effects and how these effects change over time.

Findings: According to the Hacker-Hatemi (2006) symmetric causality test, no causality relationship was found between the variables. According to the results of the Hatemi-J (2012) Asymmetric Causality Test, a bidirectional causality relationship is observed for positive shocks between Bitcoin closing prices and trading volume. This suggests that both variables mutually react and interact with favorable market conditions. During positive shocks, investors tend to increase both prices and trading volume. In contrast, in the case of negative shocks, negative shocks to trading volume have a unidirectional effect on Bitcoin closing prices. This suggests that negative changes in trading volume further depress closing prices. It is observed that negative shocks cause prices to move in a more negative direction by reducing trading volume. The results of the Time-Varying Asymmetric Causality Analysis are consistent with the findings of the Hatemi-J test. The graphs show that causality relationships are strengthened on certain dates and are temporary on other dates. Especially on 19.01.2024, a causality relationship emerged from closing prices to trading volume, which may occur during periods of high volatility or after important news. In addition, significant events on 16.10.2019, 10.11.2019, 05.01.2020 and 20.02.2020—the COVID-19 pandemic and institutional adoption in other periods affected the causal relationships between price and trading volume. The events on these dates changed investor behavior and market dynamics, which led to the emergence of causal relationships.

As a result, we have obtained comprehensive insights into how price and trading volume dynamics in the Bitcoin market have changed over time and how specific events have influenced these relationships. The results show that positive and negative shocks significantly alter the interactions between prices and trading volume in the Bitcoin market. In particular, negative shocks are observed to depress prices further with a decrease in trading volume. These findings provide an important basis for understanding the effects of exogenous events that affect market dynamics and investor behavior on Bitcoin's price and trading volume.

Research Limitations: The study's limitations are primarily centered around the focus on Bitcoin exclusively, excluding other cryptocurrencies, and potentially overlooking broader market dynamics. By analyzing only Bitcoin prices and trading volumes, the study may not capture the interplay among different digital assets that could influence or mirror Bitcoin's behavior. Additionally, the research is confined to a specific period from September 17, 2014, to June 30, 2024, which limits the generalizability of the findings to other time frames where market conditions, technological developments, or regulatory changes might significantly alter the relationships between price and trading volume. These limitations suggest that future research could benefit from a broader analysis including multiple cryptocurrencies, longer time periods, and additional influencing factors to provide a more comprehensive understanding of market dynamics.

Implications (Theoretical, Practical and Social): The research results provide important insights into the dynamics of price and trading volume in cryptocurrency markets. Theoretically, asymmetric causality relationships reveal that market participants' responses to positive and negative shocks differ. Practically, regulators and market participants can take these findings into account to improve risk management strategies and enhance market transparency. Socially, information and education activities can be carried out to help investors make more informed decisions. Future studies can examine the causal relationships between different cryptocurrencies and how these relationships change according to market conditions.

Originality/Value: This study contributes to the existing literature examining the asymmetric causal relationships between Bitcoin prices and trading volume. The use of innovative methods such as the Hacker-Hatemi (2006) Symmetric Causality Test, Hatemi-J (2012) Asymmetric Causality Test, and Time-Varying Asymmetric Causality Analysis provides a detailed examination of market dynamics. The study takes an important step towards a better understanding of the complexity of cryptocurrency markets by analysing the causal relationships that emerge on specific dates and the evolution of these relationships over time. This is a valuable source of information for investors and researchers.

