

Dünya Borsaları Arası Etkileşimin Sosyal Ağ Analizi İle İncelenmesi¹ (Examination The Interaction Among World Stock Markets Through The Social Network Analysis)

Tuba YAKICI AYAN^a, Nurdan DEĞİRMENCI^b

^a Karadeniz Teknik Üniversitesi, İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi, Trabzon, Türkiye. ayan@ktu.edu.tr

^b Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi, Fındıklı Uygulamalı Bilimler Yüksekokulu, Rize, Türkiye. nurdan.degirmenci@erdogan.edu.tr

MAKALE BİLGİSİ

ÖZET

Anahtar Kelimeler:

Borsa
Sosyal ağ analizi
Etkileşim

Gönderilme Tarihi 9 Kasım
2020

Revizyon Tarihi 1 Şubat 2021

Kabul Tarihi 15 Mart 2021

Makale Kategorisi:

Araştırma Makalesi

Amaç – Çalışmanın amacı 2018 yılı itibarıyla başlıca dünya borsaları arasındaki karşılıklı etkileşimleri inceleyerek ilgili araştırmacılar için faydalı çıkarımlar yapmak ve yatırımcılara portföylerini oluşturmada yol göstermektir.

Yöntem – Çalışmada borsalara ait endeks kapanış değerleri kullanılmış ve bunlar arasındaki ilişkiler sosyal ağ analizi yöntemi ile incelenmiştir. Sosyal ağ analizi, herhangi bir alanda birimler arası ilişkilerin incelenmesi, bağlantıların tanımlanması ve yorumlanması için kullanılan ve bünyesinde görsel bir aracı da barındıran güçlü bir yöntemdir.

Bulgular – Yapılan analizler doğrultusunda, ABD (NYSE), Avusturya, Almanya, Belçika, Fransa, Euronext100, Avustralya borsaları analiz edilenler arasındaki en önemli borsaları yani diğerleri ile pozitif yönde en fazla etkileşim halinde olan borsaları oluşturmaktadır. Birbirleri ile negatif ilişki olanlar arasında ise en önemli olanlar Brezilya, Rusya, Arjantin, Hindistan ve Endonezya borsalarıdır. Ayrıca, Borsası en bağımsız hareket eden ülke Türkiye’dir. Bulgulara göre Türkiye özellikle Hollanda, Belçika, İngiltere (FTSE100 ve FTSE250), Kanada, Japonya, Finlandiya ve ABD (DJI ve SP500) borsalarından tamamen bağımsız hareket etmektedir.

Tartışma – Bulgulara göre, 2018 yılı için ele alınan borsaların büyük bir çoğunluğu birbirleri ile aynı yönde yani sürü kuralına göre hareket etmektedirler. Dolayısıyla yatırımcıların hisse senedi portföyü oluşturmada seçeneklerinin oldukça sınırlı olduğu söylenebilir.

ARTICLE INFO

ABSTRACT

Keywords:

Stock markets
Social network analysis
Interaction

Received 9 October 2020

Revised 1 February 2021

Accepted 15 March 2021

Article Classification:

Research Article

Purpose – This study aims to make useful inferences for related researchers and to guide for investors by examining the interactions between the stock markets of various countries by the year 2018.

Design/methodology/approach - In the study, the closing index values of the stock markets were used, and the relationships among them were analysed through the social network analysis method. Social network analysis which includes a visual tool is a powerful method that is used to examine relationships between units, to define and interpret connections.

Findings – As a result of the analysis, it was found that the US (NYSE), Austria, Germany, Belgium, France, Euronext100, and Australia stock exchanges were the most important exchanges, because they have the most positive interaction with the others. The most important ones among those who have negative relationship with each other are Brazil, Russia, Argentina, India and Indonesia stock exchanges. Besides, the country whose stock exchange moves the most independently is Turkey. According to the findings, Turkey moves fully independent of especially the Netherlands, Belgium, the UK (FTSE100 and FTSE250), Canada, Japan, Finland and the United States (DJ and SP500).

Discussion – According to the findings, it is seen that most of the stock markets move in the same direction each other, so they move with herd rule. Therefore, investors have limited options for creating stock portfolios.

¹ Bu çalışma daha önce 20. Uluslararası Ekonometri, Yöneylem Araştırması ve İstatistik Sempozyumu’nda sunulmuştur.

Önerilen Atıf/ Suggested Citation

Yakıcı Ayan, T., Değirmenci, N. (2021). Dünya Borsaları Arası Etkileşimin Sosyal Ağ Analizi İle İncelenmesi, *İşletme Araştırmaları Dergisi*, 13 (1), 569-577.

1. Giriş

Özellikle ulusal kriz dönemlerinde hisse senedi portföy riskini azaltmak için ulusal hisse senedi çeşitlendirmesinin yanı sıra uluslararası hisse senetlerine de yatırım yapılması etkin bir yatırımcı davranışı olarak karşımıza çıkmaktadır. Ancak yatırımcıların bundan arzu ettikleri faydayı sağlayabilmeleri için farklı borsalar arası ilişkilerin özellikle yönünün bilinmesi gerekmektedir. Çünkü birbirine zıt yönde hareket eden borsalar yatırımcılara portföy oluşturmada önemli fırsatlar sunmaktadır. Bu nedenle hisse senedi piyasaları arasındaki etkileşimlerin incelenmesi daima ilginç ve önemli bir araştırma konusu olmuştur.

Finansal serbestleşme ve iletişim olanaklarının artması ile günümüzde uluslararası yatırımcılar farklı ülke borsaları arasında rahatlıkla ve hızlı bir şekilde hareket edebilmektedirler. Borsaları birbirinden ayıran coğrafi ve fiziksel engellerin ortadan kalkmış olması hem borsalar arası etkileşimi arttırmakta hem de yatırımcılara varlıklarını değerlendirmede çok geniş olanaklar sunmaktadır. Böylece yatırımcılar portföylerini özellikle uzun dönemde birbirine zıt yönde hareket eden borsalarla çeşitlendirerek riskten kaçınma ve yüksek getiri sağlama imkânı elde etmektedirler.

Literatüre bakıldığında borsalar arası etkileşimlerin incelenmesinde ekonometrik ve istatistiksel pek çok çalışma ile karşılaşmaktadır. Bu çalışmalara ilaveten finansal piyasalar gibi karmaşık sistemlerdeki karşılıklı ilişkilerin bir ağ yapısı şeklinde ele alınması ve ağların görsel üstünlüklerinden yararlanılması söz konusu sistemin anlaşılabilirliğini büyük ölçüde kolaylaştırabilir. Graf teorisini kullanan ağlar, düğümler ve düğümleri birbirine bağlayan kenarlardan oluşmaktadır. Borsalar arası etkileşimlere dair bir ağda düğümler borsaları, kenarlar ise bu borsalar arasında ki tek veya çift yönlü etkileri göstermektedir. Bu grafiksel gösterim konuyu bütünüyle görmeyi ve kıyaslama yapmayı sağlama, öngörüyü kolaylaştırma ve dolayısıyla karar verme sürecini etkinleştirme gibi avantajlara sahiptir.

Bu çalışmada borsalar arası etkileşimi incelemek için kullanılan sosyal ağ analizi, sosyal yapılar içindeki bağlantıları, ilişkileri ve işleyişi incelemek için ağları ve graf teorisini kullanan bir veri analizi yöntemidir. Karmaşık sistemleri çözümlenmek amacıyla kullanılan sosyal ağ analizi herhangi bir bütünün onu oluşturan parçaların toplamı dışında bir başka boyutunun da var olduğu mantığına dayanmaktadır. Bu ilave boyut parçalar arası ilişkilerden kaynaklanmaktadır. 1980'lerde bazı sosyologlar sosyal ağ analizini sosyal ve ekonomik olayları incelemek için analitik bir teknik olarak kullanmaya başlamışlardır (Alkan, 2019). Yöntemin adı sosyal ağ analizi olmasına karşın bu yöntemle sadece bireyler değil ekonomi ve işletme gibi alanlarda firmalar veya ülke ekonomilerinin oluşturduğu yapılar da derinlemesine incelenebilmektedir.

Sosyal ağ analizi özetle gruptaki birimler arasındaki önceden bilinen veya öngörülen yapısal bağlantılara dair ampirik verilerin toplanması, ilişkilerin matematiksel ve/veya istatistiksel olarak ölçülmesi ve farklı yoğunluk derecesindeki ilişkilerin grafiksel gösterimi ve yorumlanması şeklinde de ifade edilebilir.

Bu çalışmada yukarıda ifade edilen özellikleri nedeniyle sosyal ağ analizi, Borsa İstanbul'un da içinde bulunduğu başlıca dünya borsaları arasındaki etkileşimlerin incelenmesi ve birlikte veya birbirine zıt yönde hareket eden borsaların belirlenmesi amacıyla kullanılmıştır.

Bu amaçla öncelikle literatürdeki belli başlı sosyal ağ analizi çalışmalarına yer verilmiştir. Sonrasında borsalar arasındaki karşılıklı etkileşimleri inceleyebilmek için analizlerde kullanılan veri seti ve yöntem kısaca tanıtılmıştır. Daha sonra elde edilen bulgular sunularak çalışma sonlandırılmıştır.

2. Literatür

Sosyal ağ analizi çok çeşitli alanlarda yapılan ampirik çalışmalarda ağ yapısı aracılığıyla görsel bir araç içermesi nedeniyle son zamanlarda yaygın olarak kullanılan bir yöntemdir. Çeşitli alanlarda yapılan bazı çalışmalar şöyle özetlenebilir:

Al vd. (2012), Hacettepe Üniversitesi'nin atıf dizinlerine ilk yayının girdiği yıldan (1968) 2009 yılına kadar olan yayınları çeşitli bibliyometrik özellikleri açısından incelemiş ve elde edilen verileri sosyal ağ analizi yöntemiyle değerlendirmiştir. Knoke (2012) ise ABD ordusunun sosyal ağ analizi fikirlerinden büyük ölçüde faydalandığını ve sosyal ağ analitik fikirlerinin askeri politika ve uygulamalarda devam ettiğini vurgulamıştır. Karagöz ve Kozak (2014), turizm bilgi ağ yapısını ve kurumsal iş birliği yapısını ortaya çıkarmak, araştırma konularını ve kurumlar arası iş birliği ağı içerisindeki rollerini belirlemek ve bağlantıları incelemek için sosyal

ağ analizini kullanmışlardır. Baykal ve Gürbüz (2016), Türkiye’de savunma sanayinde faaliyet gösteren bir şirketteki çalışan kişilerden elde ettikleri anket verilerine dayanarak sosyal ağ analizi ile sosyal sermayeye yönelik inceleme yapmışlardır. Bekiari ve Pachi (2017), zorbalık ve sözlü saldırganlığa yönelik olarak gerçekleştirdikleri çalışmada Thessaly Üniversitesi yüksek eğitim bölümündeki 245 öğrenciyi sosyal ağ analizi ile incelemişlerdir. Fırat vd. (2017), sosyal medyada (Facebook) açık öğretime yönelik araştırmaları için sosyal ağ analiziyle 207 grup ve 521 sayfayı ele almışlardır. Depren vd. (2017), Web of Knowledge veri tabanında yer alan ve borsalarda oynaklığı inceleyen yayınların bibliyometrik analizi için sosyal ağ analizini kullanmışlardır.

Sosyal ağ analizini iktisadi çerçevede uygulayan literatür incelendiğinde ise ticaret, işgücü, üretim, tüketim, finans piyasaları gibi alanlar üzerinde yapılan dikkate değer bazı çalışmalar aşağıda gibidir.

Mizruchi (2007), politik, ekonomi alanıyla ilgili çalışmalarda ağ tekniklerinden yararlanılabileceğini ve dolayısıyla sosyal ağ analizinin bu alanla tamamen uyumlu bir yaklaşım olduğunu iddia etmiştir. Bir başka çalışmada Cetorelli ve Peristiani (2009), dünya çapındaki finans merkezlerinin göreceli önemini değerlendirmek için sosyal ağ analiz yöntemini kullanmışlardır. Bunlara ilaveten işletme yönetimi ve ekonomi alanında da sosyal ağ analizinin yapısal kavramlarını ve uygulamalarını alıştırmalarla sunmuş olan bir çalışma da Nooy vd. (2011)’dir. Yazarlar bu çalışmaları ile araştırmacılara sosyal ağ analizini uygulamak için değerli bilgi, yetenek ve araç sağlamışlardır. Toomet vd. (2012) ise açıklanamayan ırksal/etnik ücret farklılıkları arasındaki ilişkileri sosyal ağ analizi kullanarak incelemişlerdir. Caracausi ve Jeggale (2014), şehir ekonomilerini yaratmada ve sürdürmede akrabalık, köken, din ve iş dünyasının rollerine odaklanarak ticari ağlara sosyal ağ analizini uygulamışlardır. Bir diğer dikkat çeken çalışma Walther (2015)’e aittir. Bu çalışmada özellikle gelişmekte olan Afrika ülkelerinin gayri resmi ticaretlerini derinlemesine anlayabilmek için sosyal ağlar yaklaşımının nasıl uygulanabileceğini göstermeye çalışılmış ve sosyal ağ analizi uygulamalarının ticaret politikaları üzerindeki etkileri vurgulanmıştır. Dimitrios ve Vasileios (2015), 2007-2012 yılları arasında ki Yunanistan menkul kıymet borsasındaki hisse senedi ilişkilerini ağ analizi ile incelemişlerdir. Yeni bir çalışma olarak Alkan (2019), 17. yüzyılda İstanbul’da yürütülen finansal (kredi) ve ticari işlemlerin kimler tarafından daha yaygın olarak gerçekleştirildiğini inanca bağlı bir sınıflandırma çerçevesinde sosyal ağ analizi yöntemi ile değerlendirmiştir.

3. Yöntem

3.1. Araştırmanın Amacı ve Önemi

Bu çalışmada dünya borsaları arasındaki karşılıklı etkileşimler 2018 yılı için incelenerek aynı ve zıt yönde hareket eden borsalar belirlenmeye çalışılmaktadır. Çalışmanın bulgularının uluslararası hisse senedi piyasalarında minimum riskli portföy oluşturma konusunda faydalı bilgiler sağlaması amaçlanmaktadır. Ayrıca yerli ve yabancı literatürdeki hisse senedi bazında sosyal ağ analizi çalışmalarına ilaveten, bu çalışmada borsalar arası etkileşim konusunun sosyal ağ analizi ile ele alınmasının literatüre katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

3.2. Veri Seti ve Analiz Yöntemi

Çalışmada 2018 yılı verilerine ulaşılabilen 31 hisse senedi piyasası ele alınmış ve endeks günlük kapanış değerleri tek tek ilgili ülke borsalarından derlenmiştir. Ülkeleri temsilen kullanılan endeksler Tablo 1’de gösterilmektedir.

Analizlere başlamadan önce verilerin normal dağılıma uygunlukları kontrol edilmiştir. Bir sosyal ağ analizinde birimleri birbirine bağlamak için bir ilişki ölçütüne ihtiyaç vardır. Bunlar korelasyon katsayıları, kovaryans değerleri vb. ölçütler olabilir. Bu çalışmada endeksler arasındaki ilişkilerin yaklaşık olarak doğrusal oldukları varsayımının geçerliliği gözlemlenerek ilişki ölçütü olarak pearson doğrusal korelasyon katsayıları kullanılmıştır. Son aşamada korelasyon için farklı eşik değerleri belirlenerek bu değerlerin her biri için ayrı ayrı piyasalar arası ilişkilerden oluşan ağlar (16 adet) NodeXL programı ile oluşturulup yorumlanmıştır.

Tablo 1: Ülkelere İlişkin Borsa Endeksleri

Ülke	Endeks	Ülke	Endeks
ABD	DJI	Türkiye	BIST100
	S&P500	Almanya	DAX
	NYSE	İtalya	FMIBD
	NASDAQ	İngiltere	FTSE250
Kanada	GSPTSE		FTSE100
Brezilya	BOVESPA	İsviçre	SSMI
Şili	IPSA	Avusturya	ATX
Çin	HANG SENG	Avustralya	AORD
Endonezya	JAKARTA	Belçika	BEL 20
Malezya	KLSE	Fransa	CAC40
Arjantin	MERVAL	Finlandiya	OMXH25
Meksika	MXX	İsveç	OMX
Tayvan	TWII	Rusya	IMOEX
Japonya	NIKKEI225	Euronext	N100
Hindistan	NSEI NIFTY50	Hollanda	AEX
Yunanistan	ATHEX COMPOSITE		

Eşik değer, hisse senedi piyasalarını birbirine bağlanabileceği en düşük korelasyon değerini ifade etmektedir. Korelasyon eşiği mutlak değerce küçüldükçe birbiriyle aynı yönde hareket eden piyasaların oluşturduğu ağlar karmaşıklaşırken eşik değeri büyüdükçe durum tam tersi olmaktadır. Bu karmaşıklığın düzeyi grafiklerden görsel olarak izlenebileceği gibi yoğunluk ölçütü ile de ölçülebilmektedir. Bir grafın yoğunluğu gerçek bağlantı sayısının düğümler arasında mümkün olabilecek bütün bağlantıların sayısına oranı olarak tanımlanabilir. Tam yoğun bir grafta yoğunluk ölçüsü 1'dir ve bu graftaki bütün düğümlerin birbirine bağlanmış olduğunu gösterir.

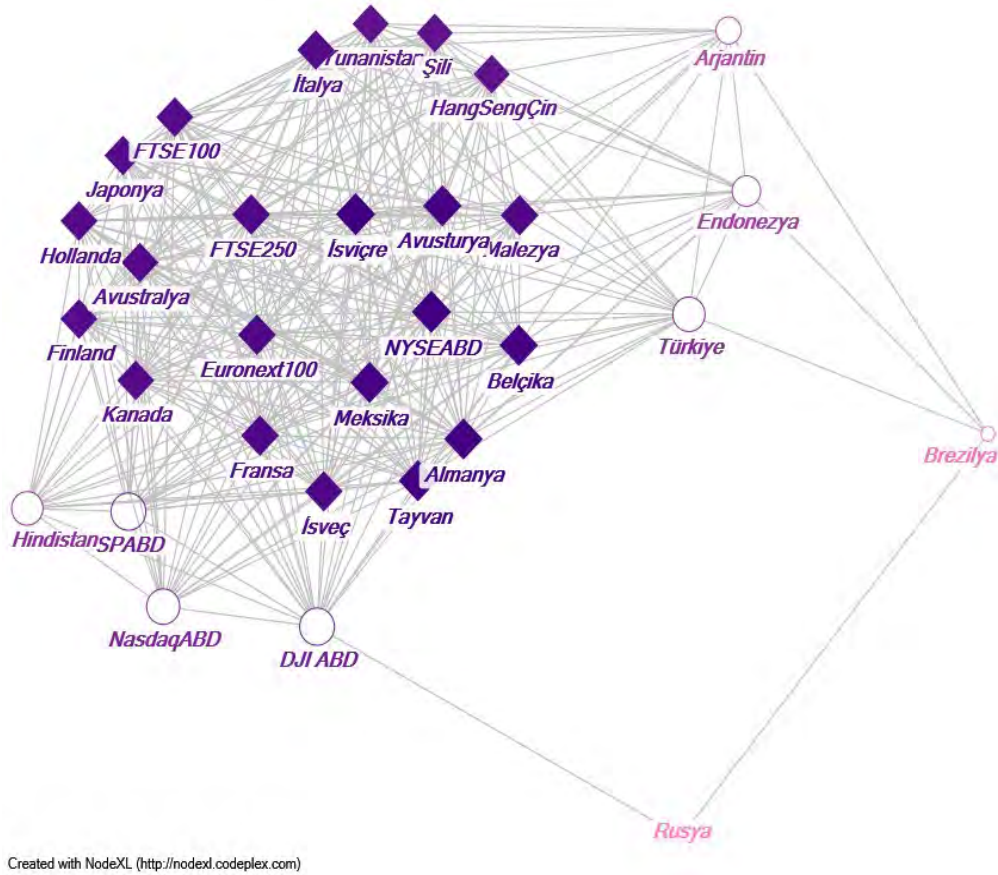
Sosyal ağ analizindeki ağlar yönlü ve yönsüz olabilir. Yönsüz ağlar, sadece birimler arasında ilişki olup olmadığını gösterirken, yönlü ağlar ise ilişkinin yönünü de göstermektedir. Yönlü ağlar bu özellikleri itibarıyla karşılıklı ve asimetrik ilişkileri sergileyebilmektedir. Bu çalışmada esas olarak hisse senedi piyasaları arası etkileşimin varlığı ele alınmış olduğu için yönsüz ağlar tercih edilmiştir.

Bir ağın karakteristik yapısının ve hangi düğümlerin daha önemli olduğunun belirlenmesi için çeşitli ölçütler kullanılmaktadır. Bunlardan en yaygın kullanılanlar yakınlık, arasındalık ve derece ölçütleridir. Yakınlık ölçütü, bir düğümün diğer düğümlere olan uzaklığının bir göstergesidir ve o düğümün ağdaki tüm düğümlere olan en kısa mesafelerinin ortalamasının veya toplamının tersidir (Freeman, 1979). Bir diğer ölçüt olarak arasındalık, herhangi bir düğümün ağ içerisindeki diğer düğümleri dolaylı olarak birbirine bağlama özelliğinin bir ölçüsü olarak tanımlanabilir ve söz konusu düğümün ağdaki tüm düğüm çiftleri arasındaki en kısa yolların kaç tanesinde yer aldığını gösterir (Freeman,1977). Derece ölçütü ise hesaplanması en kolay olan ölçütlerden biridir ve bir düğümün derecesi o düğüme bağlanan düğümlerin sayısıdır. Derece ölçütü düğümün ağdaki önemini gösterir ve derece arttıkça düğümün önemi de artar (Freeman, 1979). Bu çalışmada borsalar arası etkileşimi incelerken en önemli borsaları belirlemek amacıyla derece ölçütü kullanılmıştır.

4.Bulgular

Uygulama aşamasında öncelikle pozitif ilişkiler için eşik değerini 0.1 den başlatarak ve her bir aşamada 0.1'er arttırarak 0.9'a kadar (negatif ilişkiler için -0.1'den -0.7'ye kadar) bütün eşik değerleri ile ağlar oluşturulmuştur. Bu aşamada 16 adet ağ oluşturulup analiz edilmiştir.

Aşağıda örnek olarak 0.2, 0.8, -0.2 ve -0.7 eşik değerlerine ait sosyal ağlar gösterilmektedir.



Şekil 1: 0.2 Eşik Değeri İçin Sosyal Ağ

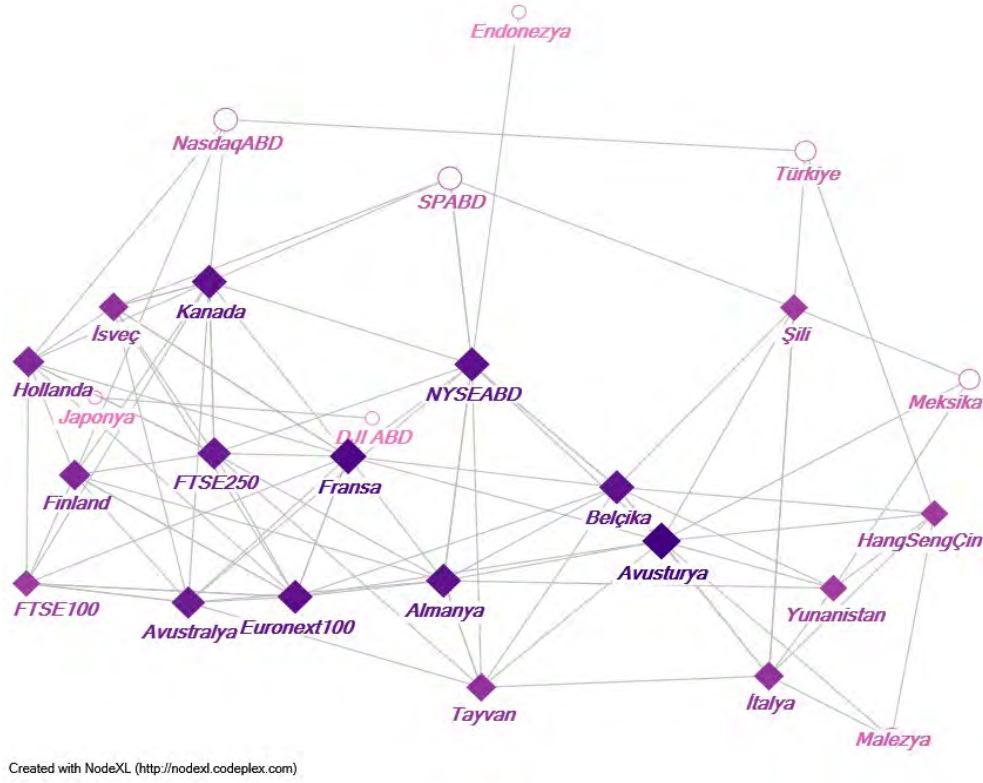
Şekil 1’de aralarındaki korelasyonlar 0.2 veya daha büyük olan hisse senedi piyasaları birbirine bağlanmaktadır. 0.2 korelasyon değeri çok küçük olduğu için 31 hisse senedi piyasasının tamamı sosyal ağda yer almaktadır. Bu durum Tablo 2’de maksimum düğüm sayısı ile ifade edilmektedir. Şekil 1’de yuvarlaklar derece ortalamasının altında kalan piyasalara ilişkindir. Buradaki ortalama derece kavramı, bütün düğümlerin bağlantı sayılarının ortalaması olarak hesaplanmakta ve grafin karmaşıklığının bir ölçüsü olarak kullanılmaktadır. Kareler ise daha fazla hisse senedi piyasası ile etkileşimi olanları ifade etmektedir. Şekil 1’den de görüldüğü gibi diğerleriyle en az pozitif ilişkili olanlar Rusya ve Brezilya hisse senedi piyasalarıdır.

Tablo 2: 0.2 Eşik Değeri İçin Ağ Göstergeleri

Graf Ölçüleri	Değer
Maksimum düğüm sayısı	31
Maksimum bağlantı sayısı	351
Yoğunluk	0.75483871
Minimum Derece	2
Maksimum Derece	28
Ortalama Derece	22.645

Tablo 2’ de Şekil 1’e ilişkin çeşitli göstergeler verilmektedir. Hisse senedi piyasaları arası toplam ilişki sayısı 351’dir (maksimum bağlantı sayısı). Mümkün olan toplam bağlantı sayısının maksimum bağlantı sayısına yakınlığının bir ölçüsü olan graf yoğunluğu 0.75’dir. Bu değer bir başka ifadeyle grafiğin karmaşıklığının bir ölçüsüdür.

En az bağlantılı olan düğümün bağlantı sayısını ifade eden en düşük derece 2’dir (Rusya). En fazla bağlantılı olan düğümün bağlantı sayısını ifade eden en büyük derece ise 28’dir (İsviçre, ABD_{NYSE}). Ortalama derece ise 22.645 olarak bulunmuştur.



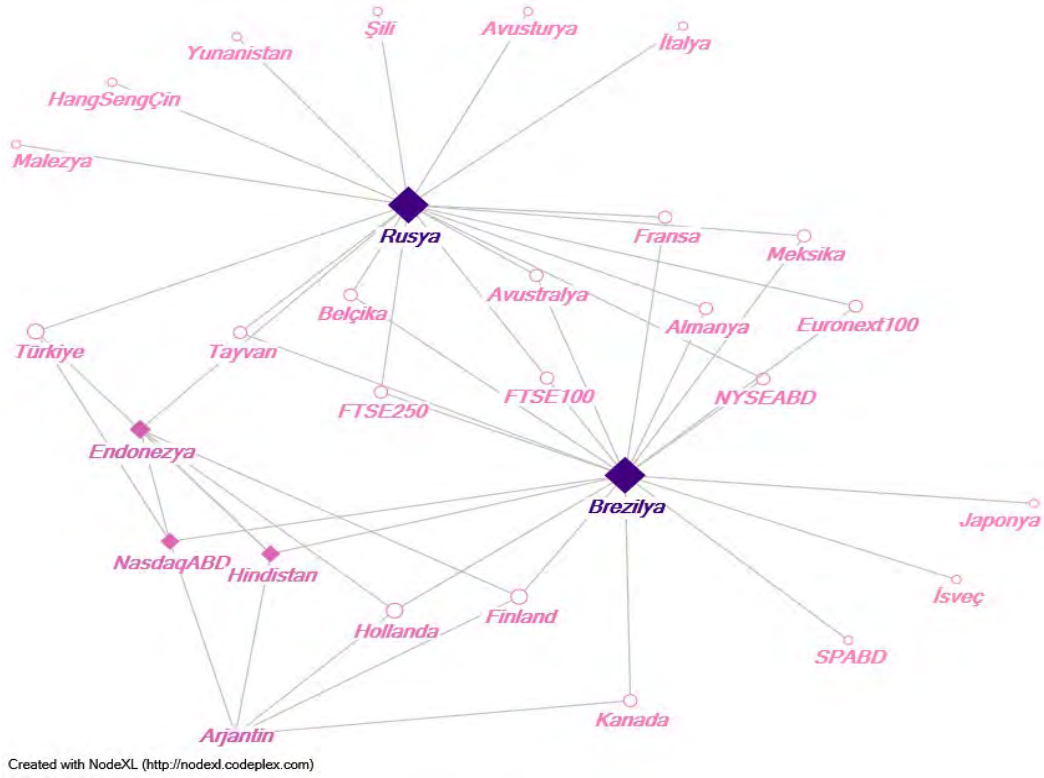
Şekil 2: 0.8 Eşik Değeri İçin Sosyal Ağ

Korelasyon eşik değeri 0.8'e çıktığında maksimum düğüm sayısı 31'den 24'e düşmüştür. Çünkü bu kadar güçlü, yüksek pozitif ilişkiye sahip olan piyasa sayısı azalmıştır. Doğal olarak bağlantı sayıları da azalarak 98'e düşmüştür. Burada en düşük dereceli olanlar Brezilya, Arjantin, Hindistan, İsviçre ve Rusya hisse senedi piyasalarıdır. Buna karşın en yüksek dereceli olan piyasa ise Avusturya'dır. Graf yoğunluğunda ise 0.75'den 0.18'e ciddi bir azalma görülmüştür. Ancak graf yoğunluğundaki değişimin her zaman bu yönde olması zorunlu değildir. Sosyal ağ karmaşıklaşabilir veya hiçbir değişiklik olmayabilir. Bu durum düğüm sayısı ile değil bağlantı sayısı ile ilgilidir. Düğüm az olsa da bağlantı çok olursa yoğunluk ve dolayısıyla karmaşıklık artabilir. Ortalama derece ölçüsünde de (5.55) durum aynı şekilde izah edilebilir.

Tablo 3: 0,8 Eşik Değeri İçin Ağ Göstergeleri

Graf Ölçüleri	Değer
Maksimum düğüm sayısı	24
Maksimum bağlantı sayısı	98
Yoğunluk	0.184946237
Minimum Derece	0
Maksimum Derece	12
Ortalama Derece	5.548

Şekil 3 ve Tablo 4'e bakıldığında ise, -0.2 eşik değeri için en büyük düğüm sayısının 29, en düşük derecenin 1, en yüksek derecenin 18 (Rusya, Brezilya), ortalama derecenin ise 3.241 olduğu görülmektedir. Graf yoğunluğu ise yaklaşık 0.12'dir. Bu sosyal ağdaki bulgular 0.2 eşik değerli ağ ile karşılaştırıldığında, ortalama derece ve graf yoğunluğu düzeylerinde çok belirgin küçülmeler gözlenmektedir. Bunun sebebi birbirine zıt yönde hareket eden hisse senedi piyasa sayısının aynı yönde hareket edenlere göre çok daha az olması şeklinde açıklanabilir.



Şekil 3: -0.2 Eşik Değeri İçin Sosyal Ağ

Tablo 4: -0.2 Eşik Değeri İçin Ağ Göstergeleri

Graf Ölçüleri	Değer
Maksimum düğüm sayısı	29
Maksimum bağlantı sayısı	47
Yoğunluk	0.115763547
Minimum Derece	1
Maksimum Derece	18
Ortalama Derece	3.241

Son olarak Şekil 4 ve Tablo 4'e bakıldığında, -0.7 eşik değeri için sadece Brezilya'nın Kanada ve Hollanda ile bağlantılı olduğu görülmektedir. Bir başka ifade ile Brezilya hisse senedi piyasası Kanada ve Hollanda piyasaları ile tamamen zıt yönde hareket etmektedir denilebilir.



Şekil 4: -0.7 Eşik Değeri İçin Sosyal Ağ

Tablo 4: -0.7 Eşik Değeri İçin Ağ Göstergeleri

Graf Ölçüleri	Değer
Maksimum düğüm sayısı	3
Maksimum bağlantı sayısı	2
Yoğunluk	0.2
Minimum Derece	1
Maksimum Derece	2
Ortalama Derece	1

Pozitif ilişki açısından denenen dokuz ağ üzerinden ortalama derecesi en yüksek olan hisse senedi piyasaları ABD_{NYSE}, Avusturya, Almanya, Belçika, Fransa, Euronext₁₀₀ ve Avustralya olarak bulunmuştur. Birbirleri ile negatif ilişkili olan piyasalara ait ağlar incelendiğinde ise görülmektedir ki ortalama derecesi yüksek olanlar Brezilya, Rusya, Hindistan ve Endonezya hisse senedi piyasalarıdır. Burada ilginç bulgulardan biri İsviçre'nin 0.2 eşik değerinde derecesi en yüksek hisse senedi piyasası iken 0.8 eşik değerinde en düşük dereceliler arasında yer almış olmasıdır. Türkiye açısından bulgular incelendiğinde ise en düşük pozitif ve negatif bağlantı sayılarına sahip olan piyasa olduğu görülmüştür.

5. Sonuç

Farklı ülkelerin hisse senedi piyasaları arasındaki etkileşimlerin incelendiği bu çalışmada istatistiksel ilişki analizinin yanı sıra sosyal ağ analizinin görsel özelliklerinden yararlanılmıştır. Oluşturulan grafiklere göre ABD_{NYSE}, Avusturya, Almanya, Belçika, Fransa, Euronext₁₀₀, Avustralya hisse senedi piyasaları analiz edilenler arasındaki en önemli piyasaları yani diğerleri ile pozitif yönde en fazla etkileşim halinde olan hisse senedi piyasalarını oluşturmaktadır. Negatif ilişki olanlar arasında ise en önemli olanlar Brezilya, Rusya, Arjantin, Hindistan ve Endonezya hisse senedi piyasalarıdır. Türkiye açısından bulgular incelendiğinde en düşük pozitif ve negatif bağlantı sayıları ile en bağımsız hareket edenin Borsa İstanbul olduğu ve özellikle Hollanda, Belçika, İngiltere_{EFTSE100}, İngiltere_{EFTSE250}, Kanada, Japonya, Finlandiya, ABD_{DJI} ve ABD_{SP500} hisse senedi piyasalarından tamamen bağımsız hareket ettiği ortaya çıkmıştır. İsviçre hisse senedi piyasasının ise diğer piyasaların çoğuyla pozitif ilişkisi vardır ancak bu ilişkiler çok güçlü değildir.

Her ne kadar riski minimize etmek için başka faktörler de mevcut olsa bile bu çalışmada elde edilen bulgular özellikle uluslararası yatırımcılar tarafından etkin şekilde kullanılabilirler. Bu bağlamda negatif ilişkili hisse senedi piyasaları yatırımcılara portföylerini oluştururken yol gösterici olacaktır. Bu çalışmada ele alınan piyasalar arasındaki negatif korelasyonlar pozitif korelasyonlara göre çok daha az sayıdadır. Dolayısıyla ele alınan hisse senedi piyasalarının genellikle sürü kuralına göre hareket ettikleri ifade edilebilir. Ayrıca ağların çekirdeğinde yer alan az sayıdaki önemli piyasa ise sadece birkaç güçlü piyasanın diğerlerinin hareketleri üzerinde büyük etkiye sahip olduklarını göstermektedir.

Bu çalışmada elde edilen bulguların geçerliliği sadece 2018 yılı ile sınırlıdır. Esasen geçmiş yıllara ait verilerde analize dahil edilerek çok daha zengin ve faydalı karşılaştırmalar yapılabilir. Ayrıca bu çalışmadaki veriler normal dağılım ve doğrusal ilişki varsayımlarını karşıladığı için pearson doğrusal korelasyon katsayıları kullanılmıştır. Diğer çalışmalarda varsayımların karşılanamaması halinde başka ilişki ölçüleri de rahatlıkla kullanılabilir.

Kaynakça

- Al, U., Sezen, U. ve Soydal, İ. (2012). Hacettepe Üniversitesi Bilimsel Yayınlarının Sosyal Ağ Analizi Yöntemiyle Değerlendirilmesi. *Edebiyat Fakültesi Dergisi*, 29(1), 53-71.
- Alkan, H. (2019). 17. Yüzyıl İstanbul’unda Finansal ve Ticari İlişkilerin Sosyal Ağ Analizi (SNA) ile Değerlendirilmesi. *İstanbul İktisat Dergisi*, 69, 285-320.
- Baykal, Ş. ve Gürbüz, S. (2016). Sosyal Sermaye ve Bireyler Arası Güven İlişkisinin Sosyal Ağ Analizi ile İncelenmesi. *İş ve İnsan Dergisi*, 3(2), 77-91.
- Bekiari, A. and Pachi, V. (2017). Insights Into Bullying and Verbal Aggressiveness Through Social Network Analysis. *Journal of Computer and Communications*, 5(9), 79-101.
- Caracausi, A. and Jeggle, C. (Ed.) (2014). *Commercial Networks and European Cities, 1400–1800*. Londra: Pickering & Chatto.
- Cetorelli, N. and Peristiani, S. (2009). Prestigious Stock Exchanges: A Network Analysis of International Financial Centers. Federal Reserve Bank Of New York Staff Reports No: 384. https://www.newyorkfed.org/research/staff_reports/sr384.html, (Erişim Tarihi: 12 Şubat 2020).
- De Nooy, W., Mrvar, A. and Batagelj, V. (2011). *Exploratory Social Network Analysis With Pajek*. New York: Cambridge University Press.
- Depren, Ö., Kartal, M. T. ve Kılıç Depren, S. (2018). Borsalarda Oynaklık Üzerine Yayınlanmış Akademik Çalışmaların Bibliyometrik Analizi. *Bankacılık ve Sermaye Piyasası Araştırmaları Dergisi*, 2, 1-15.
- Dimitriosa, K. and Vasileios, O. (2015). A Network Analysis of The Greek Stock Market. *Procedia Economics and Finance*, 33, 340 – 349.
- Fırat, M., Altınpulluk, H., Kılınç, H. ve Büyük, K. (2017). Determining Open Education Related Social Media Usage Trends in Turkey Using a Holistic Social Network Analysis. *Educational Sciences: Theory & Practice*, 17(4), 1233-1254.
- Freeman, L. (1977). A Set of Measures of Centrality Based on Betweenness. *Sociometry*, 40(1), 35-41.
- Freeman, L. C. (1978). Centrality in Social Networks Conceptual Clarification. *Social Networks*, 1(1978-79), 215–239.
- Karagöz, D. ve Kozak, N. (2014). Anatolia Turizm Araştırmaları Dergisinin Bibliyometrik Analizi: Araştırma Konuları ve Kurumlar Arası İş Birliğinin Sosyal Ağ Analizi ile İncelenmesi. *Türk Kütüphaneciliği*, 28(1), 47-61.
- Knoke, D. (2012). It Takes a Network: The Rise And Fall of Social Network Analysis in U.S. Army Counterinsurgency Doctrine. *5th Annual Political Networks Conference and Workshops Colorado, Boulder*. Erişim adresi: <https://ecpr.eu/Events/PaperDetails.aspx?PaperID=2396&EventID=5>.
- Mizruchi, M. S. (2007). Political Economy and Network Analysis an Untapped Convergence. *Sociologica*, 2, 1-27.
- Toomet, O., Van Der Leij, M. and Rolfe, M. (2012). Social Networks and Labor Market Inequality Between Ethnicities and Races. *Network Science*, 1(3), 321–352.
- Walther, O. J. (2015). Social Network Analysis and Informal Trade. Department of Border Region Studies Working Paper 1/2015, World Bank Trade Unit. 1-18. <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.2593021>, (Erişim Tarihi: 18 Mart 2020).