

CEF

CENTER OF EXCELLENCE
IN FINANCE
SABANCI UNIVERSITY

CEF ARAŞTIRMA RAPORU

KRİPTO PARALARIN PERFORMANS ÖLÇÜTLERİ

Kurucu Sponsor

AKBANK

Sabancı
Universitesi

KRİPTO PARALARIN PERFORMANS ÖLÇÜTLERİ

Dr. A. Doruk Günaydın

Makaleye atıf yapmak için aşağıdaki bilgiler kullanılmalıdır:

*Günaydın, A. D. (2022). Kripto Paraların Performans Ölçütleri.
Center of Excellence in Finance Araştırma Raporu, Sabancı Üniversitesi.*

1. Giriş

“Kripto para” terimi, İngilizce’deki “crypto” ve “currency” kelimelerinin birleşiminden türetilmiş olup ilk kripto para olan Bitcoin 2009 yılında işlem görmeye başlamıştır. Kripto paralarda güvenliğin sağlanması için şifreleme bilimi kullanılırken, parasal işlemlerde güvenlik mekanizması bu sayede sağlanmaktadır. Günümüzde kripto paraların hem büyüklükleri hem de kapsamı ilk yıllarına göre oldukça farklılaşmakla beraber yatırımcıların kripto paralara ilgileri de her geçen gün artmaktadır. Örneğin, raporun yazıldığı tarih itibarıyla dünyada gerek merkezî gerekse merkezî olmayan ve borsalarda işlem gören yaklaşık 20.000 kripto para bulunurken, bu paraların toplam piyasa değeri 2021 sonunda 3 trilyon dolara zirve yapıp 2022 Temmuz itibarıyla 1 trilyon dolara inmiştir. Yatırımcıların bir kısmı kripto paraların arkasındaki teknolojilere ya da geliştirmeye çalıştıkları projelere yatırım yaparken, bir kısmı da sadece getiri amacıyla kripto para piyasasına girmektedir.

Bu araştırma raporu piyasalarda işlem gören en büyük kripto paraların getiri ve risk özelliklerine odaklanmaktadır. Rapor, sanal paraların getirilerinin dağılım özelliklerini incelemek ve paraların standartlaştırılmış birim risk miktarı başına ne kadar getiri yarattıklarını incelemek amacıyla getiri-risk oranlarını hesaplamaktadır. Yatırımcılara fikir vermek amacıyla kripto paraların performans ölçütleri ABD’deki S&P 500 pay endeksinin performans ölçütleriyle de karşılaştırılmıştır. Bu analizler, Temmuz 2017 ve Temmuz 2022 arasındaki örneklem dönemi arasında ve en büyük 15 kripto para için yürütülmüştür. Her ne kadar geçmiş geleceğin kusursuz bir göstergesi olmasa da analizler kripto para piyasalarına ilgi duyan yatırımcılar için faydalı olacaktır.

2. Veri Kümesi ve Yöntem

2.1 Veri Kümesi

Örneklem, Temmuz 2017 ile Temmuz 2022 arasını kapsamaktadır. Analizler, Temmuz 2017 itibarıyla en büyük 15 kripto paraya odaklanmaktadır. Örneklem döneminin başında kripto paralar piyasa değerlerine göre sıralanmış ve en büyük 15 kripto para analize dahil edilmiştir. Bunlar, BTC (Bitcoin), ETH (Ethereum), XRP (Ripple), LTC (Litecoin), XEM (Nem), ETC (Ethereum Classic), DASH (Dash), MIOTA (Iota), XMR (Monero), ZEC (Zcash), STRAT (Stratis), EOS (Eos), NEO (Neo), STEEM (Steem) ve WAVES (Waves)’tir. En büyük kripto paraların seçilmesinin arkasındaki fikir,

örneklem döneminin başında bu piyasalara yatırım yapmayı amaçlayan yatırımcının portföy yönetim mantığıyla yatırım yaparken en büyük sanal paralara daha çok ağırlık verme eğilimidir. Kripto piyasaları ile pay piyasalarını karşılaştırmak için ABD borsalarında işlem gören toplam piyasa değeri en büyük 500 paydan oluşturulan S&P 500 endeksi kullanılmıştır.

2.2 Yöntem

Riskten kaçan yatırımcılar portföy tahsis kararlarını verirken yatırım yaptıkları varlıkların getiri ve risk özelliklerini dikkate alarak portföylerini belli bir getiri için en düşük risk yaratacak ya da belli bir risk seviyesi için en yüksek getiriyi sağlayacak şekilde kurarlar. Bu sebeple, farklı kripto paraların getiri dağılımlarının sadece betimsel istatistiklerini karşılaştırmanın dışında bu paraların getirilerinin farklı risk ölçütlerine oranlarını karşılaştırmak daha yerinde olacaktır.

Analizde kullanılan ilk performans ölçütü bir sanal paranın ortalama ek getirisinin standart sapmasına oranına eşit olan Sharpe oranıdır. Standart sapma, gözlemlenen getirilerin ortalama getiri etrafındaki dağılımını yansıttığından bir risk ölçütüdür. Sharpe oranı aşağıdaki şekilde hesaplanabilir:

$$Sharpe_{i,t} = \frac{\bar{R}_i - R_f}{StSapma_{i,t}}$$

Bu denklemde, \bar{R}_i i sanal parasının getirisinin son 100 gün içerisindeki aritmetik ortalamasını, R_f ise risksiz faiz oranını göstermektedir. Risksiz faiz oranı olarak bir ay vadeli ABD hazine bonosunun getirisi kullanılmıştır. Her t günü ve i sanal parası için hesaplanan standart sapmanın güncel olması amacıyla son 100 günün getirileri ($R_{i,t}$) kullanılmıştır:

$$StSapma_{i,t} = \sqrt{\frac{1}{N} \sum (R_{i,t} - \bar{R}_i)^2}$$

Sharpe oranı yaygın olarak kullanılan bir performans ölçütü olsa da yatırımın yukarı ve aşağı yöndeki riski arasında bir ayırım yapmaz. Ayrıca, standart sapma sadece getiri dağılımı normal dağılım özelliği gösterdiğinde eksiksiz bir risk ölçütüdür. Kripto paraların geçmiş getirileri incelendiğinde getiri dağılımlarının asimetric olduğu ve normal dağılıma göre daha şişkin kuyruklara sahip olduğu görülür. Bu durumda, standart sapmaya ek olarak, getiri dağılımının çarpıklık ve basıklık gibi diğer

momentleri de yatırım riskini hesaplarken göz önünde bulundurulmalıdır. Bununla beraber, eğer yatırımcılar portföy kazançlarını ve kayıplarını farklı şekillerde değerlendiriyorsa, diğer bir ifadeyle kararlarını verirken kayıp riskini dikkate alıyorsa bu ilave riski göz önünde bulunduran alternatif performans ölçütlerini hesaplamak yerinde olacaktır.

İlk olarak, belli bir zaman penceresinde ortalama getiriden düşük olan gözlemler üzerinden hesaplanan yarı-sapmayı risk ölçütü olarak kullanan Sortino oranı aşağıdaki şekilde hesaplanmaktadır:

$$Sortino_{i,t} = \frac{\bar{R}_i - R_f}{YarıSapma_{i,t}}$$

Her t günü ve i sanal parası için yarı-sapmayı hesaplamak için son 100 günün verileri kullanılmıştır:

$$YarıSapma_{i,t} = \sqrt{\frac{1}{N} \sum_{R_{i,t} < \bar{R}_i} (R_{i,t} - \bar{R}_i)^2}$$

Yarı-sapma ölçütünün bir eksikliği, aritmetik ortalamadan küçük tüm günlük getirileri kullanması ve dağılımın yüksek kayıpların gerçekleştiği sol kuyruğuna özel olarak odaklanmamasıdır. Kuyruk riskini dikkate almak amacı ile, en yüksek getirilerden en düşük getirilere doğru bir sıralama yapılacak olsa, portföyün uç bir senaryoda ne kadar değer kaybedebileceğini ölçen ve parametrik olmayan riske-maruz-değer (RMD / value-at-risk) ölçütü kullanmak gerekir. RMD, bir yatırımcının belli bir zaman aralığında belli bir olasılıkla ne kadar kayba maruz kalabileceğini ortaya koymaktadır. Analizde her t günü ve i sanal parası için son 100 gündeki en düşük 5 günlük getiri gözlemlenmiş ve RMD ölçütünün daha büyük değerlerinin daha yüksek kayıp riskine tekabül etmesi için en düşük beşinci günlük getiri eksi 1 ile çarpılmıştır. Bu şekilde hesaplanan RMD ölçütü %5 seviyesinde riske-maruz-değere denk gelmektedir. Günlük getiri-RMD oranları aşağıdaki formülle hesaplanmıştır:

$$GetiriRMD_{i,t} = \frac{\bar{R}_i - R_f}{RMD_{i,t}}$$

Son olarak, bir varlığın fiyatının belli bir zaman penceresinde aldığı en yüksek değer ve en düşük değer arasındaki yüzdesel fark olarak tanımlanan en-yüksek-düşüş (EYD / maximum drawdown) ölçütü kripto paraların çöküş riskini ölçmek için kullanılmıştır. EYD, her t günü ve i sanal parası için fiyatın son 100 gündeki en yüksek seviyesiyle en düşük seviyesi arasındaki farkın en düşük seviyeye bölünmesiyle hesaplanmıştır. Calmar oranı adı verilen performans ölçütü ise kripto paraların son 100 gündeki ortalama ek getirisinin EYD'ye oranıdır:

$$Calmar_{i,t} = \frac{\bar{R}_i - R_f}{EYD_{i,t}}$$

3. Bulgular

3.1 Betimsel İstatistikler

Sanal paraların Temmuz 2017 ve Temmuz 2022 arasındaki dönemde günlük getirilerinin betimsel istatistikleri Tablo 1'de sunulmuştur. En büyük sanal para olan Bitcoin'in ortalama ve ortanca günlük getirisi %0,15 olup, bu getirilerin standart sapması %4,08'dir. Örneklemdaki en kötü günde Bitcoin'in fiyatı yaklaşık %37 düşerken, en iyi günde de yaklaşık %25 artmıştır. İkinci büyük sanal para olan Ethereum için de genel resim aynıdır. Ethereum'un ortalama günlük getirisi %0,22 olup ortanca getiriden (%0,13) fazladır. Ethereum'un hem günlük standart sapması hem de ekstrem getirileri mutlak değer cinsinden Bitcoin'den daha yüksektir. Hem Bitcoin hem de Ethereum için gözlemlenen negatif çarpıklık istatistikleri getiri dağılımlarının sol kuyruklarının sağ kuyruklarından daha uzun olduğunu göstermektedir. Bu durum, günlük aşırı değer kayıplarının, günlük aşırı değer kazançlarından daha olası olduğuna işaret etmektedir.

Tablo 1. Betimsel İstatistikler

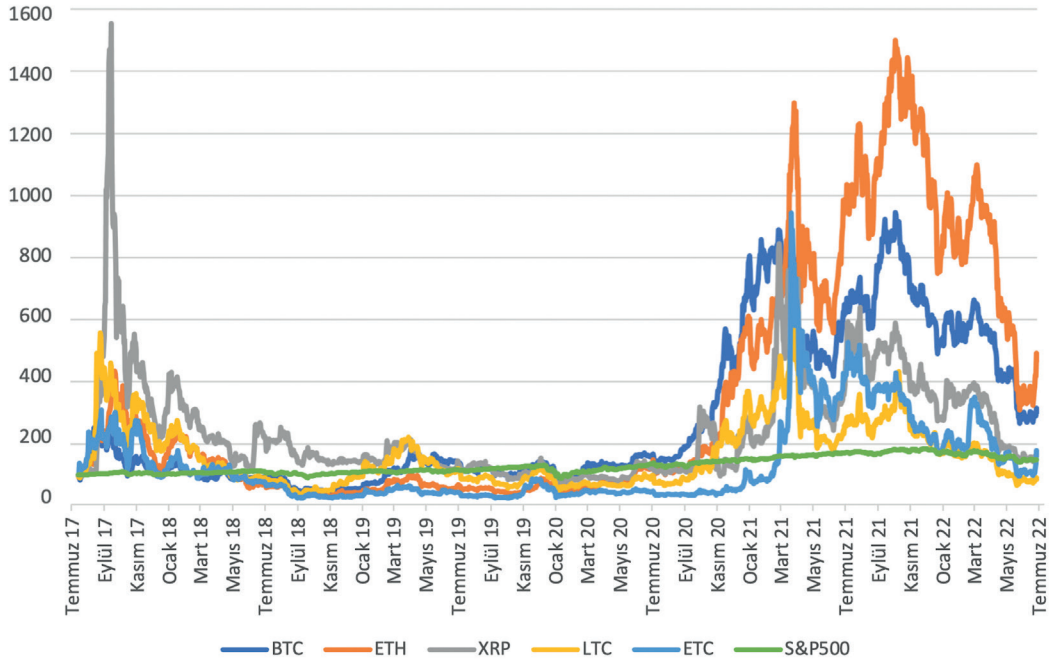
	Ortalama	St Sapma	Y25	Ortanca	Y75	Min	Maks	Çarpıklık	Basıklık
BTC	0,15	4,08	-1,66	0,15	1,90	-37,17	25,25	-0,14	9,92
ETH	0,22	5,14	-2,22	0,13	2,81	-42,35	26,46	-0,23	8,21
XRP	0,25	6,86	-2,38	-0,10	2,15	-42,33	83,47	2,60	28,83
LTC	0,15	5,68	-2,68	0,01	2,78	-36,18	47,60	0,73	12,07
XEM	0,16	7,68	-2,98	0,07	2,90	-34,47	170,63	6,73	146,87
ETC	0,24	6,43	-2,39	0,06	2,62	-39,73	42,26	0,74	10,97
DASH	0,08	6,24	-2,72	-0,03	2,64	-37,22	57,04	1,34	16,64
MIOTA	0,19	6,74	-3,06	-0,02	3,27	-41,93	46,93	0,63	10,20
XMR	0,17	5,58	-2,57	0,19	3,00	-41,39	41,19	-0,06	9,75
ZEC	0,11	6,15	-2,96	-0,12	3,16	-41,69	29,79	0,07	6,87
STRAT	0,17	7,36	-3,46	0,02	3,62	-48,89	76,95	1,15	16,83
EOS	0,22	6,77	-2,52	0,00	2,76	-39,60	55,21	0,96	12,12
NEO	0,13	6,32	-3,00	0,05	3,20	-37,23	41,11	0,25	7,86
STEEM	0,18	7,52	-3,07	-0,07	3,13	-47,64	70,93	1,78	20,38
WAVES	0,26	7,28	-3,12	0,01	3,09	-38,56	70,60	1,54	15,74
S&P 500	0,04	1,29	-0,38	0,08	0,63	-10,94	9,06	-0,68	15,94

Diğer kripto paralara bakacak olursak, en yüksek günlük ortalama (ortanca) getiriyi Waves (Monero) elde etmiştir. Günlük en yüksek oynaklığa Nem sahipken, en düşük oynaklık Bitcoin'de gözlemlenmiştir. Mutlak değer cinsinden en yüksek ekstreme getirilere Ripple, Stratis ve Nem sahipken, mutlak değer cinsinden en düşük ekstrem getiriler Bitcoin'de gözlemlenmiştir. Örneklem döneminde, en negatif çarpıklık ve en yüksek basıklık istatistikleri sırasıyla Ethereum ve Nem'e aittir. Aynı örneklem dönemi içerisinde S&P 500 endeksinin ortalama ve ortanca günlük getirisi sırasıyla 4 ve 8 baz puandır. S&P 500 endeksinin minimum ve maksimum getirileri mutlak değer cinsinden kripto paralara göre düşüktür. Ayrıca, endeks getirisinin standart sapması (%1,29) kripto paralara göre yine düşüktür. Bu bilgiler, kripto paraların oynaklıklarının S&P 500 endeksinin göre çok daha fazla olduğunu göstermektedir.

Örneklem döneminin başında piyasa değerine göre en büyük beş kripto para olan Bitcoin, Ethereum,

Ripple, Litecoin ve Ethereum Classic ile S&P 500 endeksinin yatırılan 100 doların getirisi tarihsel olarak Şekil 1'de sunulmuştur. Bazı farklılıklar olsa da sanal paraların fiyat hareketlerinin birbirlerinden bağımsız olmadığı görülmektedir. 2018 başında görülen yüksek fiyatlar daha sonraki birkaç yılda sakin bir seyir göstermiştir. 2021 yılının başlarında tekrar yükselen fiyatlar bir yıl sonra yine düşüş eğilimine girmiştir. Örneklem döneminin başında Bitcoin'e yatırılan 100 dolar Temmuz 2022 itibarıyla yaklaşık 300 dolara yükselirken, Ethereum'a yatırılan 100 dolar yaklaşık 500 dolara yükselmiştir. Dört kripto para bu dönemde yatırımcısına pozitif getiri sağlarken sadece Litecoin yatırımcısına negatif bir getiri sunmuştur. Karşılaştırma olması amacıyla aynı dönemde ABD pay piyasaları ortalama olarak yatırımcısına dolar bazında %50 getiri sağlamıştır. Şekil, kripto paraların fiyat hareketlerinin birbirlerinden bağımsız olmadığını grafiksel olarak göstermektedir.

Şekil 1. Tarihsel Fiyat Grafiği



3.2 Performans Ölçütleri

Tüm kripto paralar ve S&P 500 endeksi için ortalama getiri-risk ölçütleri Tablo 2’de sunulmaktadır. Sunulan performans ölçütleri günlük frekansta, bir kripto paranın son 100 gündeki ortalama ek getirisinin yine

son 100 gündeki getiriler kullanılarak elde edilen dört farklı risk ölçütüne bölünmesiyle hesaplanmaktadır. Tablo 2, günlük olarak hesaplanan bu dört performans ölçütünün örneklem dönemi boyunca aritmetik ortalamalarını sunmaktadır.

Tablo 2. Performans Ölçütleri

	Sharpe	Sortino	Getiri-RMD	Calmar
BTC	0,0366	0,0535	0,0361	0,0024
ETH	0,0366	0,0548	0,0350	0,0033
XRP	0,0100	0,0287	0,0167	0,0021
LTC	0,0099	0,0324	0,0180	0,0014
XEM	0,0004	0,0205	0,0111	0,0007
ETC	0,0119	0,0435	0,0202	0,0022
DASH	-0,0050	0,0103	0,0049	0,0004
MIOTA	0,0095	0,0227	0,0149	0,0014
XMR	0,0262	0,0332	0,0227	0,0028
ZEC	0,0123	0,0223	0,0150	0,0017
STRAT	0,0003	0,0136	0,0102	0,0013
EOS	0,0089	0,0270	0,0143	0,0017
NEO	0,0115	0,0251	0,0170	0,0016
STEEM	0,0006	0,0141	0,0083	0,0015
WAVES	0,0245	0,0429	0,0252	0,0033
S&P 500	0,0691	0,0791	0,0485	0,0043

Tabloya bakıldığında kripto paralar içerisinde Bitcoin ve Ethereum'un Sharpe oranının 0,0366 ile en yüksek olduğu görülmektedir. Bu iki sanal paradan sonra en yüksek Sharpe oranları sırasıyla Monero (0,0262), Waves (0,0245) ve Zcash'te (0,0123) görülmektedir. Sadece Dash'in Sharpe oranı negatiftir. Bu sıralamanın Tablo 1'deki ortalama getiri sıralamasından farklı olmasının sebebi, performans ölçütleri hesaplanırken risk boyutunun da göz önünde bulundurmasıdır. Ek olarak, göze çarpan bir diğer önemli nokta da bütün sanal paraların Sharpe oranlarının S&P 500'ün Sharpe oranından düşük olduğudur. Bu sonuç, pay endeksinin ortalama getirisinin özellikle Bitcoin ve Ethereum'a göre düşük olmasına rağmen, risk göz önüne alındığında ABD'de pay piyasalarının yatırımcılara daha yüksek bir riskten arındırılmış getiri sağladığını göstermektedir. Tablonun üçüncü sütununa odaklanıldığında Ethereum (0,0548), Bitcoin (0,0535) ve Ethereum Classic'in (0,0435) en yüksek Sortino oranlarına sahip olduğu görülebilir. Dash yine Sortino oranı sıralamasında en aşağıdadır. Dikkat edilmesi gereken bir başka nokta S&P 500 endeksinin Sortino oranının (0,0791) yine diğer bütün kripto paralardan yüksek olduğudur.

Kuyruk riskini göz önüne alan Getiri-RMD oranlarına göre Bitcoin (0,0361), Ethereum (0,0350) ve Waves (0,0252) ilk üç sırada gelmektedir. Bir başka deyişle, bu üç kripto para olası çöküş senaryoları göz önüne alındıktan sonra yatırımcılara en yüksek getiriyi sağlamaktadır. Dash, 0,0049'a eşit olan Getiri-RMD oranı ile yine son sırada yer almaktadır. Her ne kadar pay piyasaları yatırımcılar tarafından oynak olarak algılansa da birim çöküş riski başına S&P 500 endeksinin Getiri-RMD değeri (0,0485) bütün kripto paralarından yüksektir.

Calmar oranına göre Waves (0,0033), Ethereum (0,0033), Monero (0,0028) ve Bitcoin (0,0024) ilk

dört sırada gelmektedir. En düşük Calmar oranına sahip kripto paralar Dash (0,0004) ve Nem'dir (0,0007). Diğer performans ölçütlerinde olduğu gibi S&P 500'ün Calmar oranı diğer bütün sanal paralardan yüksektir.

Bu sonuçlara dayanarak iki önemli çıkarım yapılabilir. Birincisi, her ne kadar Bitcoin ve Ethereum ortalama getiri olarak kripto paralar arasında ilk üç sıraya girememiş olsalar da dört performans ölçütüne göre yapılan sıralamalarda her zaman ilk üçte yer almaktadırlar. Bu sonuç Bitcoin'in ve Ethereum'un riski diğer kripto varlıklara göre daha iyi kullandığını göstermektedir. İkinci olarak, S&P 500 diğer bütün kripto paralara göre daha yüksek performans ölçütlerine sahiptir. Bu sonuç, S&P 500'ün getiri-risk takasının geçmiş beş yılda en büyük 15 kripto paradan daha üstün olduğunu göstermektedir.

4. Sonuç

Bu araştırma raporu piyasalarda işlem gören en büyük kripto paraların getiri dağılımlarını ve performanslarını incelemektedir. Analize başta Bitcoin ve Ethereum olmak üzere Temmuz 2017 itibarıyla piyasa değeri en yüksek 15 kripto para dahil edilmiştir. Rapor, kripto varlıkların birim risk başına getirilerini incelemek amacıyla her bir kripto para için getiri-risk oranını hesaplamaktadır. Örneklem döneminde Waves, Ripple ve Ethereum Classic'in ortalama günlük getirisi en yüksektir. Performans ölçütlerine bakıldığında ise Bitcoin ve Ethereum'un alınan birim risk başına daha yüksek getiri ürettiği görülmüştür. Ayrıca, farklı risk düzeltmelerine dayanan farklı performans ölçütlerine göre yapılan sıralamalar genel olarak benzer sonuçlar ortaya koymaktadır. Son olarak, kripto paralar pay endeksiyle karşılaştırıldığında, S&P 500'ün diğer bütün kripto paralara göre daha yüksek performans ölçütlerine sahip olduğu görülmektedir.

İLETİŞİM

📍 Sabancı Center 4. Levent 34330 İstanbul

☎ + 90 (0212) 385 65 09

✉ cef@sabanciuniv.edu

🌐 cef.sabanciuniv.edu