

DOÇ. DR. EVREN BOLGÜN

PORTFÖY RİSK YÖNETİMİ UYGULAMASI (BİST)

26 KASIM 2016



Boğaziçi University

The Master of Science Program in

FINANCIAL ENGINEERING

Doç.Dr.Evren Bolgün



Doç.Dr. Evren Bolgün | Ekonomist,Danışman

Evren Bolgün, 1972 Ankara'da doğmuştur. Orta öğrenimini T.E.D.Ankara Koleji'nde tamamlamıştır. Lisans eğitimini M.Ü.İşletme, yüksek lisans eğitimini İ.T.Ü İşletme Fakültesinde, doktora çalışmasını M.Ü.Bankacılık ve Sigortacılık Enstitüsünde, "Ticari Bankalarda Risk Yönetim Organizasyonun Oluşturulması ve Ölçümlenen Piyasa Riskinin Banka Stratejilerine Katkısı" başlıklı tez çalışması ile gerçekleştirmiştir.

1994 yılından itibaren aracı kurum, özel bankaların Hazine bölümlerinde sürdürmüş olduğu profesyonel iş yaşamına, spot ve vadeli finansal türev ürün fiyatlama & pazarlanması konularında yoğunlaşarak, 2002-2005 yılları arasında Yapı Kredi Bankasında "Risk Yönetimi" alanındaki çalışmaları ile tamamlamıştır.

2005-2006 yılları arasında Peppers & Rogers danışmanlık firmasına bağlı Yönetim Danışmanı olarak yurtdışında İş Süreçlerinin İyileştirilmesi ve Risk Yönetimi projelerinde sürdürmüştür.

Yurtdışı ve yurtiçinde Bankacılık ve Sermaye Piyasası, Uluslararası Finans, Finansal Türevler, Risk Yönetimi konularında bir çok eğitim, seminere katılım yanında çeşitli akademik dergi, periyodik yayınlar ve gazetelerde 200'e yakın yazı, araştırmaları yayınlanmıştır.

2002 yılından itibaren özel üniversitelerin lisans ve yüksek lisans öğrencilerine yönelik olarak ilgili konularda verdiği eğitimler ile akademik çalışmalarına devam etmektedir.

2006-2011 yılları arasında profesyonel iş yaşamını İş Yatırım Risk Yönetimi Müdürü olarak sürdürmüştür. İlgili dönemde sermaye piyasası mevzuatı uyarınca kurumun ve müşterilerin kredi, faiz, kur, likidite, karşı taraf risklerinin ölçülmesi ve yönetimi çalışmalarında birinci derecede sorumlu olmuştur. Basel-II,III risk yönetimi projeleri kapsamında Algoritmics firmasının risk yönetimi yazılım entegrasyon projesi içerisindeki konsolidasyon faaliyetlerini kurum içerisinde yönetilmesinde görev almıştır. 2007 yılında Türkiye'nin ilk serbest yatırım fonunun ihraç, risk ölçüm ve yönetim esasları, portföy risk limitlemeleri, risk raporlama ve izleme çalışmalarında aktif olarak yer almıştır.

Aynı zamanda Piyasa Risk Yönetimi, Aktif-Pasif Yönetimi, Portföy Risk Yönetimi, Operasyonel Risk Yönetimi alanlarında bankalarda proje entegrasyon tecrübeleri bulunmaktadır.

2011 yılında üç ortak ile kurdukları Notus Portföy Yönetimi şirketini 200 MilyonTL üzerindeki yönetilen portföy büyüklüğü ile İtalyan Azimut International grubuna devretmiştir.

2015 yılından bu yana finans alanında eğitim ve finansal danışmanlık faaliyetleri gerçekleştirmektedir.

Ajanda

Borsa İstanbul Hisse Portföyünde Risk Yönetimi Uygulaması

- Risk-Getiri Kavramı
- Portföy Teorisi
- Sermaye Varlıklarını Fiyatlandırma Modeli (CAPM)
- Arbitraj Fiyatlandırma Modeli
- Faktör Modeli
- Portföy Performans Kriterleri
- Portföy Optimizasyonu
- Risk Bazlı Portföy Optimizasyonu Uygulaması (Mean-Variance Optimization)

Borsa İstanbul Hisse Portföyünde Risk Yönetimi Uygulaması

- Örnek BIST Hisse Senedi Portföyü üzerine risk-getiri tercihleri doğrultusunda yatırımcıların portföy getiri beklentileri ve hisse senedi portföy sınırlamaları etkisinde ortalama-varyans optimizasyonu yapılmak suretiyle etkin sınır çerçevesinde detaylı portföy risk analizleri hesaplanarak etkin hisse senedi dağılımı oluşturulmaktadır. Portföy Yönetimi, finansal yatırımların **varlık sınıflarına dağılımlarına karar verilmesi, risk yönetimi, portföy çeşitlemesi ve piyasa zamanlaması** gibi çeşitli stratejilerle aktif biçimde yönetilmesi kavramlarını içermektedir. Uygulamanın amacı; yatırım teorisini tanıtmak, yatırım kararları alınırken dikkate alınması gereken hususlar hakkında yatırımcıları bilgilendirmek ve portföy yönetimini gerek teorik gerekse de uygulama bazında incelemektir.
- Uygulama kapsamında katılımcılarla BIST içerisindeki çeşitli halka açık firmalar üzerinden Excel tabanlı, Hoadley Portfolio Optimizer Pro programı yardımıyla seçilen hisse senetleri üzerine yapılacak mean-varyans optimizasyonlarıyla etkin hisse senedi portföy seçim kararları oluşturularak bu stratejilerin risk-getiri perspektifinde etkinliklerini inceleme imkânı sunulmaktadır.

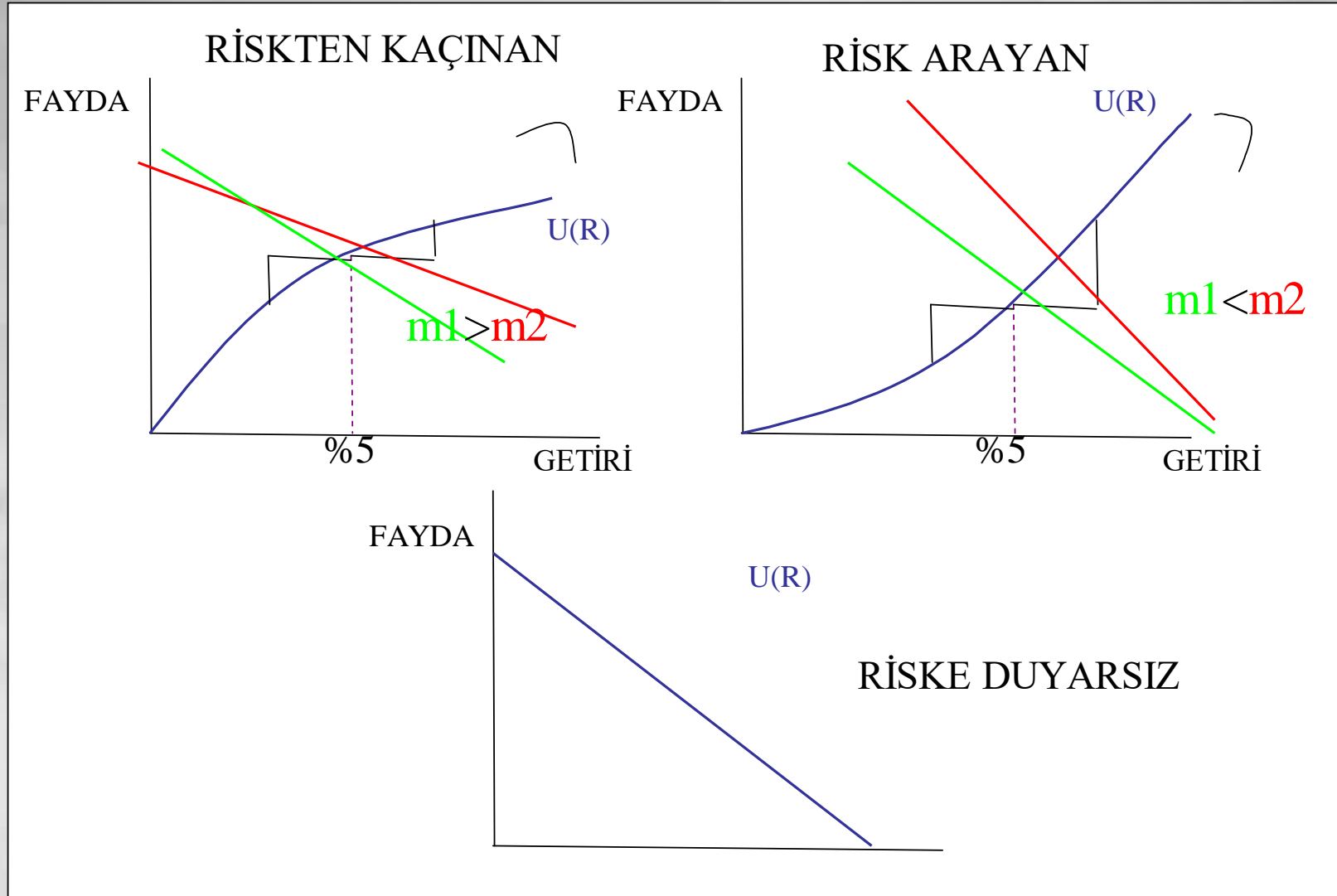
Risk ve Getiri Kavramı

- Risk, bir işleme ilişkin bir parasal kaybın ortaya çıkması veya bir giderin ya da zararın ortaya çıkması ile sonuçlanabilecek ekonomik faydanın azalması olasılığıdır.
- Ekonomik değerin belirsizliği diye de tanımlanabilir.
- Risk yönetimi, risk ve getiri arasında yatırım yönetimine uygun bir geçiş veya değişim yapabilmesini sağlayan bir süreçtir.

$$\frac{\text{Risk}}{\text{Getiri}} = \text{Değer}$$

Risk Yönetimi “Değer” Kazandırır!

Yatırımcı Fayda Fonksiyonu



Beklenen Getiri Varsayımı

1.5% to 2.0%

Equity
Risk
Premium

1.25%

Credit
Risk
Premium

1.40%

Term
Premium

1.00%

Real
Interest
Rate

3.00%

Inflation

T bills
4.00%

T notes
5.40%

Corp
Bonds
6.65%

US
Equities
8.15%
to
8.65%

Türkiye Beklenen Enflasyon %8

Reel Faiz Oranı %2

Vade Primi %1.5

Kredi Risk Primi %3

Hisse Risk Primi %4-%5

DT %9

ÖST %12-%14

Hisse Senedi %15-%20

Getiri, Risk, Zaman İlişkisi

- Getiri dağılımlarının normal dağılıma uyduğunu kabul edersek kısa dönemde zarar olasılığı daha yüksektir.
- Kısa dönemde getirisine göre daha riskli olan finansal varlıklar uzun dönemde daha az riskli olacaktır.
- Bu nedenle kısa dönemde risk yönetimi daha fazla öneme sahiptir.
- Bir finansal varlığın yıllık ortalama getirisi %5 ve standart sapması %5 olsun.

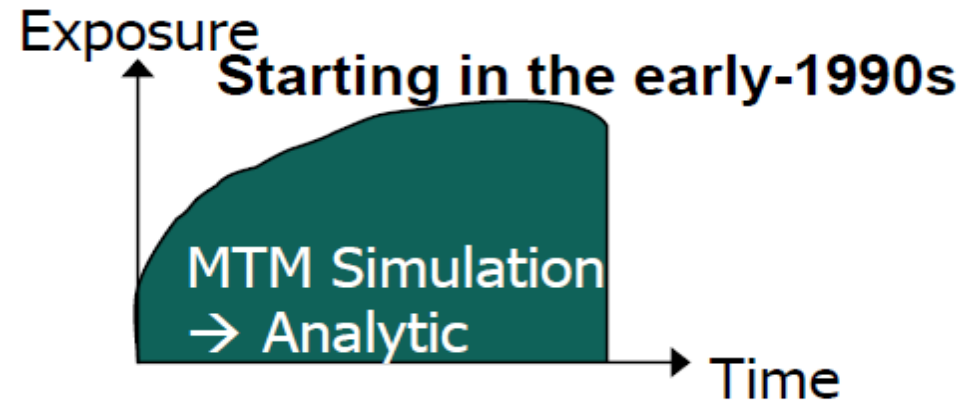
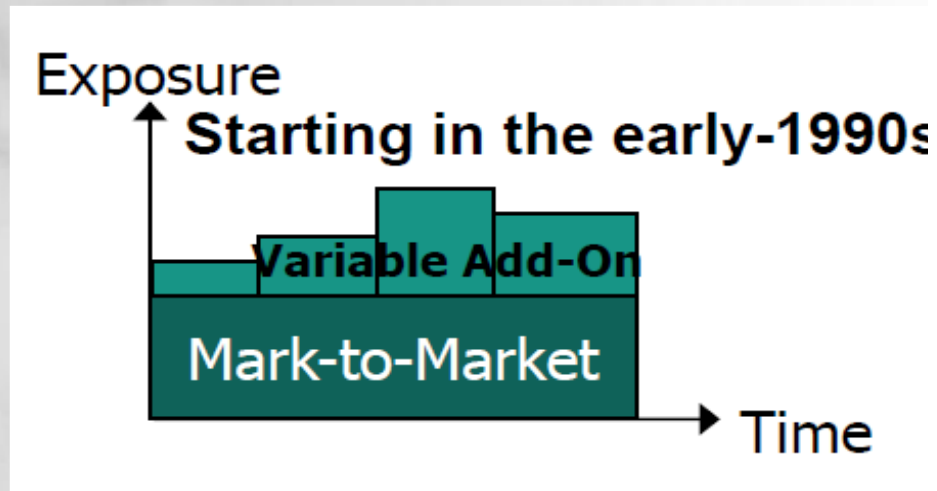
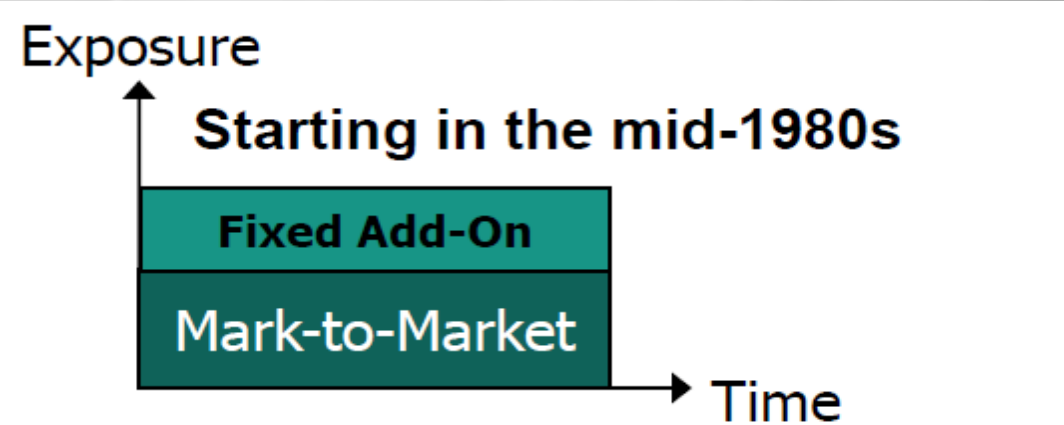
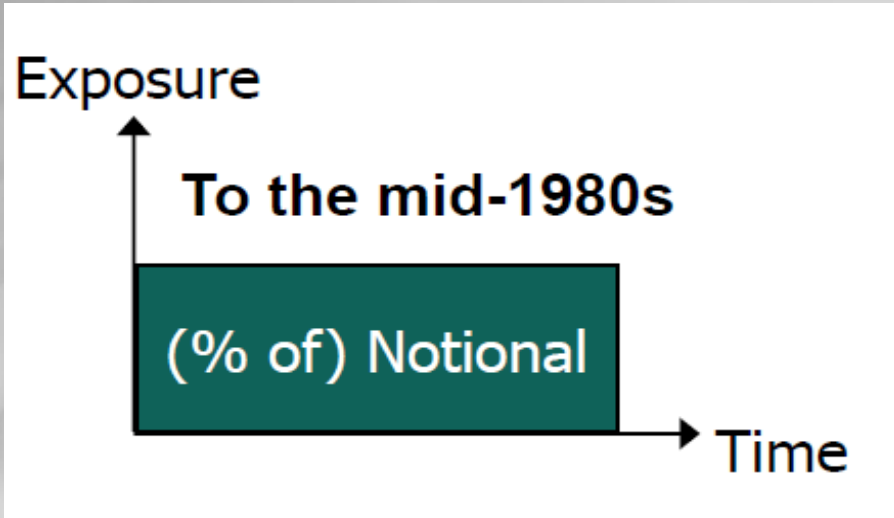
	T	ORTALAMA GETİRİ	RİSK VOLATILE	RISK/ORTALAMA	ZARAR OLASILIĞI
YIL	1	5	5	1	15.87%
ÜÇER AY	0.25	1.25	2.5	2	30.85%
AY	0.0833	0.4167	1.4434	3.4641	38.64%
HAFTA	0.0192	0.0962	0.6934	7.2111	44.49%
GÜN	0.0040	0.0198	0.3150	15.8745	47.49%

- Zaman dilimi kısaldıkça, ortalama getiri riskden-standart sapma- daha hızla azalacaktır.
- Bu durumda kısa dönemde risk getiri'den daha önemli olmaktadır.

Portföy Risk Ölçüm Teorileri

Researcher	Theory	Risk Measurement
Markowitz (1951)	Portfolio Selection	σ_p^2
Modingliani-Miller (1958)	Business risk/ Financial Risk	$\bar{r}_s = r_f + (\bar{r}_v - r_f) \frac{v}{s}$
Sharpe (1964) Lintner (1965)	CAPM	β
Black-Scholes/ Merton (1973)	OPM	$\sigma_s = \sigma_v \cdot \frac{\partial s}{\partial v} \cdot \frac{v}{s}$
J.P. Morgan (1995) Bankers Trust (1987)	VaR, RAROC	

Risk Ölçümünde Yaklaşım Değişiklikleri...



Risk Yönetiminde Temel Tarihi Hatalar!

- Tarihsel Verilere Güvenmek
 - ❖ Modeller geriye dönük veriler ile çalışmaktadır.
(A.B.D.'de konut fiyatları uzun bir süredir yükselmektedir.)
- Kısa Vadeli Ölçümlere Odaklanmak
 - ❖ Günlük risk ölçümleri, 10 günlük max. likidasyon tahmini
- Tahmin Edilebilir Riskleri Gözardı Etmek
 - ❖ Rusya piyasasındaki yatırımcıların Ruble riskini Rus bankaları üzerinden korumaya çalışmaları.
 - ❖ Merrill Lynch CDS'ini Morgan Stanley üzerinden alarak kredi riskini ortadan kaldırmak!
- Örtülü Riskleri Gözardı Etmek
 - ❖ Kurumlar risklerin raporlanmaması eğilimini tercih etmektedir.
 - ❖ Trader'ların bir çoğu "Kar" odaklı rapor üretirken "Zarar" raporlamalarını Operasyon/Yönetim Raporlama Birimlerinin yapması.
- İletişim Kaybı
 - ❖ Risk yöneticileri doğru iletişim kanalları kullanamaz ise, risk sistemleri bir işe yaramayacaktır.
 - ❖ (Örn.UBS Subprime Kredi Riskinin Açıklaması)
- Risklerin Gerçek Zamanlı Olarak Yönetilememesi
 - ❖ Riskler sürekli izlenmelidir. (Türev portföyü)

Portföy Getirisi

N varlıktan oluşan bir portföyün 'beklenen getiri'si portföyü oluşturan varlıkların beklenen getirilerinin portföy ağırlıklarına göre lineer bileşimidir:

$$E(P) = \sum_{i=1}^N \alpha_i E(x_i)$$

Portföy varyansı ise aşağıdaki şekilde hesaplanabilir:

$$\sigma_p^2 = \sum_{i=1}^N \alpha_i^2 \sigma_i^2 + \sum_{i \neq j} \alpha_i \alpha_j \sigma_{ij}$$

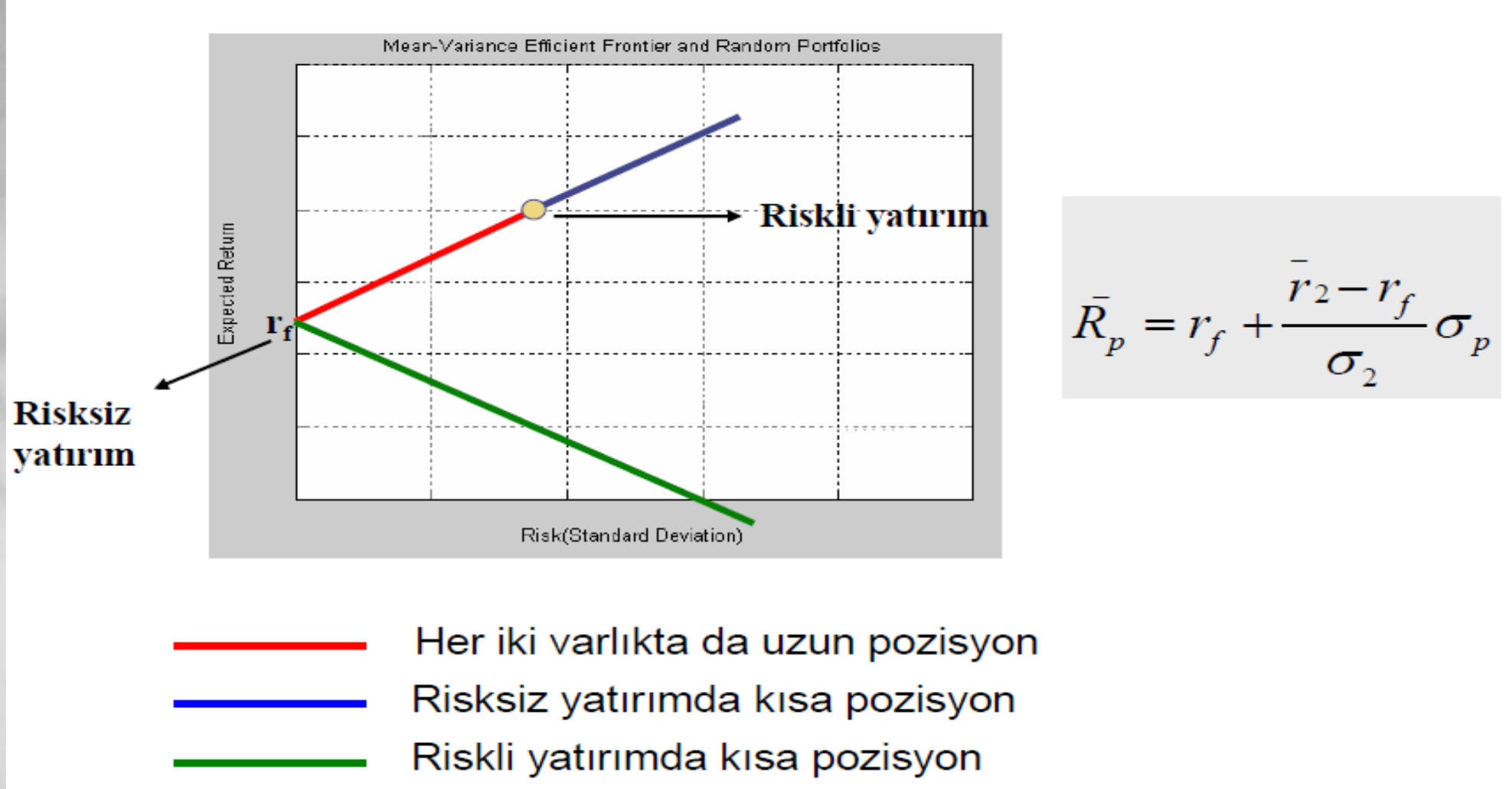
α : Portföy ağırlığı

$E(x_i)$: x_i varlığının beklenen getirisi

σ_i^2 : x_i varlığının varyansı

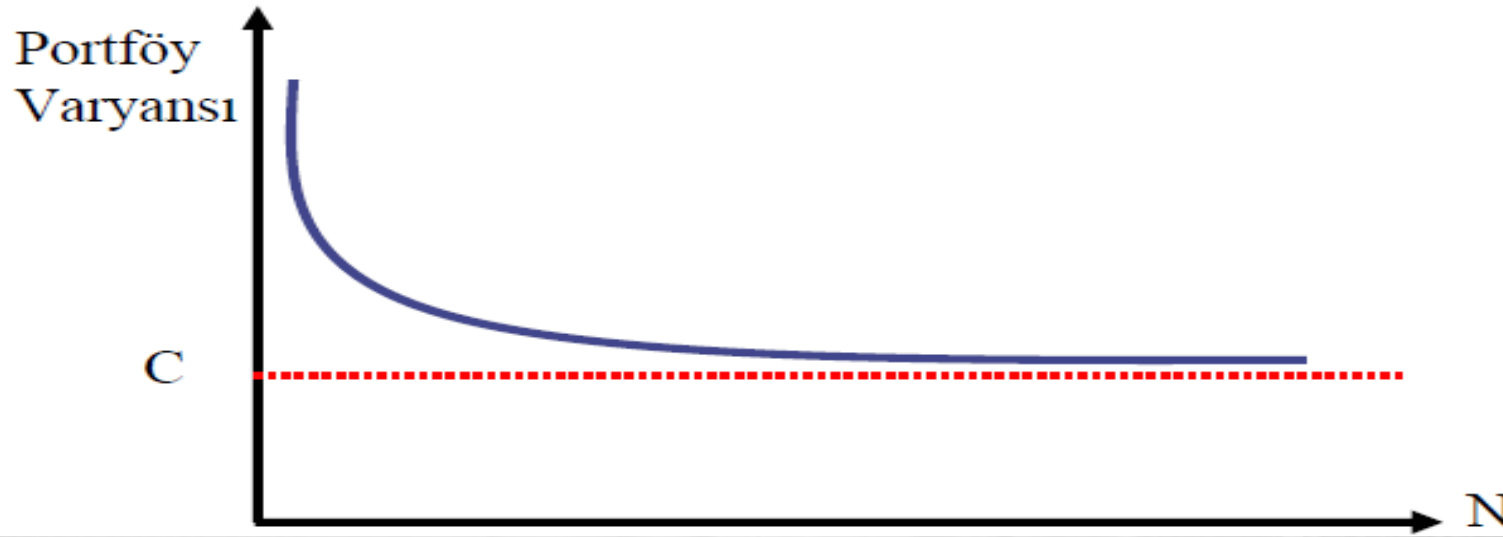
σ_{ij} : x_i ve x_j varlıkları arasındaki kovaryans

Etkin Sınır

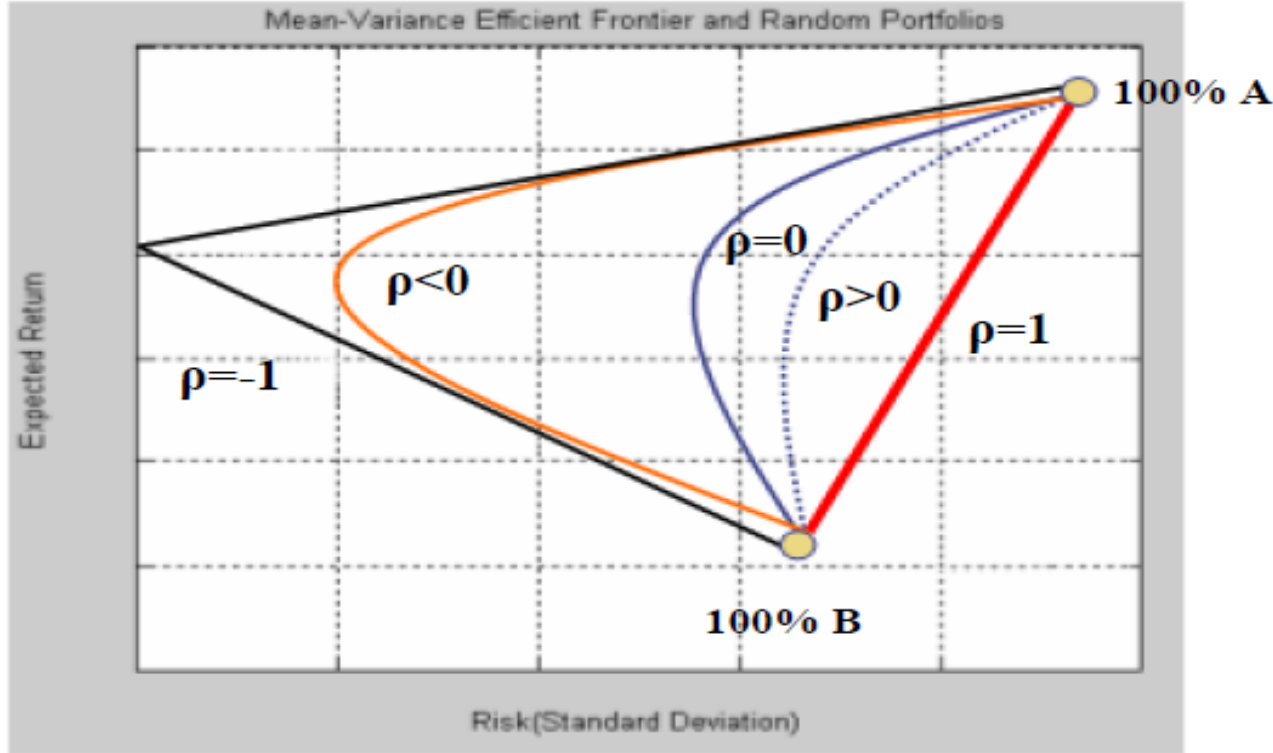


Portföy Çeşitlendirme Etkisi

1. Portföye dahil edilen varlıkların sayısı arttıkça portföy varyansı düşer.
2. Varlık sayısı sonsuza yaklaştıkça portföy varyansı varlık getirilerinin ortalama kovaryansına (C) yaklaşır.
3. Ortalama kovaryans piyasa riskini ifade eder. Varlıkların kendi varyansları limite yok olur.



Çeşitlendirme ve Korelasyon Etkisi



$$\bar{R}_p = r_f + \frac{\bar{r}_2 - r_f}{\sigma_2} \sigma_p$$

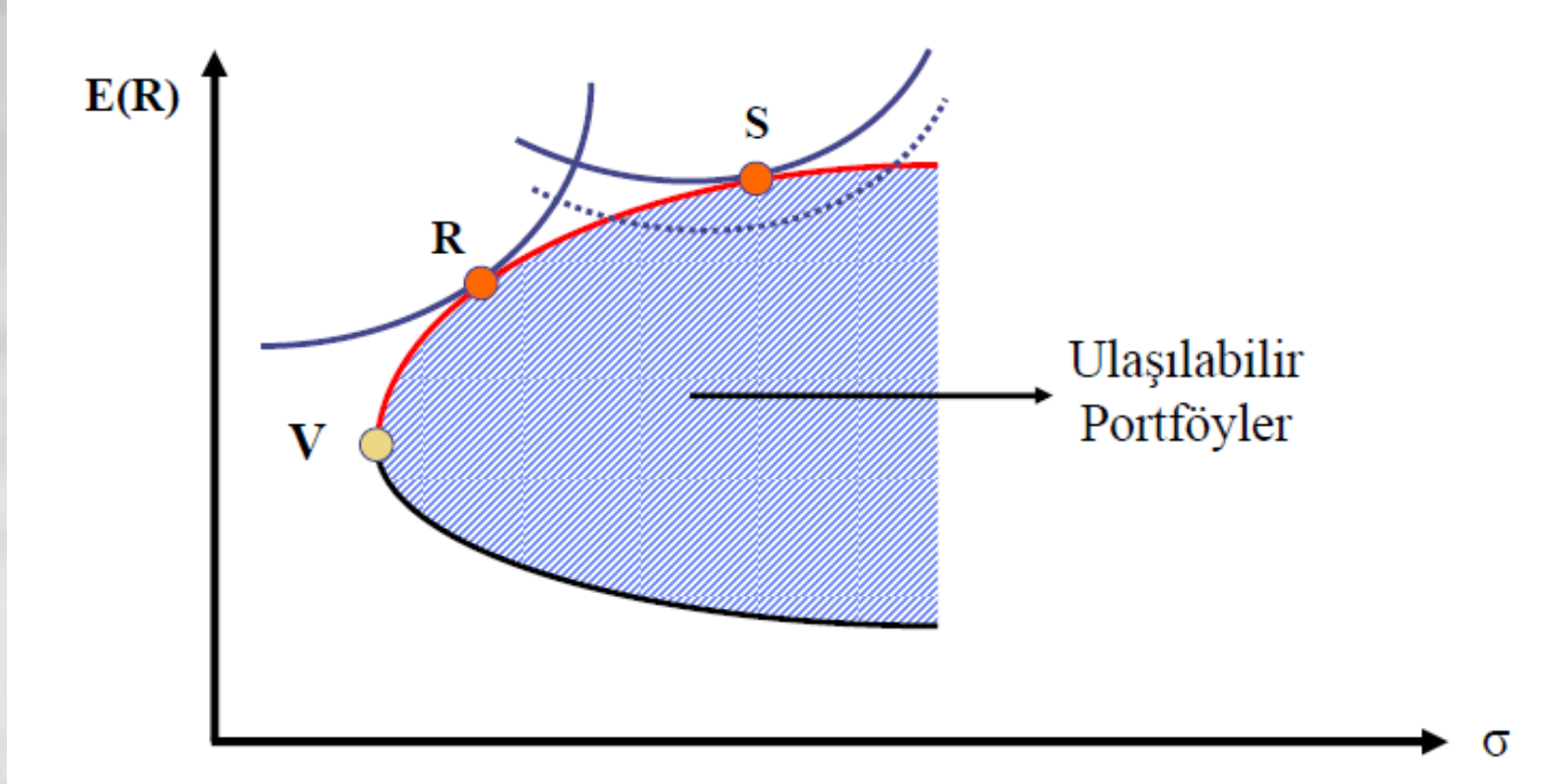
- Her iki varlıkta da uzun pozisyon
- Risksiz yatırımda kısa pozisyon
- Riskli yatırımda kısa pozisyon

Etkin Sınır Varsayımları...

- Yatırımcılar kararlarını sadece getirilerin ortalamalarına ve varyanslarına bakarak verirler.
- Yatırımcılar her zaman daha yüksek ortalama getiriye ve daha düşük varyansı tercih eder.
- Finansal getiriler normal dağılır.
- Açığa satışlar serbesttir.
- Varlık alım-satımlarında işlem maliyetleri, düzenlemeler ve vergiler etkisizdir.

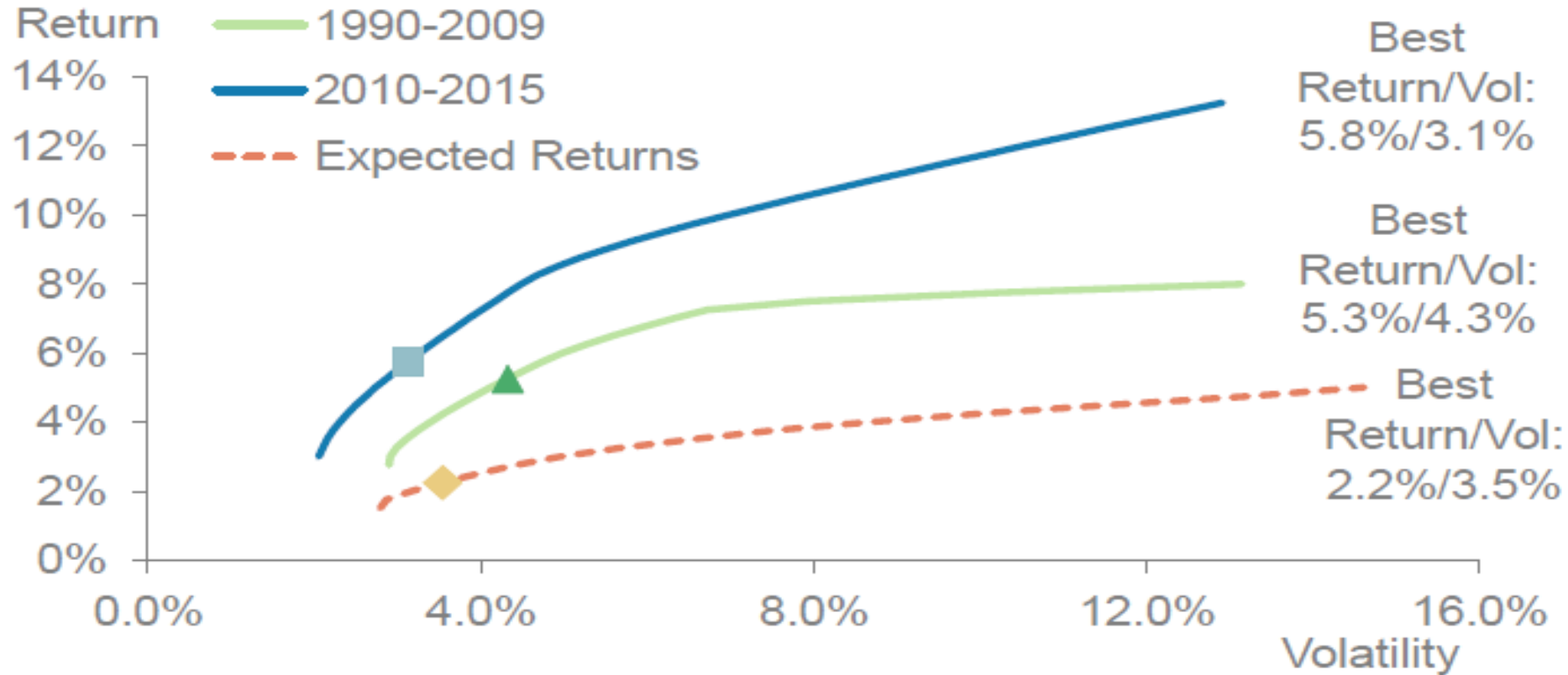
Risksiz Yatırımın Olduğu Durum

- N tane riskli yatırımın olduğu ve risksiz yatırımın olmadığı durumda belli bir risk seviyesi için getiriği maksimize eden kombinasyonların bulunduğu “efficient set” mean-variance frontier üzerinde V noktasının (minimum variance portfolio) sağında kalan noktalardır.



Sıfır Faiz Politikasının Portföy Teorisine Etkisi

The Falling Efficient Frontier

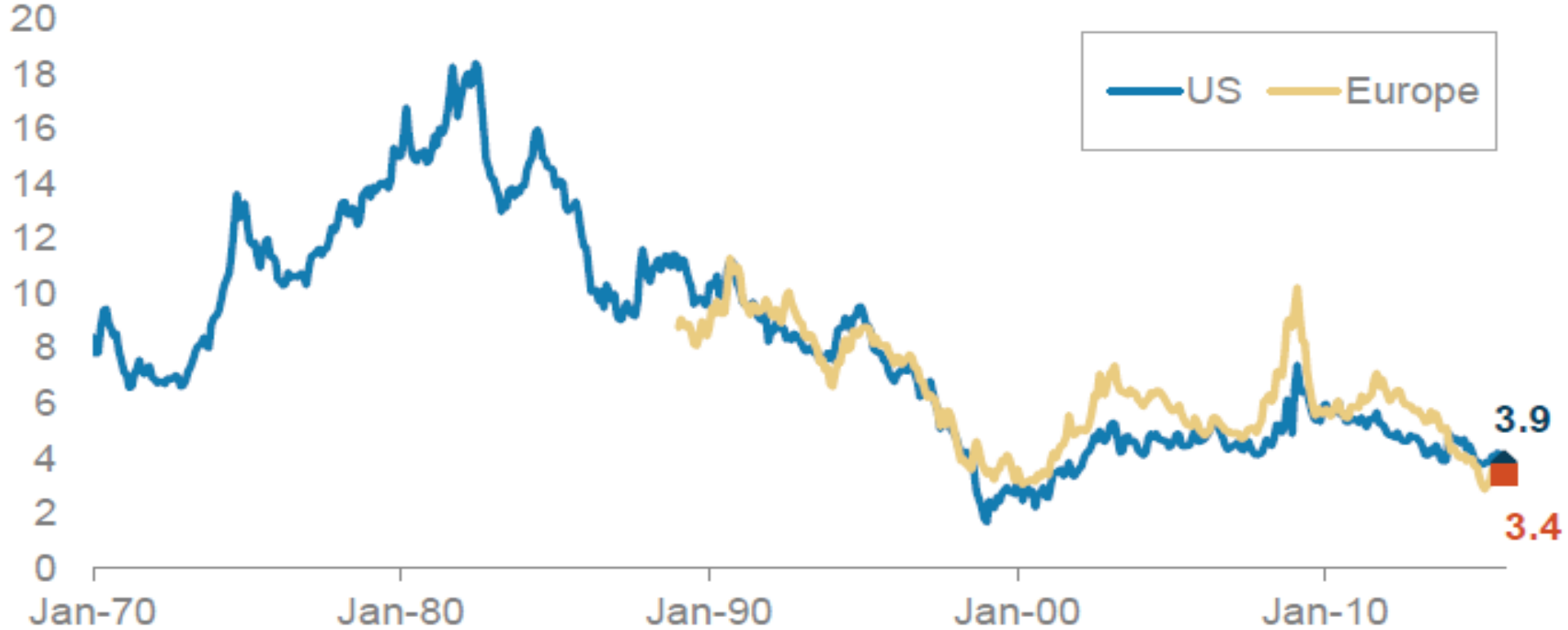


Note: Based on four assets, US stocks, 10yr Treasuries, IG, HY. Marker indicates portfolio with highest Sharpe ratio. Source: Morgan Stanley Research, Bloomberg

Sıfır Faiz Politikasının Portföy Teorisine Etkisi

Expected Return on 50:50 Stock/Bond Portfolio

50/50 Bond/Equity Portfolio, 10Y Expected Rtn (%)



Source: Morgan Stanley Research forecasts

CAPM Varsayımları

- Yatırımcılar getiri ve riske göre tanımlı fayda fonksiyonlarını maksimize ederler.
- Risksiz yatırım aracını kullanarak sınırsız miktarda borçlanma ve plasman yapılabilir.
- Yatırımcıların gelecek için getiri beklentileri homojendir.
- Varlık alım-satımlarında işlem maliyetleri, düzenlemeler ve vergiler etkisizdir.
- Açığa satış yapılabilir.

CAPM

CAPM'e göre bütün portföy getirileri için aşağıdaki denklem geçerlidir:

$$E(R_j) = r_f + \beta_j [E(r_m) - r_f]$$

$E(r_m)$ = Piyasa portföyünün beklenen getirisi

β = Beta (Yatırımın değerinin piyasa portföyünün değerine olan duyarlılığı)

R_f = Risksiz faiz oranı




CAPM & BETA

CAPM belli varsayımlar altında risk ve getiri arasındaki denge ilişkisini verir.

CAPM bağlamında bir finansal varlığın riski varlığın betasına (β) bağlıdır ve beklenen getiri risk ile doğrusal olarak artmaktadır.

$$\beta_j = \frac{\sigma_{jM}}{\sigma_M^2}$$

Bir varlığın betası varlığın getirilerinin piyasa portföyünün getirileriyle olan kovaryansının piyasa portföyünün getirilerinin varyansına oranıdır.

- $\beta > 1$  Varlığın getirisi piyasa portföyünün getirisinden büyüktür.
- $\beta < 1$  Varlığın getirisi piyasa portföyünün getirisinden küçüktür.
- $\beta = 1$  Varlığın getirisi piyasa portföyünün getirisine eşittir.

Teĝet Portföy Piyasa Portföyü Müdür?

- MV Frontier bağlamında, risksiz bir yatırımın mevcut olduğu durumda bütün yatırımcılar CML'ye teĝet riskli portföyü ellerinde tutacakları için yatırımcıların hepsi aynı oranda riskli portföyü tutmuş olur.
- Aynı zamanda bütün yatırımcıların ellerinde tuttıkları riskli yatırımlar ekonominin toplam riskli yatırım arzını oluşturduğundan teĝet portföyü aynı zamanda piyasa portföyüne eşit olmak zorundadır.

CAPM Kullanımı

Özkaynak maliyetini belirlemek için,

Temettü indirgeme modelinde hisse senedinin değerini belirlemek amacıyla kullanılmaktadır.

Yatırımın riskini tahmin et (Beta Katsayısı)

$$\beta_i = \frac{COV_{i,M}}{\sigma_M^2}$$

Yatırımın gerekli getiri oranını belirle

$$k_i = RF + (ER_M - RF)\beta_i$$

Yatırımın temel (Intrinsic) değerini belirle

$$P_0 = \frac{D_1}{k_c - g}$$

Cari piyasa fiyatı ile karşılaştır

Hisse senedinin fiyatı adil mi?

CAPM Tartışmaları

CAPM'i destekleyen ampirik çalışmalar

- Black, Jensen, Scholes (1972), Fama, Macbeth(1973)

CAPM'i desteklemeyen ampirik bulgular

- Banz (1981)-Şirketin piyasa değeri beklenen getiriyi etkileyen bir faktör
- Statman (1980), Rosenberg, Reid and Lanstein (1985)-defter değerinin piyasa değerine oranı (DD/PD) beklenen getiri arasında pozitif bir ilişki var.
- Basu (1983)- Kazanç fiyat oranı (K/F) ile beklenen getiri arasında pozitif bir ilişki var.
- Bahadri (1988)- borçlanma ile beklenen getiri arasında pozitif bir ilişki var.

Beta Doğru Bir Risk Ölçütü Müdür?

Fama French (1992)

- Beta ve ortalama getiriler arasında anlamlı bir ilişki yoktur.
- Piyasa değeri (PD) ve ortalama getiriler arasında negatif bir ilişki vardır.
- Defter değerinin piyasa değerine oranı (DD/PD) ile ortalama getiriler arasında pozitif bir ilişki vardır.
- Akdeniz Salih Aydoğan (2000) –bu bulguları 1992-1998 İMKB verileri içinde doğruluyor.
- Beta sistemik riski doğru olarak ölçememektedir. Piyasa değeri, defter değerinin piyasa değerine oranı betanın ölçemediği bazı sistemik riskleri ölçüyor.

Öneriler

Yeni Modeller

- Arbitraj Fiyatlama Modeli (APT) Ross (1976)
- Tüketime Dayalı Varlıkları Değerleme Modeli (C-CAPM)
- Breeden ve Litzenberger (1978)
- Fama French (1993) 3-faktör modeli
- Piyasa Portföyü
- Küçük PD-Büyük PD
- Büyük DD/PD –Küçük DD/PD

Modelleri zamanla değişimi ölçebilecek bir hale getirebilmek

- I-CAPM Merton 1973
- Koşullu CAPM Jagannathan ve Wang (1996)
- Koşullu C-CAPM Lettau ve Ludvigson (2001)
- Akdeniz, Salih ve Caner, Threshold CAPM (2003)

Portföy Performansının Ölçülmesi

$$\text{Sharpe Oranı}_p = \frac{R_p - R_F}{\sigma_p}$$

R_p = Portföyün Getirisi

R_F = Risksiz Faiz Oranının Getirisi

σ_p = Portföyün Standart Sapması

$$\text{Treynor Oranı}_p = \frac{R_p - R_F}{\beta_p}$$

R_p = Portföyün Getirisi

R_F = Risksiz Faiz Oranının Getirisi

β_p = Portföyün Betası

- Bu oranın yüksek olması portföy performansının “riske göre düzeltilmiş getiri” esasına göre iyi olduğunu, düşük olması ise, portföyün başarısız bir performansa sahip olduğunu göstermektedir.
- Sharpe ve Treynor oranları arasındaki temel farklılık; her iki oran da getiri başına riski ölçmeye çalışmakta, Sharpe Oranında risk “Standart Sapma” olarak,
- Treynor Oranında ise “Beta” olarak hesaplanmaktadır.

Portföy Performansının Ölçülmesi

$$\text{JENSEN ORANI } (\alpha) = \alpha + \beta(R_m - R_f) - \beta(R_m - R_f)$$

(Gerçek Performans) (Beklenen Performans)

R_m = t Döneminde Pazar Portföyünün Ortalama Getirisi.

R_f = t Döneminde Risksiz Faiz Getirisi

α = Alfa Katsayısı, modele bağlı olarak oluşan doğrunun x eksenini kestiği yer.

β = Portföyün Sistemik Riski

$$\text{Bilgi Oranı}_p = \frac{R_p - R_F}{TE_p}$$

R_p = Portföyün Getirisi

R_F = Risksiz Faiz Oranının Getirisi

TE_p = Portföyün Getirisinin Kıstas Getiriden Sapması

- Jensen performans ölçüm metodunda amaç; gerçekleşen risk primlerinin, portföyün Betasına göre olması gerekenden farklı olup olmadığının tespit edilmesidir.
- Böylece portföyün performansının iyi ya da kötü olduğu yargısına ulaşılmaktadır.
- Bilgi Oranı'nın çıkış noktası, başlangıçta belirlenen bir kıstasın getirisi gözönüne alınarak ve alınan riskle orantılı olarak, portföyün bu kıstasın üzerinde sağlamış olduğu getiriyi ortaya çıkarmaktadır.

Varlık Dağılımı

Varlık Sınıfı Bazında Getiri Matrisi

2011	2012	2013	2014	2015	2016*
32.6	52.6	49.6	26.4	25.8	11.2
22.5	16.3	20.4	16.7	24.9	8.9
12.7	11.7	13.3	16.4	21.4	7.7
6.1	7.1	9.0	11.8	8.7	6.9
5.7	6.8	4.9	8.8	1.0	4.0
4.6	-5.7	-0.6	5.7	-6.0	1.2
-22.3	-6.4	-13.3	-9.8	-16.3	0.8

■	Türk Hisse
■	TL Cinsi Tahvil
■	Dolar/TL
■	Gelişmiş Ülke Hisse
■	GOÜ Eurobond
■	Emtia
■	Nakit

* 31/12/2015 - 24/05/2016 arasındaki getiriler

BIST Hisse Portföyü Portföy Optimizasyonu

Stock Portfolio Analyzer																
Analysis parameters:			First date in data range:			Last date in data range:			Sample frequency:			Sample size:				
EWMA decay factor	0,97		03.06.2013			31.10.2016			Daily			855				
VaR period in days	1		Retrieve data from Yahoo & analyze portfolio			Import data from file & analyze portfolio			Analyze using previously retrieved data			Help				
VaR confidence interval	1%															
		Stock Symbol	No Shares	Latest Price	Value	Portfolio Weight	Equally Weighted Volatility	EWMA Volatility	Risk Decomposition				Value at Risk (VaR)	Conditional VaR (CVar)	Warnings	
Portfolio Totals:					250.001		22,9%	20,1%	6,7%	19,0%	6,7%	1,01	0,89	7.375	8.449	
Portfolio Details:																
Index:		BIST100		78.516,62			23,8%	18,8%				1,00	1,00			
Individual stocks:																
		GARAN	2.995	8,35	25.008	10,0%	35,6%	27,4%	12,8%	25,0%	11,2%	1,33	0,83			
		THYAO	4.580	5,46	25.007	10,0%	35,7%	28,5%	19,6%	20,8%	19,5%	1,10	0,53			
		AKBNK	3.026	8,26	24.995	10,0%	34,9%	27,3%	13,5%	24,4%	12,3%	1,30	0,80			
		SODA	5.814	4,30	25.000	10,0%	28,8%	22,1%	19,2%	12,7%	18,1%	0,67	0,33			
		TATGD	4.355	5,74	24.998	10,0%	34,0%	27,9%	22,8%	16,2%	22,7%	0,86	0,34			
		CIMSA	1.627	15,36	24.991	10,0%	26,6%	17,2%	14,5%	11,7%	12,6%	0,62	0,46			
		BIZIM	1.930	12,95	24.994	10,0%	29,7%	27,9%	20,9%	18,5%	20,9%	0,98	0,44			
		TOASO	1.087	23,00	25.001	10,0%	37,7%	26,6%	21,2%	16,3%	21,1%	0,87	0,37			
		TAVHL	1.916	13,05	25.004	10,0%	37,9%	35,3%	29,3%	19,7%	29,2%	1,05	0,31			
		EKGYO	7.863	3,18	25.004	10,0%	34,4%	31,2%	20,0%	24,6%	19,1%	1,31	0,62			

Risk Decomposition	
Active Risk	6,7%
12,8%	
19,6%	
13,5%	
19,2%	
22,8%	
14,5%	
20,9%	
21,2%	
29,3%	19,7%
20,0%	24,6%

Active risk is the risk relative to the index or benchmark: It's the standard deviation of the difference between the asset or portfolio returns and the index (benchmark) returns.

Sometimes called the Tracking Error, it's a measure of how closely an individual asset or portfolio tracks the benchmark. If the portfolio exactly tracks the benchmark active risk will be zero.

Risk Decomposition	
Market Risk	19,0%
8%	25,0%
6%	20,8%
5%	24,4%
2%	12,7%
8%	16,2%
5%	11,7%
9%	18,5%
2%	16,3%
3%	19,7%
0%	24,6%

Volatility due to the market (beta x market volatility). Also referred to as systematic risk.

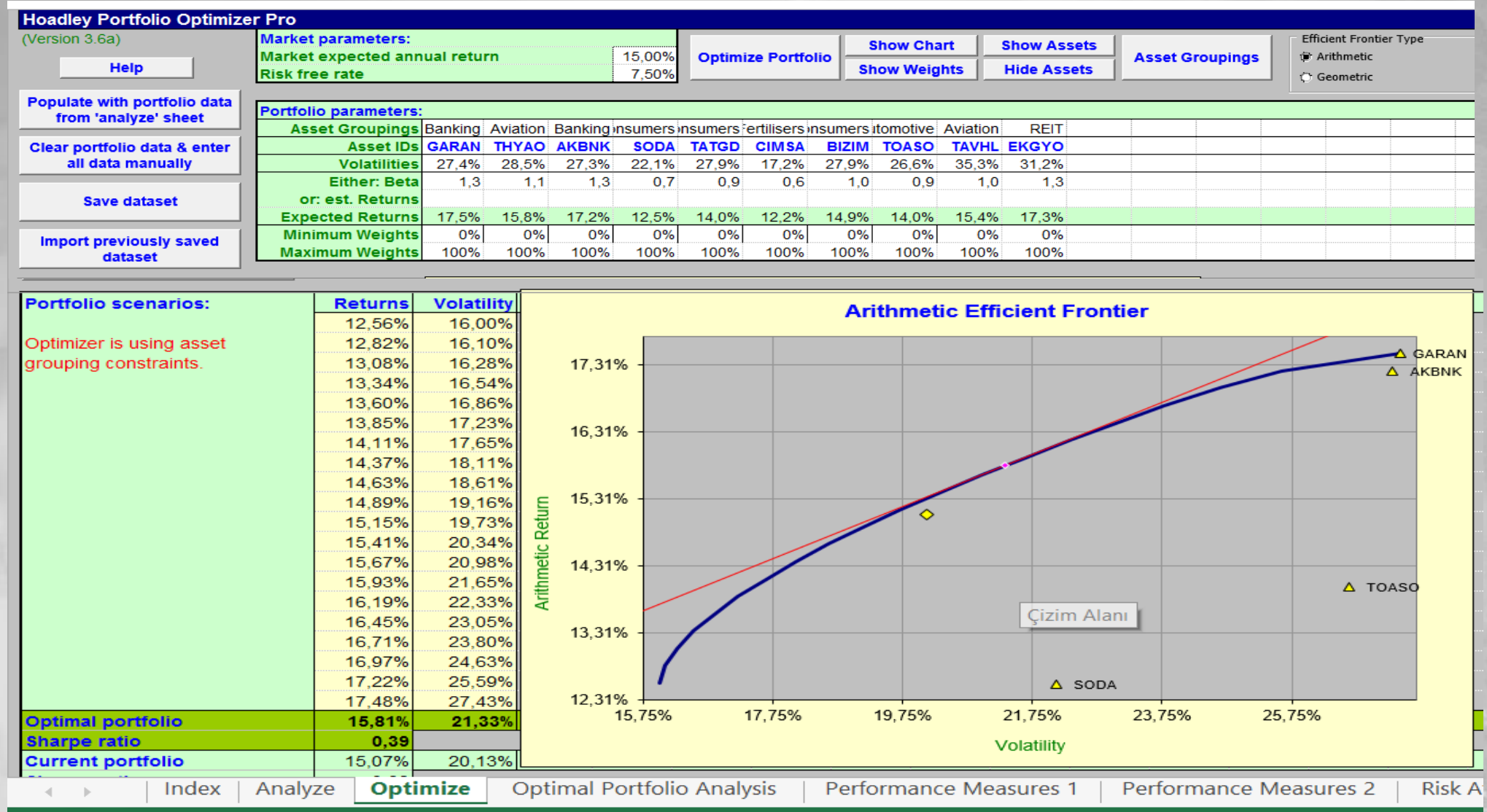
Residual Risk	
Residual Risk	6,7%
11,2%	0,62
19,5%	0,46
12,3%	0,44
18,1%	0,37
22,7%	0,31
12,6%	0,62
0,62	0,46
0,98	0,44
0,87	0,37
1,05	0,31
1,31	0,62

Residual, or specific risk, is the volatility which is specific to the asset or portfolio. This will always be equal to (if beta = 0) or less than the total volatility. Residual returns are uncorrelated with systematic (market-based) returns.

Specific variance is total variance less variance due to market. Volatility is square root of the variance.

Kaynak: Peter Hoadley Portfolio Optimiser Pro

BIST Hisse Portföyü Portföy Optimizasyonu



Kaynak: Peter Hoadley Portfolio Optimiser Pro

BIST Hisse Portföyü Portföy Optimizasyonu

Optimal portfolio	15,81%	21,33%	32%	5%	12%	2%	2%	13%	10%	10%	4%	11%
Sharpe ratio	0,39											
Current portfolio	15,07%	20,13%	10%	10%	10%	10%	10%	10%	10%	10%	10%	10%
Sharpe ratio	0,38											
Minimum risk portfolio	12,56%	16,00%	0%	0%	0%	22%	3%	62%	2%	11%	0%	0%
Sharpe ratio	0,32											
Maximum geometric return	13,47%	24,70%	49%	5%	15%	0%	0%	0%	6%	2%	5%	18%
Sharpe ratio (geometric)	0,24											

Correlation matrix:

	GARAN	THYAO	AKBNK	SODA	TATGD	CIMSA	BIZIM	TOASO	TAVHL	EKGYO
GARAN	1,00	0,61	0,92	0,48	0,46	0,57	0,53	0,49	0,40	0,70
THYAO	0,61	1,00	0,61	0,52	0,45	0,52	0,60	0,42	0,63	0,59
AKBNK	0,92	0,61	1,00	0,45	0,49	0,55	0,54	0,49	0,41	0,70
SODA	0,48	0,52	0,45	1,00	0,39	0,48	0,49	0,34	0,44	0,46
TATGD	0,46	0,45	0,49	0,39	1,00	0,46	0,43	0,43	0,46	0,50
CIMSA	0,57	0,52	0,55	0,48	0,46	1,00	0,46	0,42	0,45	0,51
BIZIM	0,53	0,60	0,54	0,49	0,43	0,46	1,00	0,36	0,44	0,46
TOASO	0,49	0,42	0,49	0,34	0,43	0,42	0,36	1,00	0,33	0,43
TAVHL	0,40	0,63	0,41	0,44	0,46	0,45	0,44	0,33	1,00	0,48
EKGYO	0,70	0,59	0,70	0,46	0,50	0,51	0,46	0,43	0,48	1,00

[Index](#) |
 [Analyze](#) |
 [Optimize](#) |
 [Optimal Portfolio Analysis](#) |
 [Performance Measures 1](#) |
 [Performance Measur](#)

Optimum Portföy Analizi

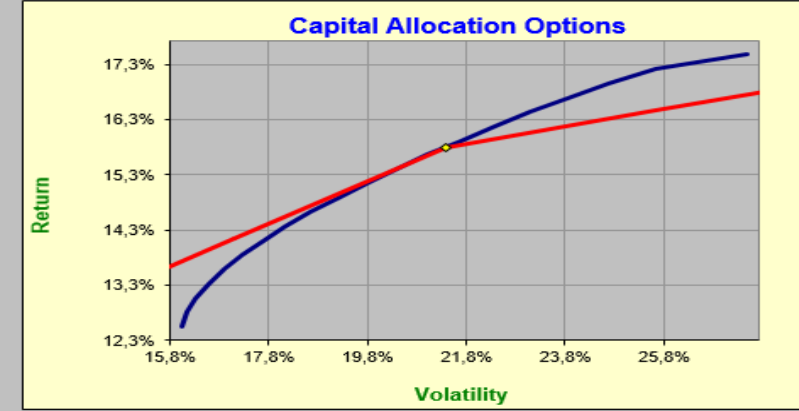
Optimal Portfolio Analysis

Leverage analysis

Amount to invest:	250.000	<input type="button" value="Run Analysis"/>
Borrowing cost: premium above risk free rate	5,00%	
Total borrowing cost	12,50%	

Zoom in/Zoom out

Leveraging options:	Risky	Cash	Risky	Cash	Return	Volatility
100% in cash	0%	100%	0	250.000	7,50%	0,00%
<i>De-leveraged</i>	20%	80%	50.000	200.000	9,16%	4,27%
	40%	60%	100.000	150.000	10,82%	8,53%
	60%	40%	150.000	100.000	12,48%	12,80%
	80%	20%	200.000	50.000	14,14%	17,06%
No cash - 100% in risky assets	100%	0%	250.000	0	15,81%	21,33%
<i>Leveraged (borrow)</i>	120%	-20%	300.000	-50.000	16,47%	25,59%
	140%	-40%	350.000	-100.000	17,13%	29,86%
	160%	-60%	400.000	-150.000	17,79%	34,13%
	180%	-80%	450.000	-200.000	18,45%	38,39%
200% in risky assets	200%	-100%	500.000	-250.000	19,11%	42,66%



Optimal Portfolio -- Descending order of asset weight

Total Portfolio	Total	GARAN	CIMSA	AKBNK	EKGYO	TOASO	BIZIM	THYAO	TAVHL	TATGD	SODA
	100,0%	31,7%	12,7%	11,9%	10,9%	10,1%	9,7%	4,7%	3,9%	2,4%	2,1%

Optimal Portfolio by Asset Grouping -- Descending order of asset weight

Asset Grouping	Total	TOASO	THYAO	TAVHL	GARAN	AKBNK	BIZIM	TATGD	SODA	CIMSA	EKGYO
AUTOMOTIVE	10,1%	10,1%									
AVIATION	8,5%	4,7%	3,9%								
BANKING	43,5%	31,7%	11,9%								
CONGLOMERATES	0,0%										
CONSUMERS	14,2%	9,7%	2,4%	2,1%							
FERTILISERS	12,7%	12,7%									
OILGAS	0,0%										
REIT		EKGYO									

Index Analyze Optimize **Optimal Portfolio Analysis** Performance Measures 1 Performance Measures 2 Risk Attribution Risk Ba

Optimum Portföy Performans Analizi

Active Portfolio Analysis on Optimized Portfolio

Market & Portfolio Parameters:			
Market (benchmark) volatility	18.80%	VaR period in days	252
Portfolio value	250.000	VaR confidence Interval	1%
		Expected market total return	15.00%
		Expected market excess return	7.50%

Active Portfolio Statistics	Optimal Portfolio	Minimum Variance Portfolio	Optimal Portfolio Beta = 1	GARAN	THYAO	AKBNK	SODA	TATGD	CIMSA	BIZIM	TOASO	TAVHL	EKGYO
Beta	1,107	0,674	1,000	1,331	1,104	1,296	0,673	0,864	0,623	0,984	0,866	1,048	1,310
R-Squared	0,953	0,628	0,953	0,832	0,531	0,796	0,327	0,339	0,462	0,440	0,373	0,312	0,623
Excess Returns	8,31%	5,06%	7,50%	9,98%	8,28%	9,72%	5,05%	6,48%	4,68%	7,38%	6,49%	7,86%	9,83%
Residual Returns (Alpha)	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
Active Returns	0,81%	-2,44%	0,00%	2,48%	0,78%	2,22%	-2,45%	-1,02%	-2,82%	-0,12%	-1,01%	0,36%	2,33%
Market-Based Returns	8,31%	5,06%	7,50%	9,98%	8,28%	9,72%	5,05%	6,48%	4,68%	7,38%	6,49%	7,86%	9,83%
Total Risk	21,33%	16,00%	19,26%	27,43%	28,48%	27,31%	22,13%	27,89%	17,24%	27,88%	26,64%	35,27%	31,20%
Residual Risk	4,63%	9,77%	4,18%	11,23%	19,51%	12,32%	18,15%	22,67%	12,64%	20,86%	21,09%	29,25%	19,16%
Active Risk (Tracking error)	5,05%	11,52%	4,18%	12,84%	19,60%	13,52%	19,16%	22,81%	14,49%	20,86%	21,24%	29,26%	20,02%
Market-Based Risk	20,82%	12,68%	18,80%	25,03%	20,75%	24,37%	12,65%	16,24%	11,72%	18,50%	16,27%	19,71%	24,63%
Sharpe Ratio	0,389	0,316	0,389	0,364	0,291	0,356	0,228	0,232	0,271	0,265	0,244	0,223	0,315
Information Ratio (Residual)	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Information Ratio (Active)	0,160	-0,212	0,000	0,193	0,040	0,164	-0,128	-0,045	-0,195	-0,006	-0,047	0,012	0,116
M-Squared (Risk adjusted return)	-0,18%	-1,56%	-0,18%	-0,66%	-2,04%	-0,81%	-3,21%	-3,13%	-2,40%	-2,52%	-2,92%	-3,31%	-1,58%
Risky Asset Holding	250.000	250.000	225.740										
Cash Holding	0	0	24.260										
Total Holding	250.000	250.000	250.000										

Run Analysis

Help

Leverage Analysis	De-leveraged					Neutral	Leveraged				
Risky Assets (Percentage)	0%	20%	40%	60%	80%	100%	120%	140%	160%	180%	200%
Cash (Percentage)	100%	80%	60%	40%	20%	0%	-20%	-40%	-60%	-80%	-100%
Risky Assets (Value)	0	50.000	100.000	150.000	200.000	250.000	300.000	350.000	400.000	450.000	500.000
Cash (Value)	250.000	200.000	150.000	100.000	50.000	0	-50.000	-100.000	-150.000	-200.000	-250.000
Beta	0,000	0,221	0,443	0,664	0,886	1,107	1,329	1,550	1,772	1,993	2,215
R-Squared	0,000	0,953	0,953	0,953	0,953	0,953	0,953	0,953	0,953	0,953	0,953
Excess Returns	0,00%	1,66%	3,32%	4,98%	6,64%	8,31%	9,97%	11,63%	13,29%	14,95%	16,61%
Residual Returns (Alpha)	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
Active Returns	-7,50%	-5,84%	-4,18%	-2,52%	-0,86%	0,81%	2,47%	4,13%	5,79%	7,45%	9,11%
Market-Based Returns	0,00%	1,66%	3,32%	4,98%	6,64%	8,31%	9,97%	11,63%	13,29%	14,95%	16,61%
Total Risk	0,00%	4,27%	8,53%	12,80%	17,06%	21,33%	25,59%	29,86%	34,13%	38,39%	42,66%
Residual Risk	0,00%	0,93%	1,85%	2,78%	3,70%	4,63%	5,55%	6,48%	7,41%	8,33%	9,26%
Active Risk (Tracking error)	18,80%	14,67%	10,63%	6,89%	4,28%	5,05%	8,31%	12,21%	16,29%	20,45%	24,65%
Market-Based Risk	0,00%	4,16%	8,33%	12,49%	16,66%	20,82%	24,98%	29,15%	33,31%	37,48%	41,64%
Sharpe Ratio	0,000	0,389	0,389	0,389	0,389	0,389	0,389	0,389	0,389	0,389	0,389
Information Ratio (Residual)	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Information Ratio (Active)	-0,399	-0,398	-0,393	-0,365	-0,200	0,160	0,297	0,338	0,355	0,364	0,370
M-Squared (Risk adjusted return)	0,00%	-0,18%	-0,18%	-0,18%	-0,18%	-0,18%	-0,18%	-0,18%	-0,18%	-0,18%	-0,18%
Value at Risk (VaR)	0	24.809	49.618	74.427	99.236	124.045	148.854	173.663	198.472	223.281	248.089
Conditional Value at Risk (CVAR)	0	28.423	56.845	85.268	113.691	142.114	170.536	198.959	227.382	255.805	284.227

Index | Analyze | Optimize | Optimal Portfolio Analysis | **Performance Measures 1** | Performance Measures 2 | Risk Attribution

Risk Bazlı Etkin Sınır Analizi

Efficient Frontier Analysis; M2 & M3 Risk Adjusted Analysis

Market & Portfolio Parameters:

Market (benchmark) volatility	18.80%	Market total return	15.00%
		Market excess return	7.50%

Run Analysis

Help

Efficient Frontier analysis

Performance Measures	Returns	Volatilities	Portfolios on the Efficient Frontier																			
			Optimal Portfolio	Minimum Variance	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
Beta	15.00%	18.80%	12.56%	12.82%	13.08%	13.34%	13.60%	13.85%	14.11%	14.37%	14.63%	14.89%	15.15%	15.41%	15.67%	15.93%	16.19%	16.45%	16.71%	16.97%	17.22%	17.48%
R-Squared	0.953	0.953	0.674	0.709	0.744	0.778	0.813	0.847	0.882	0.916	0.951	0.986	1.020	1.055	1.089	1.124	1.158	1.193	1.227	1.262	1.297	1.331
Excess Returns	8.31%	5.06%	5.32%	5.58%	5.84%	6.10%	6.35%	6.61%	6.87%	7.13%	7.39%	7.65%	7.91%	8.17%	8.43%	8.69%	8.95%	9.21%	9.47%	9.72%	9.98%	9.98%
Residual Returns (Alpha)	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%
Active Returns	0.81%	-2.44%	-2.18%	-1.92%	-1.66%	-1.40%	-1.15%	-0.89%	-0.63%	-0.37%	-0.11%	0.15%	0.41%	0.67%	0.93%	1.19%	1.45%	1.71%	1.97%	2.22%	2.48%	2.48%
Market-Based Returns	8.31%	5.06%	5.32%	5.58%	5.84%	6.10%	6.35%	6.61%	6.87%	7.13%	7.39%	7.65%	7.91%	8.17%	8.43%	8.69%	8.95%	9.21%	9.47%	9.72%	9.98%	9.98%
Total Risk	21.33%	16.00%	16.10%	16.28%	16.54%	16.86%	17.23%	17.65%	18.11%	18.61%	19.16%	19.73%	20.34%	20.98%	21.65%	22.33%	23.05%	23.80%	24.63%	25.59%	27.43%	27.43%
Residual Risk	4.63%	9.77%	9.03%	8.35%	7.72%	7.12%	6.56%	6.04%	5.58%	5.18%	4.86%	4.65%	4.55%	4.57%	4.71%	4.96%	5.32%	5.81%	6.62%	7.78%	11.23%	11.23%
Active Risk (Tracking error)	5.05%	11.52%	10.55%	9.64%	8.77%	7.95%	7.16%	6.44%	5.79%	5.26%	4.87%	4.66%	4.66%	4.87%	5.25%	5.78%	6.44%	7.21%	8.25%	9.57%	12.84%	12.84%
Market-Based Risk	20.82%	12.68%	13.33%	13.98%	14.63%	15.28%	15.93%	16.58%	17.23%	17.88%	18.53%	19.18%	19.83%	20.48%	21.13%	21.78%	22.43%	23.08%	23.73%	24.38%	25.03%	25.03%
Sharpe Ratio	0.389	0.316	0.330	0.342	0.353	0.362	0.369	0.375	0.380	0.383	0.386	0.388	0.389	0.389	0.389	0.389	0.388	0.387	0.384	0.380	0.364	0.364
Information Ratio (Residual)	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
Information Ratio (Active)	0.160	-0.212	-0.207	-0.199	-0.190	-0.177	-0.160	-0.138	-0.108	-0.070	-0.022	0.032	0.088	0.137	0.177	0.205	0.225	0.237	0.238	0.232	0.193	0.193
M-Squared (Risk adjusted return)	-0.18%	-1.56%	-1.29%	-1.06%	-0.87%	-0.70%	-0.57%	-0.45%	-0.36%	-0.30%	-0.25%	-0.21%	-0.19%	-0.18%	-0.18%	-0.19%	-0.20%	-0.23%	-0.28%	-0.36%	-0.66%	-0.66%

Risk Adjusted Analysis	Optimal Portfolio	M2 Analysis	M3-Adjusted Portfolios: Target Tracking Error										
			0.00%	1.00%	2.00%	3.00%	4.00%	5.00%	6.00%	7.00%	8.00%	9.00%	10%
Beta	1.107	0.976	1.000	0.999	0.994	0.987	0.977	0.965	0.949	0.931	0.909	0.885	0.859
R-Squared	0.953	0.953	1.000	0.997	0.989	0.975	0.955	0.931	0.901	0.866	0.827	0.784	0.737
Excess Returns	8.31%	7.32%	7.50%	7.49%	7.46%	7.40%	7.33%	7.23%	7.12%	6.98%	6.82%	6.64%	6.44%
Residual Returns (Alpha)	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%
Active Returns	0.81%	-0.18%	0.00%	-0.01%	-0.04%	-0.10%	-0.17%	-0.27%	-0.38%	-0.52%	-0.68%	-0.86%	-1.06%
Market-Based Returns	8.31%	7.32%	7.50%	7.49%	7.46%	7.40%	7.33%	7.23%	7.12%	6.98%	6.82%	6.64%	6.44%
Total Risk	21.33%	18.80%	18.80%	18.80%	18.80%	18.80%	18.80%	18.80%	18.80%	18.80%	18.80%	18.80%	18.80%
Residual Risk	4.63%	4.08%	0.00%	1.00%	2.00%	2.99%	3.98%	4.96%	5.92%	6.88%	7.82%	8.74%	9.64%
Active Risk (Tracking error)	5.05%	4.10%	0.00%	1.00%	2.00%	3.00%	4.00%	5.00%	6.00%	7.00%	8.00%	9.00%	10.00%
Market-Based Risk	20.82%	18.35%	18.80%	18.77%	18.69%	18.56%	18.37%	18.14%	17.84%	17.50%	17.10%	16.65%	16.14%
Sharpe Ratio	0.389	0.389	0.399	0.398	0.397	0.394	0.390	0.385	0.379	0.371	0.363	0.353	0.342
Information Ratio (Residual)	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
Information Ratio (Active)	0.160	-0.044	0.000	-0.011	-0.021	-0.032	-0.042	-0.053	-0.064	-0.074	-0.085	-0.095	-0.106
M-Squared (Risk adjusted return)	-0.18%	-0.18%	0.00%	-0.01%	-0.04%	-0.10%	-0.17%	-0.27%	-0.38%	-0.52%	-0.68%	-0.86%	-1.06%
Percent Optimal Portfolio	100.0%	88.1%	0.0%	21.6%	43.2%	64.6%	85.9%	107.1%	128.0%	148.6%	168.9%	188.8%	208.3%
Market Portfolio (benchmark)	0.0%	0.0%	100.0%	75.9%	51.6%	27.2%	2.6%	-22.1%	-46.8%	-71.5%	-96.1%	-120.6%	-144.8%
Cash relating to market portfolio	0.0%	0.0%	-100.0%	-75.9%	-51.6%	-27.2%	-2.6%	22.1%	46.8%	71.5%	96.1%	120.6%	144.8%
Cash relating to leverage	0.0%	11.9%	100.0%	78.4%	56.8%	35.4%	14.1%	-7.1%	-28.0%	-48.6%	-68.9%	-88.8%	-108.3%
Net Cash	0.0%	11.9%	0.0%	2.5%	5.2%	8.2%	11.5%	15.0%	18.8%	22.9%	27.2%	31.7%	36.5%

Index | Analyze | Optimize | Optimal Portfolio Analysis | Performance Measures 1 | **Performance Measures 2** | Risk Attribution

Optimum Portföy Risk Metrikleri

Risk Attribution Analysis of Optimal Portfolio

Run Analysis

Help

Risk Attribution by Individual Asset -- Descending order of asset weight

	Totals	GARAN	CIMSA	AKBNK	EKGYO	TOASO	BIZIM	THYAO	TAVHL	TATGD	SODA
Weight in portfolio	100,00%	31,66%	12,74%	11,87%	10,91%	10,07%	9,73%	4,68%	3,86%	2,40%	2,08%
Percentage contribution to risk	100,00%	38,06%	7,17%	13,89%	12,91%	7,87%	8,64%	4,66%	3,66%	1,87%	1,26%
Contribution to risk	21,33%	8,12%	1,53%	2,96%	2,75%	1,68%	1,84%	0,99%	0,78%	0,40%	0,27%
Marginal contribution to risk		0,256%	0,120%	0,250%	0,252%	0,167%	0,190%	0,213%	0,202%	0,166%	0,130%

Risk Attribution by Asset Grouping -- Descending order of group weight

	Totals	BANKING	CONSUMERS	FERTILISERS	REIT	AUTOMOTIVE	AVIATION	LOMERATES	OILGAS	OTHER
Weight in portfolio	100,00%	43,53%	14,20%	12,74%	10,91%	10,07%	8,55%	0,00%	0,00%	0,00%
Percentage contribution to risk	100,00%	51,95%	11,78%	7,17%	12,91%	7,87%	8,32%	0,00%	0,00%	0,00%
Contribution to risk	21,33%	11,08%	2,51%	1,53%	2,75%	1,68%	1,78%	0,00%	0,00%	0,00%
Marginal contribution to risk		0,255%	0,177%	0,120%	0,252%	0,167%	0,208%			

Risk Bazlı Varlık Dağılımı

Risk-Based Asset Allocation (Long-only Portfolios)

Run Analysis

Help

Asset weights by Asset Allocation Strategy	Portfolio		Sharpe Ratio	Diverse- ification	Asset Weights									
	Return	Volatility			GARAN	THYAO	AKBNK	SODA	TATGD	CIMSA	BIZIM	TOASO	TAVHL	EKGYO
Optimal	15,81%	21,33%	0,389	1,254	31,7%	4,7%	11,9%	2,1%	2,4%	12,7%	9,7%	10,1%	3,9%	10,9%
Minimum Variance	12,56%	16,00%	0,316	1,241	0,0%	0,0%	0,0%	22,3%	3,0%	62,0%	1,7%	11,0%	0,0%	0,0%
Maximum Diversification	14,02%	18,62%	0,350	1,396	1,7%	0,0%	1,1%	18,3%	11,9%	15,4%	13,1%	20,7%	11,8%	6,0%
Risk Parity	14,72%	19,25%	0,375	1,361	8,6%	8,4%	8,6%	12,6%	9,9%	15,3%	9,6%	11,1%	7,9%	7,9%

Risk Attribution by Asset Allocation Strategy	Percent Contribution to Risk									
	GARAN	THYAO	AKBNK	SODA	TATGD	CIMSA	BIZIM	TOASO	TAVHL	EKGYO
Optimal	38,1%	4,7%	13,9%	1,3%	1,9%	7,2%	8,6%	7,9%	3,7%	12,9%
Minimum Variance	0,0%	0,0%	0,0%	22,3%	3,0%	62,0%	1,7%	11,0%	0,0%	0,0%
Maximum Diversification	1,8%	0,0%	1,2%	15,5%	12,8%	10,2%	14,1%	21,2%	16,0%	7,2%
Risk Parity	10,0%	10,0%	10,0%	10,0%	10,0%	10,0%	10,0%	10,0%	10,0%	10,0%

Piyasalarda Tecrübe En Değerli Varlıktır!



Jesse Livermore'un Yatırım Anlayışı:

- 1-Sermaye piyasalarında yeni olan hiçbir şey yoktur.
- 2-Piyasa asla yanlış değildir ama piyasa hakkındaki görüşler genellikle yanlıştır.
- 3-Piyasa düşüyor diye alım yapma, Piyasa yükseliyor diye satış yapma.
- 4-Asla zararlarının ortalamasını (Paçal) yapma.
- 5-Piyasada olan her büyük hareketlerin nedenini öğrenmeye çalışma.

DOÇ. DR. EVREN BOLGÜN

PORTFÖY RİSK YÖNETİMİ TEKNİKLERİ

26 KASIM 2016



Boğaziçi University

The Master of Science Program in

FINANCIAL ENGINEERING