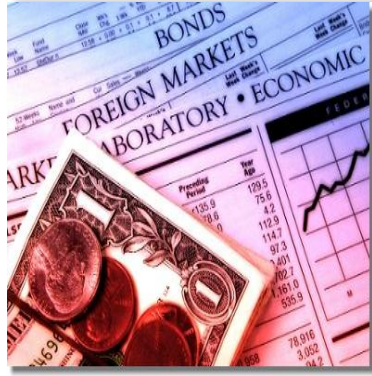


Risk Yönetimi Eğitimi-Uygulamalar

Mayıs 2015



RONIN
DANIŞMANLIK





Excel'de VaR Uygulamaları

- Tek Varlıklı VaR Hesaplaması
- 3 Varlıklı Portföy VaR Hesaplaması
- Kerevitaş YP Pozisyonu VaR Hesaplaması
- Kakao Fiyatı, Palm Yağı Fiyatı Riski VaR Hesaplaması
- Libor Değişken Faizli Kredi VaR Hesaplaması

Riske Maruz Değer Uygulaması

Tablo 1 Ana Risk Faktörleri: Beklenen ortalama ömür artışı (yıl)

Ana risk faktörü	Etkisi	Beklenen ortalama ömür artışı (yıl)	
		(Lancet Çalışması)	(Harvard Çalışması)
1 Yüksek kan basıncı	4.4%	0.90	0.75
2 Sigara	4.1%	0.84	0.75
3 Alkol	4%	0.81	0.81*
4 Yüksek kolesterol	2.8%	0.57	0.75
5 Yüksek (BMI)Beden Kütle Endeksi	2.3%	0.47	0.60
6 Düşük sebze-meyve tüketimi	1.8%	0.37	0.37*
7 Fiziksel hareketsizlik	1.3%	0.26	0.62
8 Meslek riski	0.9%	0.18	0.18*
Toplam	21.6%	4.40 yıl	4.83 yıl

*Harvard çalışmasında bu veriler bulunmadığı için Lancet çalışmasındaki veriler kullanılmıştır.

Riske Maruz Değer Uygulaması

Tablo 2 Ana Risk Faktörleri: Beklenen ortalama ömür artışı (yıl)

Ana risk faktörü	Beklenen ortalama ömür artışı (yıl)
1 Sigara	10,0
2 Yüksek kan basıncı	7,2
3 Obezite (bay/bayan ortalama)	6,45
4 Yüksek kolestrol (ortalama)	6,25
5 Fiziksel aktivite (bay/bayan ortalama)	2,25
Toplam	32,4 yıl

Riske Maruz Değer Uygulaması

Tablo 3 Ülkeler Bazında Sezeryan Doğum (2000)

Sıralama	Ülkeler	Sezeryan doğum (1.000 canlı doğumda)	Bebek ölümü (1.000 canlı doğumda)
1	İtalya	333	5,94
2	Avustralya	217	4,69
3	ABD	211	6,50
4	Almanya	209	4,16
5	Kanada	205	4,75
6	İrlanda	204	5,39
7	Yeni Zelanda	202	5,85
8	Avusturya	172	4,66
9	Fransa	171	4,26
10	İngiltere	170	5,16
11	Belçika	159	4,68
12	Finlandiya	157	3,57
13	Danimarka	145	4,56
14	İsveç	144	2,77
15	Norveç	137	3,70
16	Hollanda	129	5,04



Riske Maruz Değer Uygulaması-Ülker Bisküvi

- Tek varlığı Ülker Bisküvi hisse senetleri olan bir portföyü yönettiğimizi varsayalım.
- Ülker Bisküvi hisselerinin 2004-2010 yılları arasındaki ortalama getirisi -9% iken standard sapması 12.26% 'dır.
- 100.000 TL'lik bir yatırımın yıl sonunda 80,000 TL'ye düşme olasılığı Excel'de '**Normdist**' fonksiyonu kullanılarak **$5,23\%$** olarak hesaplanır.

SUM X ✓ f_x =NORMDIST(G7;(1+G5)*G4;G4*G6;TRUE)

Tarih	Ülker Hisse Fiyatı	Ülker Hisse Getirisi
10/12	5.50	-0,17
10/11	4.66	0.00
10/10	4.68	-0,08
10/09	4.32	0.00
10/08	4.30	0,00
10/07	4.32	-0,02
10/06	4.24	-0,24
10/05	3.34	0.12
10/04	3.78	-0,03
10/03	3.68	-0,08
10/02	3.40	0,14
10/01	3.92	-0,10
09/12	3.54	-0,11
09/11	3.16	0,11
09/10	3.54	0,01
09/09	3.58	-0,03
09/08	3.48	-0,21
09/07	2.82	-0,09
09/06	2.58	-0,07
09/05	2.41	-0,01
09/04	2.38	-0,31
09/03	1.75	-0,06
09/02	1.65	0,04
09/01	1.71	0,03
08/12	1.76	-0,03

Başlangıç Yatırımı	100
Ortalama	-0,09%
Standart Sapma	12,26%
Yıl Sonu Yatırım	80

G4*G6;TRUE)

Function Arguments

NORMDIST

X = 80

Mean = 99,90867864

Standard_dev = 12,26417718

Cumulative = TRUE

= 0,052260556

This function is available for compatibility with Excel 2007 and earlier.
Returns the normal cumulative distribution for the specified mean and standard deviation.

X is the value for which you want the distribution.

Formula result = 5,23%

[Help on this function](#)

OK Cancel

Riske Maruz Değer Uygulaması-Ülker Bisküvi

- Aynı portföy %1 olasılıkla yıl sonunda 71,000 TL'nin altında bir değere sahip olacaktır, bir başka deyişle %99 güven aralığında **Riske Maruz Değeri (VaR) 100,000-71,000=29,000 TL**'dir.
- Excel'de '**Norminv**' fonksiyonu kullanılarak %99 güven aralığıyla portföyde oluşabilecek kaybın 29,000 TL'yi aşmayacağı hesaplanmıştır.

The screenshot displays an Excel spreadsheet with the following data:

Tarih	Ülker Hisse Fiyatı	Ülker Hisse Getirisi
10/12	5,50	-0,17
10/11	4,66	0,00
10/10	4,68	-0,08
10/09	4,32	0,00
10/08	4,30	0,00
10/07	4,32	-0,02
10/06	4,24	-0,24
10/05	3,34	0,12
10/04	3,78	-0,03
10/03	3,68	-0,08
10/02	3,40	0,14
10/01	3,92	-0,10
09/12	3,54	-0,11
09/11	3,16	0,11
09/10	3,54	0,01
09/09	3,58	-0,03
09/08	3,48	-0,21
09/07	2,82	-0,09
09/06	2,58	-0,07
09/05	2,41	-0,01
09/04	2,38	-0,31
09/03	1,75	-0,06
09/02	1,65	0,04
09/01	1,71	0,03
08/12	1,76	-0,03

Summary Table:

Başlangıç Yatırımı	100
Ortalama	-0,09%
Standart Sapma	12,26%
Yıl Sonu Yatırım	71
G4*G6;TRUE)	

%1 seviyesinde VaR: 29

Function Arguments dialog box for NORMDIST:

NORMDIST

X: 57 = 71,37793613

Mean: (1+G5)*G4 = 99,90867864

Standard_dev: G4*G6 = 12,26417718

Cumulative: TRUE = TRUE

Formula result = 1,00%

Riske Maruz Değer Uygulaması-3 Varlıklı Portföy

- Birden fazla varlık bulunduran bir portföyün riske maruz değerini hesaplarken öncelikle varlık getirileri arasındaki korelasyon ilişkisini saptayabilmek için excel'de 'covar' fonksiyonu kullanılarak varyans-kovaryans matrisi oluşturulur.

Tarih	Ülker Hisse Fiyatı	Coca Cola Hisse Fiyatı	Turkcell Hisse Fiyatı	Ülker Hisse Getirisi	Coca Cola Hisse Getirisi	Turkcell Hisse Getirisi
10/12	5,50	20,40	10,55	-0,17	0,00	-0,03
10/11	4,66	20,35	10,20	0,00	-0,10	0,02
10/10	4,68	18,40	10,40	-0,08	-0,04	-0,06
10/09	4,32	17,70	9,75	0,00	-0,10	-0,01
10/08	4,30	16,00	9,65	0,00	-0,02	-0,09
10/07	4,32	15,70	8,85	-0,02	-0,10	-0,07
10/06	4,24	14,20	8,25	-0,24	0,03	0,03
10/05	3,34	14,60	8,50	0,12	0,01	0,13
10/04	3,78	14,70	9,65	-0,03	-0,13	-0,04
10/03	3,68	12,90	9,25	-0,08	0,11	-0,02
10/02	3,40	14,40	9,05	0,14	-0,14	0,20
10/01	3,92	12,50	11,00	-0,10	0,18	-0,04
09/12	3,54	15,00	10,60	-0,11	-0,25	-0,13
09/11	3,16	11,70	9,30	0,11	0,00	0,07
09/10	3,54	11,70	10,00	0,01	-0,11	0,06
09/09	3,58	10,50	10,60	-0,03	0,00	-0,08
09/08	3,48	10,50	9,75	-0,21	-0,18	-0,04

- Örnek portföyümüz Ülker Bisküvi, Coca Cola ve Turkcell hisse senetlerinden oluşmaktadır.
- 100,000 TL tutarındaki portföy yatırımında %99 güven aralığıyla yıl sonunda 18.904TL'den daha yüksek bir kayıp gerçekleşmeyecektir.

	Ortalama	Standart Sapma	Portföy Oranları
Ülker	-0,09%	12,26%	30,00%
Coca Cola	-1,51%	11,83%	25,00%
Turkcell	-0,26%	9,83%	45,00%

Varyans-Kovaryans Matrisi		
Ülker	Coca Cola	Turkcell
1,48%	0,32%	0,34%
0,32%	1,37%	0,32%
0,34%	0,32%	0,96%

Başlangıç Yatırımı	100
Ortalama Getiri	- 0,005198
Portföy Sigma	0,079026

Ortalama Yatırımın Değeri	99,9948
Yatırım değerinin sigması	7,902564

Yıl Sonu Yatırım	81,096135
%1 seviyesinde VaR	18,903865
	18.904

Riske Maruz Değer Uygulaması-Kerevitaş YP Pozisyonu

- 30.09.2011 itibari ile Kerevitaş'ın net yabancı para pozisyon açığı sadece dolar cinsinden ve **92,631 Bin TL'dir**. Kerevitaş portföyünde ABD Doları (USD), Avro (EUR) ve Azerbaycan Manatı (AZN) bulundurmaktadır.
- %99 güven aralığında Kerevitaş net yabancı para açık pozisyonunda yıl sonunda gerçekleşecek maksimum iyileşme **2,449Bin TL'dir**.
- %99 güven aralığında Kerevitaş'ın yabancı para cinsinden varlıklarında yıl sonunda gerçekleşecek maksimum kayıp **589Bin TL'dir**

A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q
Tarih	USD/TRY	EUR/TRY	USD/AZN	AZN/TRY	USD/TRY Getiri	EUR/TRY Getiri	AZN/TRY Getiri									
04.01.1999	0,3137	0,3662	0,7780	0,4032	0,0011	0,0107	0,0011									
05.01.1999	0,3141	0,3701	0,7780	0,4037	0,0009	0,0018	-									
06.01.1999	0,3143	0,3708	0,7780	0,4040	0,0035	-0,0008	-									
07.01.1999	0,3154	0,3705	0,7780	0,4054	0,0050	-0,0027	-									
08.01.1999	0,3170	0,3695	0,7780	0,4075	0,0012	0,0013	0,0005									
11.01.1999	0,3174	0,3700	0,7784	0,4078	0,0078	0,0006	-									
12.01.1999	0,3199	0,3702	0,7784	0,4110	0,0037	-0,0013	-									
13.01.1999	0,3211	0,3697	0,7784	0,4125	-0,0069	0,0108	-									
14.01.1999	0,3189	0,3737	0,7784	0,4097	0,0048	-0,0023	0,0003									
15.01.1999	0,3204	0,3729	0,7786	0,4115	0,0002	0,0029	0,0003									
18.01.1999	0,3205	0,3739	0,7788	0,4115	-	-	0,0005									
22.01.1999	0,3205	0,3739	0,7792	0,4113	0,0141	0,0060	0,0005									
25.01.1999	0,3250	0,3762	0,7796	0,4169	0,0033	0,0053	0,0003									
26.01.1999	0,3261	0,3782	0,7798	0,4182	0,0015	0,0008	-									
27.01.1999	0,3266	0,3785	0,7798	0,4188	0,0036	-0,0011	-									
28.01.1999	0,3278	0,3781	0,7798	0,4203	0,0064	-0,0046	-									
29.01.1999	0,3299	0,3763	0,7798	0,4230	0,0022	0,0005	0,0003									
01.02.1999	0,3306	0,3765	0,7800	0,4239	0,0061	0,0031	-									
02.02.1999	0,3326	0,3777	0,7800	0,4265	0,0026	0,0003	-									
03.02.1999	0,3335	0,3778	0,7800	0,4276	0,0010	0,0023	0,0003									
04.02.1999	0,3338	0,3787	0,7802	0,4279	0,0049	-0,0020	-									
05.02.1999	0,3355	0,3779	0,7802	0,4300	0,0001	0,0031	0,0003									
08.02.1999	0,3355	0,3791	0,7804	0,4299	0,0070	0,0023	-0,0003									
09.02.1999	0,3379	0,3799	0,7802	0,4330	-0,0021	0,0057	-									
10.02.1999	0,3371	0,3821	0,7802	0,4321	0,0007	0,0026	-									

TRY'ye Karşı			
	Ortalama	Standart Sapma	Portföy Oranları
ABD Doları	0,0005	1,18%	90,31%
Avro	0,0006	1,17%	9,29%
Azerbaycan Manatı	0,0000	0,13%	0,40%
Net Açık	92.631	22.286	

Varyans-Kovaryans Matrisi			
	USD	EUR	AZN
USD	0,01%	0,01%	0,00%
EUR	0,01%	0,01%	0,00%
AZN	0,00%	0,00%	0,00%

Başlangıç Yatırımı	
Ortalama Yatırım	92.631
Yatırım değerinin sigması	1.074

Ortalama Yatırımın Değeri	
Ortalama Yatırımın Değeri	92.631
Yatırım değerinin sigması	1.074

Yıl Sonu Net Açık	
Yıl Sonu Net Açık	90.182
%1 seviyesinde VaR	2.449
Yıl Sonu Varlıklar	21.696
%1 seviyesinde VaR	589

==>%99 güven aralığında Kerevitaş net yabancı para açık pozisyonunda yıl sonunda gerçekleşecek maksimum iyileşme 2,449Bin TL'dir.

==>%99 güven aralığında Kerevitaş'ın yabancı para cinsinden varlıklarında yıl sonunda gerçekleşecek maksimum kayıp 589Bin TL'dir.

30.09.2011				
YP (Bin TL)	ABD Doları	Avro	Diğer	Toplam
Toplam Varlıklar	21.240.795	387.153	657.563	22.285.511
Toplam Yükümlülükler	104.893.827	8.996.131	1.027.005	114.916.963
Net yabancı para pozisyonu	- 83.653.032	- 8.608.978	- 369.442	- 92.631.452

Riske Maruz Değer Uygulaması-Kakao Fiyat Riski

- Kakao fiyatlarındaki volatil yapı nedeniyle maruz kalınan fiyat riskine karşı tek varlıklı ve iki varlıklı sanal portföyler oluşturulmuştur.
- Sadece kakao emtiasından oluşan 100.000TL'lik bir yatırımın %99 güven aralığında **Riske Maruz Değeri (VaR) 100,000-96,264=3,736 TL'dir. (1)**
- %50'si GBP yabancı para, %50'si kakao emtiasından oluşan sanal portföyün %99 güven aralığında **Riske Maruz Değeri (VaR) sadece 100,000-97,985=2,014 TL'dir. (2)**

Tarih	Kakao Fiyatı (USD)	Kakao Fiyatı (GBP)	GBP/USD	Kakao Getirisi
11.14.2011	2566	1614	1,5898	0,0373
11.11.2011	2498	1555	1,6065	0,0089
11.10.2011	2500,5	1569	1,5938	0,0303
11.09.2011	2573	1617	1,5911	0,0330
11.08.2011	2690,5	1671	1,6098	0,0136
11.07.2011	2721,5	1694	1,6063	0,0143
11.04.2011	2678	1670	1,6034	0,0212
11.03.2011	2735,5	1706	1,6035	0,0299
11.02.2011	2634	1656	1,5908	0,0160
11.01.2011	2597,5	1630	1,594	0,0259
10.31.2011	2688,5	1672	1,6076	0,0211
10.28.2011	2754,5	1708	1,6127	0,0026

Başlangıç Yatırımı	100.000
Ortalama	0,04%
Standart Sapma	1,62%
Yıl Sonu Yatırım	96.264
	1,00%

%1 seviyesinde VaR	3.736
	3,74%

1

**Kakao Getirisi-
GBP/TRY Getirisi
Korelasyon
Katsayısı:
-0,14'tür.**

Tarih	Kakao Fiyatı (USD)	Kakao Fiyatı (GBP)	GBP&USD	GBP/TRY	Kakao Getirisi	GBP/TRY Getirisi
11.14.2011	2566	1614	1,5898	2,8387	0,0373	0,0060
11.11.2011	2498	1555	1,6065	2,8558	0,0089	0,0001
11.10.2011	2500,5	1569	1,5938	2,8561	0,0303	0,0044
11.09.2011	2573	1617	1,5911	2,8688	0,0330	0,0064
11.08.2011	2690,5	1671	1,6098	2,8505	0,0136	0,0012
11.07.2011	2721,5	1694	1,6063	2,854	0,0143	0,0067
11.04.2011	2678	1670	1,6034	2,835	0,0212	0,0074
11.03.2011	2735,5	1706	1,6035	2,814	0,0299	0,0071
11.02.2011	2634	1656	1,5908	2,834	0,0160	0,0094
11.01.2011	2597,5	1630	1,594	2,8609	0,0259	0,0051
10.31.2011	2688,5	1672	1,6076	2,8464	0,0211	0,0110
10.28.2011	2754,5	1708	1,6127	2,8153	0,0036	0,0005
10.27.2011	2759,5	1714	1,6098	2,8138	0,0163	0,0012
10.26.2011	2693,5	1686	1,5971	2,8104	0,0185	0,0136
10.25.2011	2649,5	1656	1,6003	2,8488	0,0093	0,0125

Kakao (GBP)	Ortalama	Standart Sapma	Portföy Oranları
GBP/TRY	0,04%	1,63%	50,0%
	-0,04%	0,83%	50,0%

Başlangıç Yatırımı	100.000
Ortalama Getiri	0,000002
Portföy Sigma	0,008660

Ortalama Yatırımın Değeri	100.000
Yatırım değerinin sigması	866,01

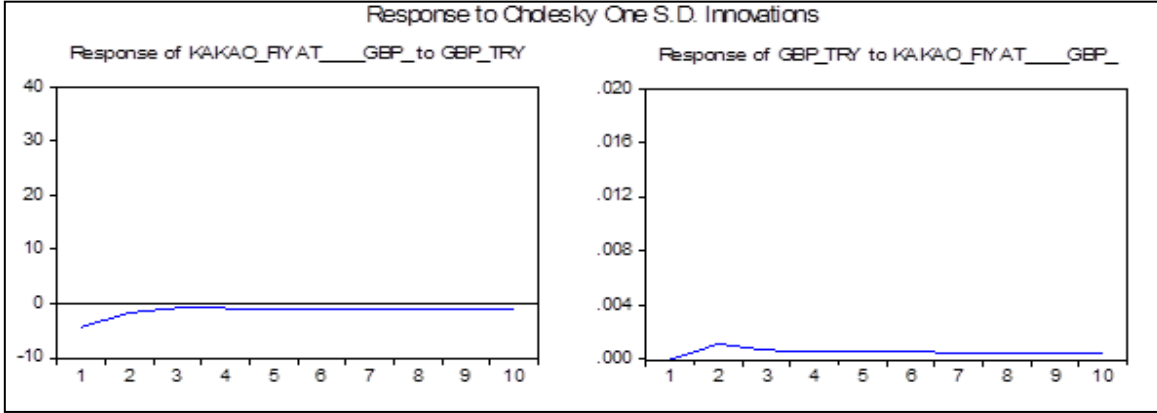
Yıl Sonu Yatırım	97.986
%1 seviyesinde VaR	2.014

Varyans-Kovaryans Matrisi	
Kakao	GBP
0,03%	0,00%
0,00%	0,01%

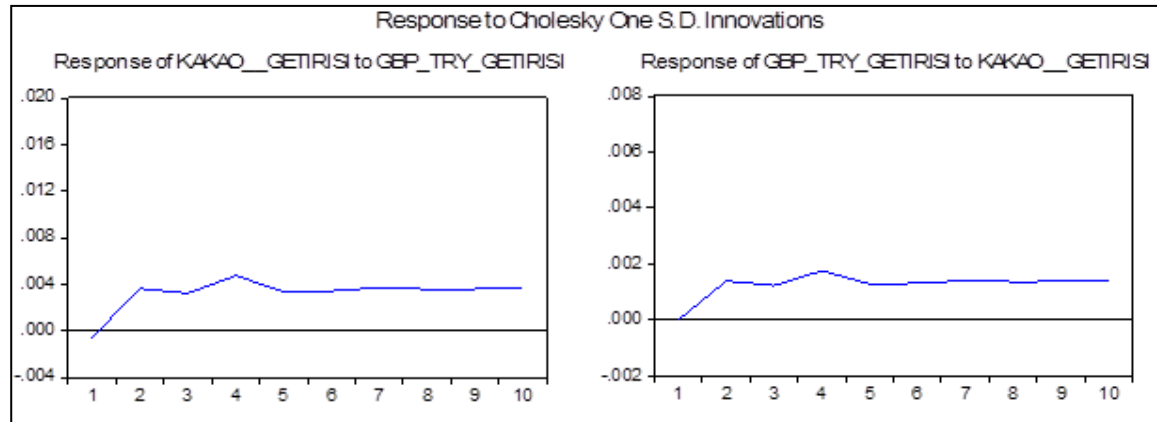
2



Riske Maruz Değer Uygulaması-Kakao Fiyat Riski



Kakao ve GBP/TRY paritesi arasındaki uzun dönem denge ilişkisini görmek için koentegrasyon analizi kullanılmıştır. Uzun dönem dengesinden kısa dönemde ortaya çıkan sapmaların etkisi ise vektör hata düzeltme modeli kullanılarak irdelenmiştir. Sonuçları daha iyi yorumlayabilmek amacıyla ayrıca etki-tepki (impulse response) fonksiyonları da hesaplanmıştır.



- **Kakao Fiyatları, GBP/TRY paritesine verilen 1 standart sapma şok sonrası, bir dönem iyileşme göstererek sifıra yakınsayıp sonrasında stabilize olmaktadır.**
- **GBP/TRY paritesi, kakao fiyatlarına verilen 1 standart sapma şok sonrası, bir dönem iyileşme gösterip ardında bir dönem düşüş göstererek uzun dönemde stabilize olmaktadır.**

- **Getirilerin uzun dönem etkilerine bakıldığında ise her iki yönde de 4 dönem kademeli bir artıştan sonra 1 dönem azalışın ardından stabilizasyon gerçekleşmektedir.**

Riske Maruz Değer Uygulaması-Palm Yağı Riski

- Palm Yağı fiyatlarındaki volatil yapı nedeniyle maruz kalınan fiyat riskine karşı tek varlıklı sanal bir portföy oluşturulmuştur.
- Sadece kakao emtiasından oluşan 100.000USD'lik bir yatırımın %99 güven aralığında **Riske Maruz Değeri (VaR) 100,000-95,274=4,726 USD'dir.**

Workbook Views Show Zoom Window Macros

MMULT $\text{fx} = +\text{NORMDIST}(\text{F5};(1+\text{F3})*\text{F2};\text{F2}*\text{F4};\text{TRUE})$

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P
1	date	palm oil	palm oil getirisi													
2	01.01.2007	589,5	-													
3	02.01.2007	589,5	- 0,0171													
4	03.01.2007	579,5	- 0,0170													
5	04.01.2007	569,75	0,0083													
6	05.01.2007	574,5	-													
7	08.01.2007	574,5	- 0,0260													
8	09.01.2007	559,75	- 0,0045													
9	10.01.2007	557,25	0,0089													
10	11.01.2007	562,25	- 0,0045													
11	12.01.2007	559,75	0,0260													
12	15.01.2007	574,5	-													
13	16.01.2007	574,5	- 0,0171													
14	17.01.2007	564,75	-													
15	18.01.2007	564,75	- 0,0089													
16	19.01.2007	559,75	0,0045													
17	22.01.2007	562,25	-													
18	23.01.2007	562,25	- 0,0045													
19	24.01.2007	559,75	0,0045													
20	25.01.2007	562,25	- 0,0045													
21	26.01.2007	559,75	0,0045													
22	29.01.2007	562,25	- 0,0089													
23	30.01.2007	557,25	0,0089													
24	31.01.2007	562,25	-													
25	01.02.2007	562,25	0,0044													
26	02.02.2007	564,75	0,0171													
27	05.02.2007	574,5	0,0197													

Başlangıç Yatırımı	100.000
Ortalama	0,0005
Standart Sapma	2,05%
Yıl Sonu Yatırım	95.274

F4;TRUE)

%1 seviyesinde VaR	4.726
--------------------	-------

4,73%

Function Arguments

NORMDIST

X: 95274,44856

Mean: (1+F3)*F2 = 100046,9666

Standard_dev: F2*F4 = 2051,506611

Cumulative: TRUE = TRUE

= 0,01

This function is available for compatibility with Excel 2007 and earlier.
Returns the normal cumulative distribution for the specified mean and standard deviation.

X is the value for which you want the distribution.

Formula result = 1,00%

[Help on this function](#)

OK Cancel



Riske Maruz Değer Uygulaması-Libor ve Krediler

- 02.01.2007-15.11.2011 tarihleri arasındaki 6 Aylık Libor oranları kullanılarak VaR hesaplaması yapılmıştır.
- 100.000 USD'lık libor değişken faiziyle alınan bir kredinin libor oranlarının tarihi getirilerine göre VaR değerinin hesaplanıp, düşme trendinde olan libor oranları neticesinde oluşabilecek maksimum iyileşmenin hesaplanması amaçlanmıştır.
- %99 güven aralığında 100,000 USD'lık kredide yıl sonunda gerçekleşecek maksimum iyileşme **3,632 USD'dir.**

A	B	C	D	E	F
Tarih	Libor	Libor Getirisi			
02.01.2007	5,36	-		Başlangıç Yatırımı	100.000
03.01.2007	5,36	-		Ortalama	- 0,0020
04.01.2007	5,36	-		Standart Sapma	1,48%
05.01.2007	5,36	-		Yıl Sonu Yatırım	96.368
08.01.2007	5,36	-			1,00%
09.01.2007	5,36	-			
10.01.2007	5,36	-		%1 seviyesinde VaR	3.632
11.01.2007	5,36	-			3,63%
12.01.2007	5,36	0,0000			
15.01.2007	5,36025	-0,0000			



Monte Carlo Simülasyonu

- Monte Carlo Simülasyonu Tanımı
- Monte Carlo Simülasyonu Uygulamaları

Monte Carlo Simülasyonu Tanımı

- Son yıllarda risk hesaplama yöntemleri arasında en çok kabul gören riske maruz değer RMD yöntemi (Value at Risk VaR) piyasa riskinin hesaplanması için özellikle bankalar tarafından çok yaygın olarak kullanılmaktadır.
- Monte Carlo yöntemi parametrik olmayan diğer bir VaR yöntemidir. Monte Carlo simülasyon yönteminin tarihi simulasyon yönteminden farkı, senaryoların geçmiş verilere bağlı olarak değil, belli bir dağılımdan türetilmesidir.



- Monte Carlo yaklaşımı pahalı yatırımlar içermekte ve sistem geliştirmeyi gerektirmektedir. Özellikle benzer yöntemlere göre yüksek bilgisayar gücüne ihtiyaç duyulmaktadır. Ancak zaman ihtiyacı yöntemin bilgisayarla uygulanan bir yöntem olması nedeniyle daha azdır ve hızlı bir değerlendirme yöntemi olmaktadır

Monte Carlo Simülasyonu Yaklaşımı

- Monte Carlo simülasyonu yaklaşımı varlık getirilerinin davranışı yada dağılımsal yapısının modellenmesiyle başlamaktadır. Bu yöntemler, bilgisayar simülasyonlarının kullanılmasıyla, finansal varlıkların fiyat davranışlarının simüle edilerek rassal fiyatlar yaratılmasına dayanmaktadır.
- Sayısal simülasyonlar ilk olarak 1942'de atom bombası mühendisleri tarafından kullanılmıştır.



- Monte Carlo Simülasyonunun en büyük yararı doğrusal olmama (non-linearity) ya da normal dağılıma uymama sorunlarını ortaya çıkaran karmaşık durumların modellenmesindeki esnekliğidir.
- Doğru bir modelleme yapılabilirse, VaR (Risk Maruz Değer) hesaplamasında en etkili ve güçlü yöntem olarak görülebilir.

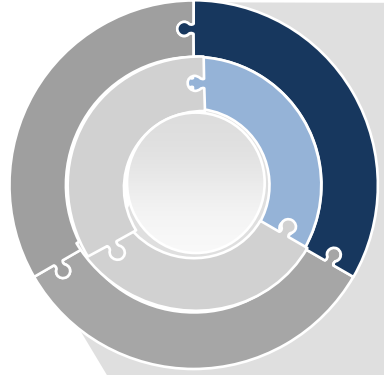
Monte Carlo Simülasyonu Yaklaşımı

- Model hem ileri hem de geri yönde çalışmaktadır. Bilgisayara fiyatların nasıl değişeceğini ve özellikle ne tür bir rastgele sayı üretici kullanacağını söylersiniz.
- İleri doğru çalışırken yapay fiyat hareketleri elde eden model, geriye doğru çalışırken ham fiyat verilerini alıp bilgisayarda analiz ederek parametre değerlerini tahmin etmektedir. Verdiğiniz rastgeleliğin kurallarına göre bilgisayar her hisse için hipotetik bir fiyat dizisi üretir.
- Son olarak bu parametre değerleri kullanılarak piyasanın simülasyonu yapıp gerçek fiyattan farklı ama onunla aynı istatistiksel özelliklere sahip yapay bir fiyat serisi oluşturabilmektedir.



Risk faktörlerinin hepsi normal dağılım ve doğrusallık özelliklerini gösterdiği zaman Monte Carlo Simülasyon yöntemi ile elde edilen VaR değeri ile normal yöntemle hesaplanan VaR aynı sonucu vermektedir.

Monte Carlo Simülasyonu Adımları



- Dayanak varlık seçilir.(Endeks,Kur,Hisse,Emtia,Faiz vs.)
- Dayanak varlığa ilişkin tarihsel veri seti alınır.
- Tarihsel zaman serisine ait olasılık dağılımı belirlenir.Normal dağılım ise ortalaması ve Standart sapması (0,1) olan rassal sayılar üretilir. Bunun için programlama bilgisi gerekmektedir. Temel düzeyde Monte Carlo programları öğrenildikten sonra, Monte Carlo üreteçlerini oluşturabilmek gerekmektedir.
- Teorik eğitimin yanında örneğin C, C++ gibi bilimsel çalışmalarda sıklıkla kullanılan programları iyi derecede bilmek gerekmektedir. (Uygulama için bu eğitimde olduğu gibi excel için hazırlanmış Monte Carlo simülasyonu macro'ları da kullanılabilir)
- Portföy günü spot değeri sabitlenerek rassal sayılar ile simülasyon işlemi gerçekleştirilir.

Monte Carlo Simülasyon Uygulaması-Ülker Bisküvi

- Tekrar 2004-2010 yılları arasındaki ortalama getirisi -%9 iken standard sapması %12.26 olan Ülker Bisküvi hisselerini ele alırsak;
- Öncelikle excel sayfasında D sütununa ‘**Normalrandom**’ fonksiyonu kullanılarak ortalama getirisi -%9 olan ve standart sapması %12.26 olan rastgele sayılar tanımlanır.



D3		fx		=+Normalrandom(\$G\$3;\$G\$4)			
A	B	C	D	E	F	G	H
Tarih	Ülker Hisse Fiyatı	Ülker Hisse Getirisi	D	Orjinal Değerler		MCS Değerleri	
10/12	5,50	-0,17	0,02	Ortalama	-0,09%	-0,05%	
10/11	4,66	0,00	-0,01	Standart Sapma	12,26%	12,31%	
10/10	4,68	-0,08	0,21	Değişim Katsayısı	-0,007	-0,004	
10/09	4,32	0,00	-0,17				
10/08	4,30	0,00	-0,03				
10/07	4,32	-0,02	0,03				
10/06	4,24	-0,24	-0,04				
10/05	3,34	0,12	-0,13				
10/04	3,78	-0,03	0,00				
10/03	3,68	-0,08	-0,06				
10/02	3,40	0,14	0,08				

Monte Carlo Simülasyon Uygulaması-Ülker Bisküvi

Excel spreadsheet showing Monte Carlo Simulation results for Ülker Bisküvi. The formula bar shows $=\text{Normalrandom}(\$G\$3;\$G\$4)$.

Tarih	Ülker Hisse Fiyatı	Ülker Hisse Getirisi	D
10/12	5,50	-0,17	0,02
10/11	4,66	0,00	-0,01
10/10	4,68	-0,08	0,21
10/09	4,32	0,00	-0,17
10/08	4,30	0,00	-0,03
10/07	4,32	-0,02	0,03
10/06	4,24	-0,24	-0,04
10/05	3,34	0,12	-0,13
10/04	3,78	-0,03	0,00
10/03	3,68	-0,08	-0,06
10/02	3,40	0,14	-0,08
10/01	3,92	-0,10	0,05
09/12	3,54	-0,11	0,25
09/11	3,16	0,11	0,07
09/10	3,54	0,01	-0,25
09/09	3,58	-0,03	-0,09
09/08	3,48	-0,21	0,11
09/07	2,82	-0,09	-0,29
09/06	2,58	-0,07	0,03
09/05	2,41	-0,01	-0,02
09/04	2,38	-0,31	-0,20
09/03	1,75	-0,06	-0,08
09/02	1,65	0,04	-0,01

	Orjinal Değerler	MCS Değerleri
Ortalama	-0,09%	-0,05%
Standart Sapma	12,26%	12,31%
Değişim Katsayısı	-0,007	-0,004

Monte Carlo Simulation dialog box settings:

- Required: Select a cell: $\$D\3
- Optional: Select a second cell: (empty)
- Enter the Number of Repetitions: 1000
- Choose RNG: No Changes, All RAND, All RANDOM
- Optional checkboxes: Recalculate the Entire Workbook, Record All Selected Cells, Output to Existing MCSim Sheet, Delete Previous MCSim Sheet
- Set Seed: (empty), Trap Error
- Buttons: Proceed, Cancel

- Excel'e add-ins bölümüne MCSim macrosunun eklenmesi ile Ülker Bisküvi hisse senetlerinin istatistiki verilerini sağlayan rastgele örneklemeler oluşturulur.
- D sütunundaki rassal sayılar makroya tanımlatılarak istenilen sayıda rassal sayı üretilir.
- Üretilen gerçeğiyle özdeş olmayan, fakat istatistiksel açıdan ona benzeyen piyasa verilerinin istatistiki bilgileri tekrar analiz edilir.

Monte Carlo Simülasyon Uygulaması-Ülker Bisküvi

- Monte Carlo Simülasyonu ile 100, 1.000 ve 100.000 varsayımsal getiri değeri üretelim.
- Tekrar sayısını arttırdıkça dağılım daha da Normal Dağılıma benzediğiniz gözlemleyebiliriz. MCS sayesinde yaratılan orjinal Ülker Bisküvi hisse getirileri ile aynı istatistiki özelliklere sahip bir simülasyon elde ederiz.
- Ülker Bisküvi hisselerinin mevcut değeri ile varsayımsal değerler karşılaştırılmak suretiyle de varsayımsal getiri veya kayıp bulanabilecektir.

Results of Monte Carlo Simulation

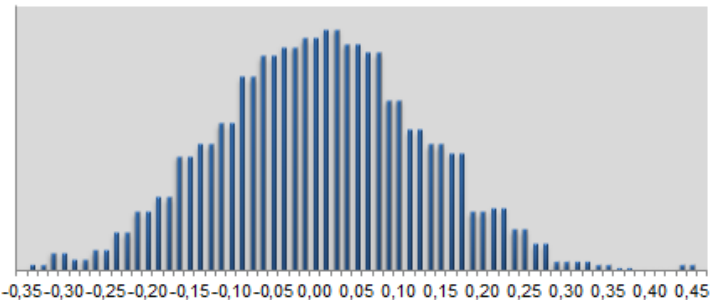
Sample Number	\$D\$2
1	0,008
2	0,074
3	0,096
4	0,005
5	0,037
6	0,100
7	-0,123
8	0,002
9	0,080
10	0,113
11	-0,196
12	-0,019
13	0,071
14	-0,228
15	-0,173
16	-0,101
17	0,094
18	-0,231
19	-0,078
20	0,074

Simulation Stats	
1000	repetitions
2	seconds

Warning! This workbook is using formulas available only in the MCSim.xla add-in.

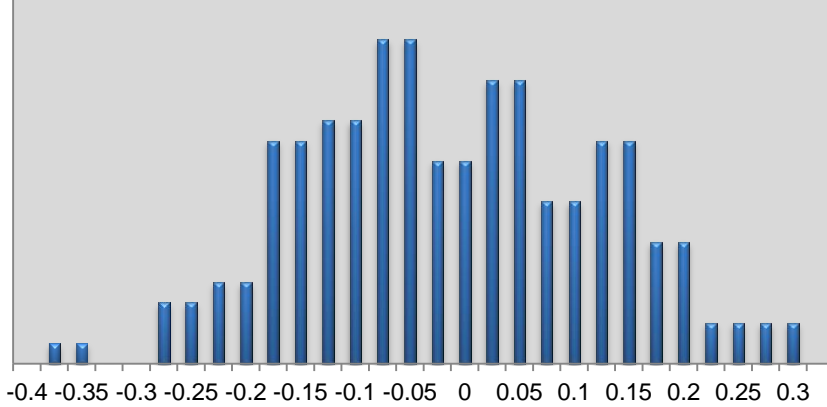
Summary Statistics		Notes
Average	-0,05%	
SD	12,31%	
Max	44,09%	
Min	-33,90%	

Histogram of Monte Carlo Simulation

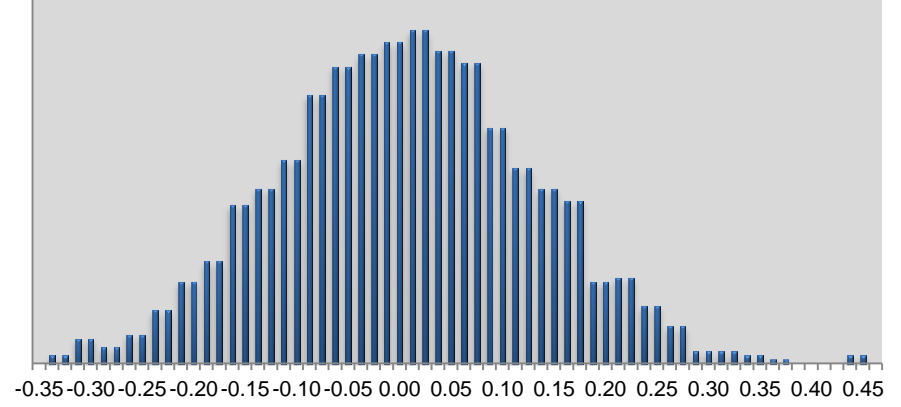


Monte Carlo Simülasyon Uygulaması-Ülker Bisküvi

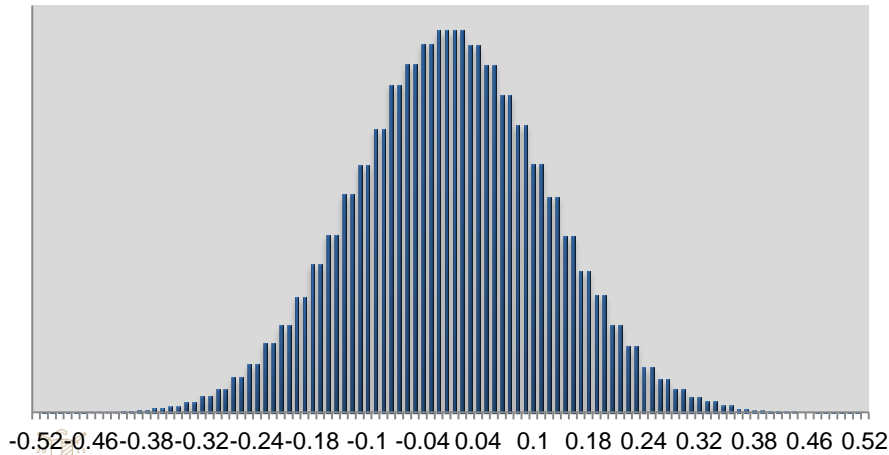
Histogram of Monte Carlo Simulation-100
Örneklem



Histogram of Monte Carlo Simulation-1.000
Örneklem



Histogram of Monte Carlo Simulation-100.000
Örneklem



Sonuçlar gerçeğiyle, özdeş olmayan, fakat istatistiksel açıdan ona benzeyen, piyasanın mükemmel sahterleridir.

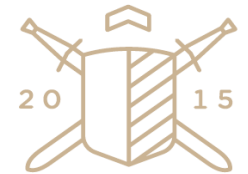
Oluşturulan 'mükemmel sahte' sayısı arttıkça normal dağılıma daha çok yakınsayan bir dağılım elde edilir.

Ronin Danışmanlık

Adres: Küçükbakkalköy Mah. Dudullu Cad. N:23-25 Brandium Rezidans R2 Blok K:9
D:86 Ataşehir İstanbul TÜRKİYE

Web: www.ronindanismanlik.com

E-posta: caner.ozdurak@ronindanismanlik.com



RONİN
DANIŞMANLIK