Pazar Riski Nedir?

Pazar fiyatlarındaki değişkenlik sonucu oluşan belirsizlik pazar riski olarak tanımlanır. Ticari işlemde bulunan tüm kurumlar ve şirketler risk altındadır. 1995 yılında İngiltere'nin en köklü Barings Bankası'nın 1.3 milyon dolar kayıpla çöküşü pazarda yapılan işlemlerdeki riskliliğin oluşturacağı faciaları ortaya koymuştur.

Pazar riski bir günlük oluşabileceği gibi belirli bir dönemi kapsayarak da oluşabilir. Bir çıta değere göre değişen miktarlardan risk hesaplanabilir. Pazar riski için üç ana ölçüm yaklaşımından söz edilebilir:

- JP Morgan RiskMetrics
- Tarihi verilerle simülasyon
- Monte Carlo simülasyonu

1. JP Morgan RiskMetrics Modeli ve VaR Yaklaşımı

Barings Bankası'nın çöküşünden sonra, 1996 yılında JP Morgan çeşitli varlık sınıfları için varyans ve kovaryansları halka açık bir veri tabanı haline koyarak, risk hesaplamaları ve maksimum kayıpların bulunabilmesi için bilgisayar programları ve istatistiksel programlar pazarlayarak satmaya başlamıştır. Bu servisi JP Morgan "Riskmetrics" olarak adlandırmıştır. Riskmetricsin kullandığı yaklaşım ise, VaR (Value at Risk: Riske Maruz Değer) olarak adlandırılmıştır. VaR riskli bir varlık veya portföy için belirlenen istatistiksel güven aralığı düzeyinde potansiyel kayıpların saptanmasıdır.

Günlük riskli kazançlar = pozisyonun dolar cinsinden değeri × fiyat duyarlılığı × getirideki potansiyel ters hareket

DEAR = pozisyonun dolar cinsinden piyasa değeri × fiyat değişkenliği

Güven aralıkları: Eğer getirilerin normal dağıldığını varsayar isek hedeflenen DEAR değerinin etrafındaki güven aralığına ulaşabiliriz. Örneğin %90 güvenli olabilmek için normal eğri altında ortalamanın +1.65 standart sapma sağına kadar, -1.65 standart sapma soluna kadar ilerleyebiliriz. Bu durumda istenmeyen değerler çift taraflı olarak %5 sağda, %5 solda yer alır. Diyelim ki elimizde 7 yıllık kuponsuz tahvil olsun. Getirilerin beklenenin dışında kalma olasılığı çift taraflı olarak %5 ve getiriler normal dağılıyor. Eğer bir standart sapma için 10 baz puan getiri değeri koyar isek, normal dağılım kuralına göre 1.65 standart sapma sağda kalabilmek için 16.5 baz puana kadar ilerleyebiliriz. Getirilerin 16.5 baz puandan fazla artma olasılığı ise yalnızca %5'tir.

Fiyat değişkenliği = (Modifiye Durasyon) × (günlük getirilerdeki potansiyel ters hareketler)

= (6.527) × (0.00165) = 1.077%

DEAR = pozisyonun dolar cinsinden piyasa değeri × fiyat değişkenliği = ($1,000,000) × (.01077) = $10,770

Bir günden fazla oluşacak potansiyel kayıp için formül:

Riskli piyasa değeri (VAR_N) = DEAR × kök N

Örneğin, N=5 gün olarak alınırsa

VAR_5 = $10,770 × kök 5

= $24,082

Kur için de DEAR benzer şekilde bulunur:

DEAR = pozisyonun dolar değeri × döviz kuru oranındaki değişkenlik

Yine hisse senetleri için iyi çeşitlenmiş bir portföy varsa,

DEAR = pozisyonun dolar değeri × hisse senedi getirilerindeki değişkenlik

Toplam DEAR değerine ulaşmak için korelasyon matrisini kullanırsak üç varlıklı bir portföyün DEAR değeri:

$DEAR\ portföy = [DEAR_a^2 + DEAR_b^2 + DEAR_c^2 + 2r_{ab} \times DEAR_a \times DEAR_b + 2r_{ac} \times DEAR_a \times DEAR_c + 2r_{bc} \times DEAR_b \times DEAR_c]^{1/2}$

VaR Yaklaşımına Bir Örnek (Varyans/Kovaryans Yaklaşımı):

Bu örnekte 6 aylık bir futures kontratı için oluşan pozisyonlar, varyans ve kovaryans tahminleri kullanılarak VaR hesaplamaları aşama aşama gösterilmiştir: http://people.stern.nyu.edu/adamodar/pdfiles/papers/VAR.pdf.

Birinci Aşama: Birinci aşama portföyümüzdeki her bir varlığın daha basit ve standardize olarak ölçümüdür. Örneğin, 6 aylık dollar/euro forward kontratı için spot kur oranı, 6 aylık risksiz faiz oranı belirleyici olan göstergelerdir ve alınan enstrümanlar 6 aylık kuponsuz dolar tahvili, 6 aylık kuponsuz euro tahvili, ve spot $/Euro kurudur.

İkinci Aşama: Her bir enstrümanın değeri standartlaştırılır. Forward kontratının 180 gün sonra 12.7 milyon dolar teslimi karşılığında 10 milyon euro alınması ve yıllık faiz oranının 6 aylık kuponsuz dolar tahvili için 4%, 6 aylık kuponsuz euro tahvili için 3% olduğunu varsayalım. 3 enstrümanın standartlaştırılmış değeri:

Öncelikle kuponsuz dolar tahvili için kısa (satıcı) pozisyondayım,

$\$12.7/(1.04)^{180/360}$ = - $ 12.4534 milyon

Diğer taraftan spot oranı sabit tutmak kaydıyla kuponsuz euro tahvilinde uzun (alıcı) pozisyondayım,

= Spot $/Euro * [Euro Forward/$(1+r_{euro})^t$] = 1.26*[10 milyon/$(1.03)^{180/360}$]
= $ 12.4145

Euro oranını sabit tutmak kaydıyla spot euro pozisyonunun değeri
= Spot $/Euro * [Euro Forward/$(1+r_{euro})^t$] = 1.26*[10 milyon/$(1.03)^{180/360}$]
= $ 12.4145

Dikkat edersek, son iki eşitlik aynıdır; çünkü forward varlık olan euro açısından iki tür risk mevcut, risksiz euro oranı ve zamana göre değişkenlik gösteren spot kur oranı

Üçüncü Aşama: Portföydeki kontratı etkileyen standardize enstrümanlar alındıktan sonra, her bir enstrümanın varyans ve kovaryansı tahmin edilir. Günlük getirilerine göre tahmin edilmiş olan varyans/kovaryans matrisi aşağıdaki gibidir:

	6 aylık $ tahvil	6 aylık euro tahvil	Spot $/Euro
6 aylık $ tahvil	0.0000314		
6 aylık euro tahvil	0.0000043	0.0000260	
Spot $/Euro	0.0000012	0.0000013	0.0000032

Tarihsel veriler kullanılarak istatistik dersinden bildiğimiz varyans/kovaryans formülü ile hesaplanmıştır.

Dördüncü Aşama: İkinci aşamada bulunan değerler ve üçüncü aşamada bulunan varyans/kovaryans matrisi ile VaR değeri hesaplanabilir hale gelmiştir. Örneğin, 6 aylık $/Euro forward kontratının günlük varyansı şu şekilde hesaplanabilir (Xj standardize varlık j'nin pozisyon değeri ve σ_{ij} i ve j varlığı arasındaki kovaryans ise)

Forward kontratının varyansı = $X_1^2\sigma_1^2 + X_2^2\sigma_2^2 + X_3^2\sigma_3^2 + 2X_1X_2\sigma_{12} + 2X_2X_3\sigma_{23} + +2X_1X_3\sigma_{13}$

= $(-12.4534)^2$ (0.0000314) + $(12.4145)^2$(0.0000260) + $(12.4145)^2$(0.0000032) + 2(-12.4534)(12.4145) (0.0000043) + 2(12.4145)(12.4145)(0.0000013) + 2(-12.4534)(12.4145)(0.0000012)

= 0.0111021 milyon $

Forward kontratı için günlük standart sapma = [0.0111021$^{1/2}$ = \$105,367

Eğer normal dağılım olduğunu ve %90 güven aralığı olduğunu varsayar isek potansiyel VaR yani riskli değer bu forward kontarı için bir günlük 173,855 $ olur.

VaR = \$105,367* 1.65 = \$173,855

VaR hesaplamaları çeşitli nedenlerle eleştirilmektedir:

- Eğer getiriler normal dağılmıyor ise ki finansmanda karşılaşılan durum budur, VaR yaklaşımına göre bulunan riske maruz değer normalden daha büyük olacaktır; çünkü dağılımdaki kuyruklar, yalancı gözlemler ve çarpıklıklar daha fazladır.

- VaR hesabı doğru bile olsa, hesaplamada kullanılan varyans ve kovaryanslar yanlış olabilir. Örneğin tarihsel verilerden yola çıkılarak varyans, kovaryans hesabı yapılıyor ise her bir tahmin için oluşacak standart hata oldukça büyük olabilir.

- Ayrıca varyans ve kovaryanslar zaman içinde değişiyor ise veya veride yapısal kırılmalar mevcut ise durağan olmayan yanlış verilerle çalışılmış olacaktır. Bazı araştırmacılar daha iyi tahminlerde bulunmak amacıyla ARCH modellerini tercih ederler. ARCH modellerinde standart sapma zaman içinde değişebilmektedir.

2. Tarihi verilerle simülasyon

Avantajları:

Basitlik, Riskmetricsin aksine normal dağılım gerektirmemesi, bireysel varlıklar için korelasyona ve stnadart sapmaya ihtiyaç duyulmaması

Temel fikir:

Portföyü varlıkların geçmişte gerçekleşen gerçek fiyatlarına göre yeniden değerlemek. Genellikle dünden itibaren 500 gün kadar geriye gidiliyor. Daha sonra 500 günün 25inci en küçük değeri veya %5lik en kötü senaryo hesaplanır. Buradan yola çıkılarak gelecekteki getiriler için VAR değeri hesaplanır.

Yabancı para pozisyonları bugünkü kurdan yerel paraya çevrilir. Ardından her bir pozisyonun kurlardaki değişime duyarlılığı ya da deltası hesaplanır. Geçmiş 500 günde kur oranlarında gerçekleşen yüzdesel değişimler ve riskli değer ölçümü yapılır.

3. Monte Carlo Simülasyonu

500 adet geçmiş veri kullanımı vb. kısıtlardan kurtulmak için ek gözlemler oluşturularak simülasyon yapılır. Rassal sayılar ve tarihsel veriler kullanılarak gözlemler oluşturulur. Amaç oluşturulan sentetik verilerle dağılım yaratmaktır. Monte Carlo Simülasyonu'nun en büyük avantajı yine tarihsel veriler kullanılsa bile farklı dağılımlar kullanabilmesi ve daha sofistike bir sonuca oluşabilmesidir.

Kaynakça

Value At Risk (VAR), http://people.stern.nyu.edu/adamodar/pdfiles/papers/VAR.pdf.

Manganelli, Simone and Robert F. Engle (2001). Value At Risk Models in Finance, Working Paper No. 75, European Central Bank Series.

Saunders and Cornett (2010). Financial Institutions Management: A Risk Management Approach, Sixth Edition, McGraw Hill.