



IFRS®

پیاده‌سازی استانداردهای بین‌المللی گزارشگری مالی در شبکه بانکی کشور

سی و هشتمین همایش انجمن حسابداران خبره ایران
۲۳ آذر ۱۳۹۵، تالار الغدير دانشکده مدیریت دانشگاه تهران

www.iica.ir/38th

گزارشگری ریسک بازار در بانک‌های ایرانی

دکتر مرتضی بی‌نا



IFRS®

پیاده‌سازی استانداردهای بین‌المللی گزارشگری مالی در شبکه بانکی کشور

سی و هشتمین همایش انجمن حسابداران خبره ایران
۲۳ آذر ۱۳۹۵، تالار الغدير دانشکده مدیریت دانشگاه تهران

www.iica.ir/38th



محاسبه ارزش در معرض خطر و ریسک بازار

معرفی ریسک بازار

✖ ریسک بازار به عنوان زیان‌های احتمالی ناشی از تغییر در فاکتورهای مؤثر بازار تعریف می‌شود. به صورت خاص

+ تغییرات نرخ بهره،

+ تغییرات نرخ تبدیل ارز،

+ تغییرات قیمت‌های کالاهای اساسی و

+ تغییرات قیمت سهام مد نظر می‌باشد.

نحوه‌ی اندازه‌گیری ریسک بازار

- ✗ طبق بازل ۲ سرمایه مورد نیاز برای
 - + ریسک بازار ناشی از تغییرات قیمت سهام
 - ✗ مدل ارزش در معرض خطر
 - ✗ مدل استاندارد
 - + ریسک بازار ناشی از تغییرات نرخ ارزها
 - ✗ مدل ارزش در معرض خطر
 - + ریسک بازار ناشی از تغییرات نرخ بهره
 - ✗ فرض وجود بازار خرید و فروش اوراق حساس به نرخ بهره حاکم بر بازار (کسر و صرف) (Premium, Discount)
 - ✗ حساسیت ارزش دارایی‌ها و بدهی‌ها به نرخ‌های بهره
 - * ساختار زمانی نرخ‌های بهره حاکم بر بازار
 - * شیفت ۱ درصدی (بالا یا پایین) ساختار نرخ بهره حاکم بر بازار در یک روز
 - * ساختار زمانی سررسید دارایی‌ها و بدهی‌ها
 - ✗ این مدل در اینجا مورد بحث قرار نمی‌گیرد

ارزش در معرض خطر در بازل ۲

✕ پارگراف 718 bcbs128 از صفحه ۱۷۰ تا ۲۰۳

✕ روش های مورد استفاده برای پورتفوی سهام:

+ روش شبیه سازی تاریخی (ایجاد اطلاعات برای پورتفوی به آن صورت که امروز وجود دارد با استفاده از اطلاعات گذشته هر سهم پورتفوی)،

+ روش واریانس-کوواریانس (اندازه گیری پارامترهای توزیع احتمالاتی پورتفوی با استفاده از توزیع احتمالاتی هر سهم)،

+ روش مونت کارلو (ایجاد داده های جدید با استفاده از پارامترهای های احتمالاتی و اضافه کردن فاکتورهای اقتصادی)

+ سایر روش ها با جلب اعتماد نهاد ناظر

تعریف کلی ارزش در معرض خطر

✕ محاسبه ارزش در معرض خطر به سوال زیر پاسخ میدهد: با احتمال X درصد و در بازه زمانی Y روز حداقل چقدر زیان ممکن است متحمل شویم

✕ مثال: یک مجموعه ۱۲۰۰ تایی از بازده های یک روزه یک پورتفوی سهام

✕ بازده یک روزه برابر است با قیمت روز بعد منهای قیمت روز قبل و سپس نتیجه تقسیم بر قیمت روز قبل

✕ میانگین یک روزه بازدهی = تقریباً صفر

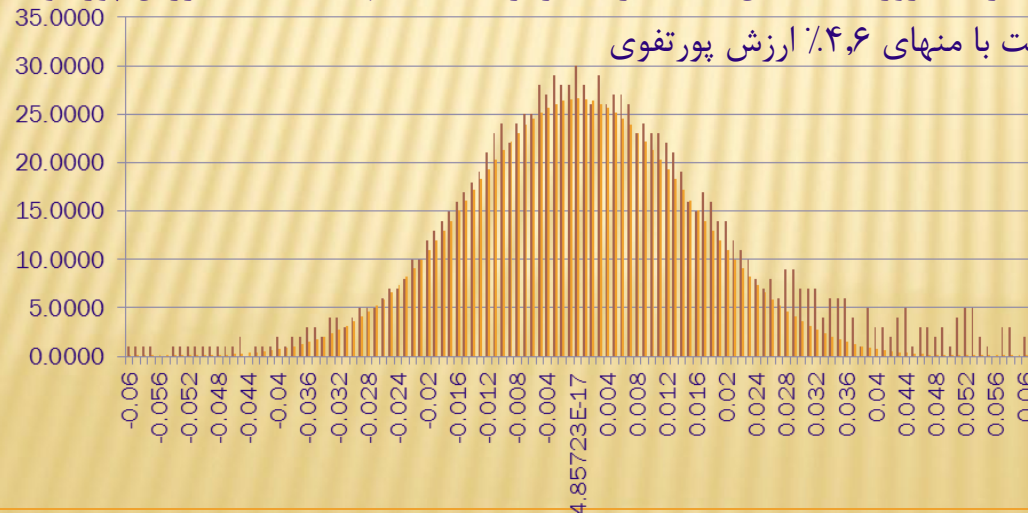
✕ انحراف معیار بازدهی یک روزه = ۱,۵٪

✕ ارزش در معرض خطر با احتمال یک درصد برای بازه زمانی یک روزه = دوازدهمین بدترین بازدهی ها = منهای ۴,۸٪

✕ با فرض نرمال بودن توزیع، ارزش در معرض خطر یک روزه با احتمال ۱ درصد برابر است با منهای ۳,۴۹٪ درصد ارزش پورتفوی

✕ با فرض نرمال بودن توزیع، ارزش در معرض خطر یک روزه با احتمال ۰,۵٪ درصد برابر است با منهای ۳,۸۷٪ ارزش پورتفوی

✕ ارزش در معرض خطر با احتمال ۰,۱٪ برابر است با منهای ۴,۶٪ ارزش پورتفوی



■ Portfolio Return

■ Normal Distribution

Normsinv(1%)= -2.33 ✕

Normsinv(0.5%)= -2.58 ✕

Normsinv(0.1%)= -3.09 ✕

روش واریانس-کوواریانس

✗ روش واریانس-کوواریانس (ساده و مؤثر)

+ فرض توزیع نرمال بازدهی روزانه پورتفوی

+ انحراف از معیار بازدهی ده روزه (با توجه به فرض نگهداری پورتفوی برای ده روز)

+ میانگین بازدهی ده روزه صفر فرض میشود

+ احتمال وقوع خطر نیم درصد توصیه میشود

✗ هر چند بازل ۲ احتمال وقوع ۱ درصد (99th percentile) را لازم میداند

+ انحراف معیار ۱۰ روزه برابر است با انحراف معیار یک روزه ضربدر جذر عدد ۱۰

+ با توجه به مثال قبل انحراف معیار ۱۰ روزه برابر است با ۱,۵٪ ضربدر جذر عدد ۱۰ = ۴,۷۴٪

ارزش در معرض خطر ده روزه با احتمال ۱ درصد برابر است با ۴,۷۴٪ ضربدر ۲,۳۳ = ۱۱,۰۴٪

ارزش در معرض خطر ده روزه با احتمال ۰,۵ درصد برابر است با ۴,۷۴٪ ضربدر ۲,۵۸ = ۱۲,۲۲٪

ارزش در معرض خطر ده روزه با احتمال ۰,۱ درصد برابر است با ۴,۷۴٪ ضربدر ۳,۰۹ = ۱۴,۶۵٪

✗ $\text{Normsinv}(1\%) = -2.33$

✗ $\text{Normsinv}(0.5\%) = -2.58$

✗ $\text{Normsinv}(0.1\%) = -3.09$

افشای خواص مهم پورتفوی

- ✗ در محاسبه ارزش در معرض خطر باید خواص مهم پورتفوی افشا بشود
- ✗ مثلاً در روش واریانس-کوواریانس، میتوان بسیاری از خواص مهم پورتفوی را با میزان تنوع پذیری پورتفوی نشان داد
- ✗ برای محاسبه میزان تنوع پذیری
- + ارزش در معرض خطر با روش واریانس-کوواریانس (وجود تنوع) (Diversified)
- + ارزش در معرض خطر با روش تک دارایی (فرض عدم وجود تنوع)
- + تفاوت این دو روش به عنوان اثر تنوع پذیری Diversification Effect شناخته میشود

فرض تک دارایی NO DIVERSIFICATION

✘ محاسبه ارزش در معرض خطر با فرض تک دارایی (فرض همبستگی کامل)

۱. محاسبه انحراف از معیار روزانه بازدهی هر دارایی

۲. انحراف معیار روزانه بازدهی پورتفوی سهام برابر است با مجموع حاصلضرب وزن هر سهم در انحراف معیار بازدهی روزانه آن سهم

۳. انحراف معیار بازدهی ده روزه برابر است با ضرب جذر عدد ۱۰ در انحراف معیار ۱ روزه

۴. فرض میشود توزیع بازده ها نرمال است.

۵. فرض میشود میانگین بازدهی برای دوره نگهداری ۱۰ روزه صفر است (در واقعیت معمولاً این خیلی نزدیک به صفر است)

۶. حاصلضرب انحراف معیار ده روزه در منفی ۲,۵۸ ارزش در معرض خطر ۱۰ روزه با احتمال ۰,۵ درصد را به دست میدهد

۷. $NORMSINV(0.5\%) = -2.58$

۸. $NORMSINV(1\%) = -2.33$

متد تک دارایی NO DIVERSIFICATION

مثال:

فرض می کنیم پرتفوی سهام شامل ۳ سهم در اختیار داریم جهت محاسبه ارزش در معرض خطر به روش تک دارایی به ترتیب مراحل زیر پیش خواهیم رفت.

مرحل اول: اطلاعات بازده قیمتی روزانه هر سهم به صورت روزانه و به مدت حداقل یکسال (ترجیحا سه سال) همانند جدول روبرو استخراج می شود.

بازده روزانه قیمتی سهام			
Days	سهام A	سهام B	سهام C
1	0.61%	0.79%	0.70%
2	1.68%	-0.22%	0.35%
3	1.85%	1.38%	2.77%
4	1.47%	0.19%	0.32%
5	2.87%	-0.73%	-0.11%
6	-1.26%	-0.16%	0.13%
7	1.80%	2.05%	-1.48%
8	4.48%	-0.93%	-0.80%
9	-0.05%	-0.64%	-0.60%
10	-2.68%	-0.60%	0.85%
11	1.46%	0.32%	0.72%
12	1.28%	0.51%	-0.42%
13	-0.15%	1.00%	-0.06%
14	1.65%	0.65%	1.48%
15	-0.40%	-0.39%	0.37%
16	1.67%	0.16%	0.32%
17	-2.03%	-0.03%	0.39%
18	0.40%	0.79%	0.29%
19	5.57%	-0.65%	-1.90%
-	-	-	-
-	-	-	--
-	-	-	-
249	1.46%	0.32%	0.72%
250	1.28%	0.51%	-0.42%

متد تک دارایی NO DIVERSIFICATION

مرحله دوم:

- + محاسبه واریانس بازده قیمتی روزانه هر یک از سهام ها
- + محاسبه انحراف معیار هر یک از سهام ها که برابر است با جذر واریانس
- + محاسبه انحراف معیار ۱۰ روزه که برابر است با ضرب انحراف معیار هر یک از سهام ها در جذر عدد ۱۰

Items	سهام A	سهام B	سهام C
1 day Variance	0.00040	0.00010	0.00006
1 day STDEV	2.01%	1.02%	0.80%
STDEV 10 Days	6.34%	3.22%	2.52%

متد تک دارایی NO DIVERSIFICATION

مرحله سوم:

وزن هر دارایی در پرتفوی سهام را مشخص می کنیم.

Item	سهام A	سهام B	سهام C
percentage of portfolio	25%	35%	40%

+ در مدل تک دارایی، انحراف معیار پورتفوی برابر است با مجموع حاصلضرب وزن هر سهم در انحراف معیار آن سهم

+ به عبارتی دیگر میانگین وزنی انحراف معیار بازدهی سهم ها

10 days standard deviation of portfolio with no diversification =

10 day std dev of A *25% + 10 day std dev of B *35% + 10 day std dev of C *40% =

6.34% * 25% + 3.22% * 35% + 2.52% * 40% = 3.72%

متد تک دارایی NO DIVERSIFICATION

مرحله چهارم:

+ فرض میشود توزیع بازده قیمتی سهام ها نرمال است.

+ حاصلضرب انحراف معیار ده روزه در منفی ۲,۵۸، ارزش در معرض خطر ۱۰ روزه با احتمال ۰,۵ درصد را نتیجه می دهد.

$$1. \text{NORMSINV}(0.5\%) = -2.58$$

$$2. \text{NORMSINV}(1\%) = -2.33$$

$$10 \text{ days Value at Risk at } 0.5\% \text{ probability} = 3.72\% * -2.58 = -9.60\%$$

For a portfolio of 1000 units

$$10 \text{ days Value at Risk at } 0.5\% = -9.60\% * 1000 = -96.0$$

متد واریانس – کوواریانس DIVERSIFIED

- ✗ فی الواقع بین بازدهی سهم‌ها همبستگی نا کامل وجود دارد
- ✗ واریانس پورتفوی با توجه به وجود همبستگی بازده‌ها محاسبه میشود
- ✗ اینکار با استفاده از توابع *Covariance* و *Correlation* در اکسل قابل اجرا است

متد واریانس – کوواریانس DIVERSIFIED

✖ ماتریس همبستگی با استفاده از تابع CORREL در اکسل به صورت جدول ذیل محاسبه می شود.

	A	B	C
A	1	-37%	-8%
B	-37%	1	25%
C	-8%	25%	1

✖ ماتریس واریانس – کوواریانس با استفاده از تابع COVARIANCE.S در اکسل به صورت جدول ذیل محاسبه می شود.

	A	B	C
A	0.004022	-0.00077	-0.00013
B	-0.00077	0.00104	0.000205
C	-0.00013	0.000205	0.000634

ماتریس واریانس – کوواریانس ده روزه

✖
$$\text{Covar}(x,y) = \text{correl}(x,y) * \text{std dev}(x) * \text{std dev}(y)$$

متد واریانس – کوواریانس DIVERSIFIED

✘ سپس با استفاده از تابع MMULT که ضرب ماتریسی در اکسل است انحراف معیار پرتفوی سهام را به صورت $\sqrt{ABA^T}$ محاسبه خواهیم کرد.

$$A = \begin{bmatrix} a_{11} & a_{12} & \dots & a_{1n} \end{bmatrix}_{1 \times n} \quad B = \begin{bmatrix} b_{11} & b_{12} & \dots & b_{1n} \\ b_{21} & b_{22} & \dots & b_{2n} \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ b_{n1} & b_{n2} & \dots & b_{nn} \end{bmatrix}_{n \times n} \quad A^T = \begin{bmatrix} a_{11} \\ a_{12} \\ \dots \\ a_{1n} \end{bmatrix}_{n \times 1}$$

- ✘ A = Portfolio weights
- ✘ B = Variance-Covariance Matrix

متد واریانس کوواریانس DIVERSIFIED

A	B	C			A	B	C			
0.25	0.35	0.4		A	0.004022	-0.00077	-0.00013		A	0.25
				B	-0.00077	0.00104	0.000205		B	0.35
				C	-0.00013	0.000205	0.000634		C	0.4

- + Diversified 10 days Variance = 0.0003773
- + Diversified 10 days Std. Dev = $\sqrt{0.0003773}$ = 1.94%
- + Diversified 10 days Value at Risk = $1.94\% * -2.58 = -5.01\%$
- + Not Diversified Value At Risk = -9.60%
- + Diversification Effect = $-9.60\% - (-5.01\%) = -4.59\%$

✕ برای پورتفوی فرضی به ارزش ۱۰۰۰ واحد با مشخصات ارایه شده در اسلاید های قبلی

+ ارزش در معرض خطر ده روزه با احتمال ۰,۵٪ برابر است با منفی ۵۰,۱

+ اثر تنوع پذیری برابر است با منفی ۴۵,۹

سرمایه مورد نیاز

- ✘ طبق بازل ۲ سرمایه مورد نیاز برابر است با ۳ تا ۴ برابر ارزش در معرض خطر ده روزه
- ✘ برای پورتفوی فرضی ما، سرمایه مورد نیاز طبق بازل ۲ و مدل ارزش در معرض خطر، برابر است با عددی بین 150.3 و 200.4
- ✘ طبق بازل ۱ سرمایه مورد نیاز 80 است.
- ✘ در بازل ۳ از مفهوم Expected Shortfall استفاده میشود که میانگین زیان های احتمالی بزرگتر از ارزش در معرض خطر است

- ✗ بازل ۳ پیشنهاد میکند که Expected Shortfall به جای ارزش در معرض خطر استفاده شود
- ✗ Expected Shortfall متوسط زیان های بزرگتر از ارزش در معرض خطر است.
- ✗ این محاسبه پیچیده تر از محاسبه ارزش در معرض خطر است
- ✗ برای سادگی میتوان گفت که حدودا Expected Shortfall برای ۱ درصد نزدیک به ارزش در معرض خطر ۰,۵ درصد است.

ارزش در معرض خطر بازل ۲

- ✖ این محاسبه یک بار برای اطلاعات سه سال و یک بار برای ۶۰ روز آخر صورت میگیرد
- ✖ عدد بزرگتر از دو عدد بالا = ارزش در معرض خطر
- ✖ بانک باید هر روز یک برآورد از ارزش در معرض خطر پورتفوی سهام داشته باشد و طبق سیاست های تنظیم شده از قبل اقدام به خرید و فروش سهام بنماید



IFRS®

پیاده‌سازی استانداردهای بین‌المللی گزارشگری مالی در شبکه بانکی کشور

سی و هشتمین همایش انجمن حسابداران خبره ایران
۲۳ آذر ۱۳۹۵، تالار الغدير دانشکده مدیریت دانشگاه تهران

www.iica.ir/38th

