

CreditMetrics

Adrian Ionut Codirlasu, PhD, CFA

Creditmetrics

- Model utilizat pentru evaluarea riscului portofoliului cauzat de modificări ale valorii (de piață a) creditelor datorate modificărilor intervenite la nivelul situației financiare a debitorilor (faliment, îmbunătățire sau înrăutățire a rating-ului)
- Măsoară gradul de volatilitate al valorii viitoare (la finalul orizontului avut în vedere), generând distribuția de probabilitate a acestei valori

Avantaje

- Permite evaluarea în mod sistematic a riscului de concentrare (riscul adițional al portofoliului ce rezultă prin creșterea expunerii către un anumit debitor sau către un grup de debitori ale căror activități sunt corelate – de exemplu activează în aceeași zonă geografică sau aceeași industrie)
- Permite evaluarea efectelor datorate diversificării portofoliului
- Permite captarea anumitor componente de risc de piață pentru instrumente (cum ar fi contractele swap și forward) pentru care volatilitatea indusă de modificarea bonității clientului este accentuată de volatilitatea expunerii față de debitor

Date de intrare

- Probabilitățile de migrare și de faliment în cadrul orizontului de risc – care sunt obținute din matricea de tranziție
- Probabilitățile de migrare comună (coeficienții de corelație) a debitorilor. Acestea pot fi calculate fie pe baza datelor istorice fie prin construirea unor modele care să estimeze aceste probabilități
- Date pe baza cărora să fie calculate valorile finale ale instrumentelor cu risc de credit (valorile nominale, ratele nominale de dobândă, structurile la termen ale ratelor dobânzilor pentru fiecare categorie de rating, cursuri de piață)

Factorii generatori de risc de credit luați în considerare

- Rating-ul de credit
- Gradul de preferință al creditorului față de ceilalți creditori în cazul intrării în incapacitate de plată a debitorului. Acesta determină rata de recuperare aplicabilă instrumentului de credit.
- Spread-ul de credit (și implicit o rata fără risc de credit), pe baza căruia se revaluează valoarea prezentă a instrumentului de credit.
- Corelațiile dintre migrări/falimente (în cazul portofoliilor de instrumente de credit) – determinate din date istorice (rating-uiri, cursuri bursiere) sau estimate pe bază de modele.

Măsuri de risc utilizate

- Media și deviația standard – a căror interpretare este dificilă datorită asimetriei distribuției;
- Un anumit nivel de percentile a distribuției (de exemplu percentila 1 este valoarea minimă a portofoliului care poate fi atinsă în 1 la sută din cazuri), măsură mai adecvată pentru estimarea riscului pentru portofoliile mari.

Riscul pentru un singur instrument

- Credit/obligațiune cu rating BBB
- Valoare nominală: 100
- Rata nominală a dobânzii/cupon 6%
- Scadența: 5 ani
- Rată de recuperare a creditului/valorii nominale în caz de faliment al debitorului: 51,13%
- Orizont (de risc): 1 an
- Curbele de randament forward 12M

Probabilități de tranziție (S&P)

procente

Rating inițial	Rating la sfârșitul anului								Rating retras
	AAA	AA	A	BBB	BB	B	CCC	D	
AAA	89.37	6.04	0.44	0.14	0.05	0.00	0.00	0.00	3.97
AA	0.57	87.76	7.30	0.59	0.06	0.11	0.02	0.01	3.58
A	0.05	2.01	87.62	5.37	0.45	0.18	0.04	0.05	4.22
BBB	0.03	0.21	4.15	84.44	4.39	0.89	0.26	0.37	5.26
BB	0.03	0.08	0.40	5.50	76.44	7.14	1.11	1.38	7.92
B	0.00	0.07	0.26	0.36	4.74	74.12	4.37	6.20	9.87
CCC	0.09	0.00	0.28	0.56	1.39	8.80	49.72	27.87	11.30

Sursa: Standard & Poor's (Special Report: Ratings Performance 2002, 2003)

Probabilități de tranziție pentru un credit/obligațiune BBB

Rating-ul la sfârșitul orizontului	Probabilitate (%)
AAA	0.03
AA	0.22
A	4.38
BBB	89.13
BB	4.63
B	0.94
CCC	0.27
faliment	0.39

Curbele forward ale ratelor dobânzii

Rating	An 1	An 2	An 3	An 4
AAA	3.60	4.17	4.73	5.12
AA	3.65	4.22	4.78	5.17
A	3.72	4.32	4.93	5.32
BBB	4.10	4.67	5.25	5.63
BB	5.55	6.02	6.78	7.27
B	6.05	7.02	8.03	8.52
CCC	15.05	15.02	14.03	13.52

Sursa: JP Morgan (1997) CreditMetrics Technical Document

Valoarea la finalul orizontului de risc

Rating	Cupon	Valoare viitoare	Valoare totală
AAA	6.00	103.37	109.37
AA	6.00	103.10	109.10
A	6.00	102.66	108.66
BBB	6.00	101.55	107.55
BB	6.00	96.02	102.02
B	6.00	92.10	98.10
CCC	6.00	77.64	83.64
faliment	-	51.13	51.13

Sursa: JP Morgan (1997) CreditMetrics Technical Document

$$V_f = C + \frac{C}{1+r_{y1}} + \frac{C}{(1+r_{y2})^2} + \frac{C}{(1+r_{y3})^3} + \frac{C+100}{(1+r_{y4})^4}$$

Distribuția de probabilitate a valorii viitoare

Rating	Valoare (USD)	Probabilitate (%)
AAA	109.37	0.03
AA	109.10	0.22
A	108.66	4.38
BBB	107.55	89.13
BB	102.02	4.63
B	98.10	0.94
CCC	83.64	0.27
faliment	51.13	0.39

Măsurile de risc

- **Medie** $\mu = \sum_i V_i \cdot p_i = 106,96$
- **Varianță** $\sigma^2 = \sum_i (V_i - \mu)^2 \cdot p_i = 15,94$
- **Abatere medie pătratică** $\sigma = \sqrt{\sigma^2} = 3,99$

- **Percentila de 1%: 98,1** (8,86 mai mică decât media valorii așteptate)

Portofoliu de două credite/obligațiuni

- Credit/obligațiune cu rating A
- Valoare nominală: 100
- Rata nominală a dobânzii/cupon 5%
- Scadența: 3 ani
- Rată de recuperare a creditului/valorii nominale în caz de faliment al debitorului: 51,13%
- Orizont (de risc): 1 an

Distribuția de probabilitate pentru noul instrument

Rating	Cupon	Valoare viitoare	Valoare viitoare totală	Probabilitate (%)
AAA	5.00	101.59	106.59	0.05
AA	5.00	101.49	106.49	2.10
A	5.00	101.30	106.3	91.49
BBB	5.00	100.64	105.64	5.61
BB	5.00	98.15	103.15	0.47
B	5.00	96.39	101.39	0.19
CCC	5.00	73.71	78.71	0.04
faliment	-	51.13	51.13	0.05

Medie de 106,2 și abatere medie pătratică de 1,42

Valorile posibile ale portofoliului

Obligațiune BBB		Obligațiune A							faliment
		AAA	AA	A	BBB	BB	B	CCC	
		106.59	106.49	106.30	105.64	103.15	101.39	78.71	51.13
AAA	109.37	215.96	215.86	215.67	215.01	212.52	210.76	188.08	160.50
AA	109.10	215.69	215.59	215.40	214.74	212.25	210.49	187.81	160.23
A	108.66	215.25	215.15	214.96	214.30	211.81	210.05	187.37	159.79
BBB	107.55	214.14	214.04	213.85	213.19	210.70	208.94	186.26	158.68
BB	102.02	208.61	208.51	208.32	207.66	205.17	203.41	180.73	153.15
B	98.10	204.69	204.59	204.40	203.74	201.25	199.49	176.81	149.23
CCC	83.64	190.23	190.13	189.94	189.28	186.79	185.03	162.35	134.77
faliment	51.13	157.72	157.62	157.43	156.77	154.28	152.52	129.84	102.26

Probabilitățile asociate

Obligațiune BBB		Obligațiune A							faliment
		AAA	AA	A	BBB	BB	B	CCC	
		0.05	2.10	91.49	5.61	0.47	0.19	0.04	0.05
AAA	0.03	0.00	0.00	0.03	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
AA	0.22	0.00	0.00	0.20	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00
A	4.38	0.00	0.09	4.01	0.25	0.02	0.01	0.00	0.00
BBB	89.13	0.05	1.87	81.55	5.00	0.42	0.17	0.04	0.05
BB	4.63	0.00	0.10	4.24	0.26	0.02	0.01	0.00	0.00
B	0.94	0.00	0.02	0.86	0.05	0.00	0.00	0.00	0.00
CCC	0.27	0.00	0.01	0.25	0.02	0.00	0.00	0.00	0.00
faliment	0.39	0.00	0.01	0.36	0.02	0.00	0.00	0.00	0.00

Măsuri de risc

- Media și deviația standard de 213,15 și respectiv 4,24 (a căror interpretare este dificilă datorită asimetriei distribuției)
- Percentila de 1%: 204,4
- Utilizând prima măsură de risc, datorită asimetriei distribuției valorii portofoliului, riscul este subevaluat (o abatere standard față de medie de 4,24) comparativ cu utilizarea celei de a doua măsuri de risc (prima percentilă are o abatere față de medie de 8,75).

Referințe bibliografice

- J.P. Morgan (1997) „CreditMetrics – Technical Document”.
- Standard & Poor’s (Special Report: Ratings Performance 2002, 2003)