

ΕΙΔΙΚΑ ΘΕΜΑΤΑ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΚΙΝΔΥΝΟΥ

Credit Value at Risk

Credit Value at Risk: Εισαγωγή

- Το Credit Value at Risk είναι μία βασική μέτρηση για τον καθορισμό των εποπτικών κεφαλαίων και των κεφαλαίων που η ίδια η τράπεζα διακρατεί ως «μαξιλάρι» ασφαλείας, έναντι ακραίων απωλειών.
- Πολλές φορές μπορεί να χρησιμοποιούν διαφορετικά μοντέλα για τα εποπτικά κεφάλαια και τα εσωτερικά κεφάλαια ασφαλείας.
- Το Credit VaR λειτουργεί με παρόμοιο τρόπο με το Market VaR, δηλαδή έχει την ερμηνεία του ποσού των απωλειών, οι οποίες δεν θα ξεπεραστούν μέσα σε μία χρονική περίοδο, με πιθανότητα $X\%$.
- Κάποια Credit VaR μοντέλα λαμβάνουν υπόψη απώλειες από χρεοκοπίες, ενώ άλλα μπορεί να είναι πιο αυστηρά και να λαμβάνουν υπόψη και απώλειες από υποβαθμίσεις της πιστοληπτικής ικανότητας και από αυξήσεις των credit spreads.
- Ο ορίζοντας του credit VaR (1 χρόνος συνήθως) είναι μεγαλύτερος από του market VaR (1 με 10 ημέρες), καθώς δεν υπάρχει η διάσταση της συχνής διαπραγμάτευσης στο credit VaR.

Credit Value at Risk: Εισαγωγή

- Ένα βασικό χαρακτηριστικό του credit VaR είναι το credit correlation.
- Οι πτωχεύσεις, οι υποβαθμίσεις πιστοληπτικής ικανότητας ή η άνοδος των credit spreads, δεν συμβαίνουν ανεξάρτητα μεταξύ των διαφορετικών εταιρειών.
- Κατά την διάρκεια μίας πτώσης της οικονομικής δραστηριότητας συνολικά στην οικονομία, πολλές εταιρείες είναι πιθανό να επηρεαστούν αρνητικά και να αυξηθεί η πιθανότητα χρεοκοπίας τους.
- Όταν η οικονομία πάει καλά, επηρεάζονται θετικά και μειώνεται η πιθανότητα να πτωχεύσουν.
- Αυτή η σχέση μεταξύ οικονομικής δραστηριότητας και ποσοστών πτωχεύσεων είναι αυτή που καθορίζει το credit correlation.
- Το credit correlation αυξάνει τους κινδύνους για ένα χρηματοοικονομικό ίδρυμα το οποίο έχει χαρτοφυλάκιο με έκθεση στον πιστωτικό κίνδυνο.

Ratings Transitions Matrices

- Είναι οι πιθανότητες μεταβολής της πιστοληπτικής ικανότητας μίας εταιρείας από κάποιον βαθμό σε κάποιον άλλο βαθμό, μέσα σε ένα συγκεκριμένο χρονικό διάστημα. (περιλαμβάνεται και η πιθανότητα ο βαθμός να μην αλλάξει).
- Οι μεθοδολογίες που χρησιμοποιούνται για τον υπολογισμό του credit VaR πολλές φορές περιλαμβάνουν την χρήση των πινάκων μεταβολής των βαθμολογιών.
- Οι πιθανότητες αυτές βασίζονται σε ιστορικά δεδομένα.
- Μπορεί να παρέχονται από τους οίκους αξιολογήσεων (Moody's, S&P, Fitch) ή να υπολογίζονται εσωτερικά.
- Στην συνέχεια παρουσιάζονται κάποιοι πίνακες από την Moody's (2011), οι οποίοι βασίζονται σε πραγματικά δεδομένα της περιόδου 1970 – 2010.

Ratings Transitions Matrices

Πιθανότητες μετάβασης σε άλλη πιστοληπτική βαθμίδα, μέσα σε περίοδο 1-έτους. Τα δεδομένα προέρχονται από την Moody's.

Initial Rating	Rating at year end								
	Aaa	Aa	A	Baa	Ba	B	Caa	Ca-C	Default
Aaa	90.42	8.92	0.62	0.01	0.03	0.00	0.00	0.00	0.00
Aa	1.02	90.12	8.38	0.38	0.05	0.02	0.01	0.00	0.02
A	0.06	2.82	90.88	5.52	0.51	0.11	0.03	0.01	0.06
Baa	0.05	0.19	4.79	89.41	4.35	0.82	0.18	0.02	0.19
Ba	0.01	0.06	0.41	6.22	83.43	7.97	0.59	0.09	1.22
B	0.01	0.04	0.14	0.38	5.32	82.19	6.45	0.74	4.73
Caa	0.00	0.02	0.02	0.16	0.53	9.41	68.43	4.67	16.76
Ca-C	0.00	0.00	0.00	0.00	0.39	2.85	10.66	43.54	42.56
Default	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00

Source: Risk Management and Financial Institutions 3e, Chapter 18, Copyright © John C. Hull 2012

Ratings Transitions Matrices

- Από τις πιθανότητες μετάβασης που αφορούν περίοδο ενός έτους, μπορούμε να εκτιμήσουμε τις πιθανότητες μετάβασης διαφορετικών περιόδων.
- Υποθέτοντας ότι οι πιθανότητες μετάβασης για κάθε περίοδο είναι ανεξάρτητες μεταξύ τους, πολλαπλασιάζοντας τον πίνακα με τον εαυτό του (υψώνοντας τον δηλαδή σε δύναμη) μπορούμε να υπολογίσουμε τις πιθανότητες για διαφορετικές περιόδους.
- Έστω z η χρονική περίοδος των αρχικών δεδομένων μας (συνήθως είναι 1 χρόνος) και x η χρονική περίοδος την οποία θέλουμε να υπολογίσουμε, η δύναμη που θα υψώσουμε τον πίνακα θα είναι x / z .
- Για 2 χρόνια: $2/1 = 2$, άρα υψώνουμε στο τετράγωνο, για 5 χρόνια: $5 / 1$ υψώνουμε στην πέμπτη δύναμη, για 6 μήνες: $0.5 / 1 = 1/2$, χρησιμοποιούμε την τετραγωνική ρίζα, για 1 μήνα: $1 / 12$, χρησιμοποιούμε την 12η ρίζα.

Ratings Transitions Matrices

Πιθανότητες μεταπήδησης σε άλλη πιστοληπτική βαθμίδα, μέσα σε περίοδο 5-ετών.

Initial Rating	Rating at end								
	Aaa	Aa	A	Baa	Ba	B	Caa	Ca-C	Default
Aaa	61.12	29.99	7.70	0.89	0.21	0.05	0.01	0.00	0.03
Aa	3.45	61.89	28.70	4.71	0.73	0.25	0.07	0.01	0.19
A	0.44	9.72	65.78	18.88	3.24	1.06	0.24	0.04	0.60
Baa	0.22	1.69	16.38	60.98	12.93	4.64	0.97	0.13	2.06
Ba	0.07	0.44	3.40	18.20	44.69	20.07	3.70	0.52	8.92
B	0.04	0.20	0.83	3.27	13.28	43.05	11.49	1.64	26.21
Caa	0.01	0.08	0.23	0.93	3.52	16.80	18.67	2.93	56.84
Ca-C	0.00	0.02	0.06	0.31	1.39	5.89	6.78	2.40	83.15
Default	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00

Source: Risk Management and Financial Institutions 3e, Chapter 18, Copyright © John C. Hull 2012

Ratings Transitions Matrices

Πιθανότητες μεταπήδησης σε άλλη πιστοληπτική βαθμίδα, μέσα σε περίοδο 1-μήνα.

Initial Rating	Rating at month end								
	Aaa	Aa	A	Baa	Ba	B	Caa	Ca-C	Default
Aaa	99.16	0.82	0.02	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Aa	0.09	99.12	0.77	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
A	0.00	0.26	99.18	0.51	0.04	0.01	0.00	0.00	0.00
Baa	0.00	0.01	0.44	99.05	0.41	0.06	0.02	0.00	0.01
Ba	0.00	0.00	0.02	0.59	98.46	0.79	0.03	0.01	0.09
B	0.00	0.00	0.01	0.02	0.53	98.32	0.70	0.07	0.36
Caa	0.00	0.00	0.00	0.01	0.02	1.01	96.79	0.67	1.48
Ca-C	0.00	0.00	0.00	0.00	0.04	0.28	1.53	93.23	4.92
Default	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00

Source: Risk Management and Financial Institutions 3e, Chapter 18, Copyright © John C. Hull 2012

Ratings Transitions Matrices

- Οι πιθανότητες να μην αλλάξει βαθμίδα η αξιολόγηση των εταιρειών είναι πάντα αυξημένες (είναι το πιο πιθανό).
- Η πιθανότητα να μην αλλάξει βαθμίδα η αξιολόγηση, μειώνεται όταν η εκτίμηση γίνεται για μεγαλύτερη περίοδο, κάτι αναμενόμενο.
- Όταν η εκτίμηση γίνεται για μικρότερη περίοδο, η πιθανότητα μη-αλλαγής της βαθμίδας είναι αυξημένη, κάτι επίσης αναμενόμενο.

Ratings Transitions Matrices

- Η υπόθεση ότι οι πιθανότητες μετάβασης είναι ανεξάρτητες από περίοδο σε περίοδο, δεν ισχύει απόλυτα.
- Έχει παρατηρηθεί ότι όταν η πιστοληπτική ικανότητα μίας εταιρείας υποβαθμίζεται, αυξάνονται οι πιθανότητες για περαιτέρω υποβάθμιση στο άμεσο μέλλον.
- Αυτό το φαινόμενο έχει ονομαστεί ratings momentum.
- Παρόλα αυτά, εάν κάποιος συγκρίνει τον υπολογισμένο πίνακα για μία περίοδο 5 ετών, με τον πίνακα πιθανοτήτων μετάβασης για περίοδο 5-ετών ο οποίος είναι βασισμένος στα ιστορικά δεδομένα, θα δει ότι οι διαφορές είναι μικρές.

Credit Risk Plus

- Αναπτύχθηκε το 1997 από την Credit Suisse Financial Products.
- Έστω ότι μία τράπεζα έχει χορηγήσει n δάνεια και η πιθανότητα χρεοκοπίας μέσα σε διάστημα ενός έτους είναι για κάθε δάνειο ίση με p .
- Ο συνολικός αναμενόμενος αριθμός πτωχεύσεων για την τράπεζα είναι $\mu = p \cdot n$.
- Υποθέτοντας ότι οι πτωχεύσεις είναι ανεξάρτητες, η πιθανότητα m πτωχεύσεων δίνεται από τον τύπο:

$$\frac{n!}{m!(n-m)!} p^m (1-p)^{n-m}$$

- Εάν το p είναι μικρό και το n μεγάλο, τότε η παραπάνω παράσταση μπορεί να προσεγγιστεί από μία κατανομή Poisson:

$$\frac{e^{-\mu} \mu^m}{m!}$$

CreditMetrics

- Το μοντέλο της Credit Suisse, υπολογίζει την κατανομή των απωλειών αυστηρά από πτωχεύσεις.
- Απώλειες, όμως, μπορεί να υπάρχουν και από υποβαθμίσεις της πιστοληπτικής αξιολόγησης ενός δανειολήπτη.
- Η JPMorgan το 1997, ανέπτυξε το CreditMetrics μοντέλο που λαμβάνει υπόψη και τις υποβαθμίσεις.
- Η μεθοδολογία βασίζεται στην χρήση ενός Rating Transition Matrix.

CreditMetrics

- Χρησιμοποιείται προσομοίωση Monte Carlo για τις αλλαγές στις βαθμίδες πιστοληπτικής αξιολόγησης μέσα σε ένα χρόνο:
1. Γνωρίζουμε την αρχική βαθμίδα και τυχαία από μία κατανομή δημιουργούμε ένα σενάριο για την νέα βαθμίδα - μπορεί να μείνει και η ίδια.
 2. Παίρνουμε αλλαγές στα credit spreads μέσα σε ένα χρόνο, για κάθε βαθμίδα.
 3. Επανυπολογίζεται η αξία των δανείων στο τέλος του χρόνου και καθορίζονται οι πιστωτικές απώλειες του έτους.
 4. Επαναλαμβάνονται τα βήματα αυτά πολλές φορές και δημιουργείται μία κατανομή απωλειών.

CreditMetrics – Correlation Model

- Στην δημιουργία δείγματος μέσω Monte Carlo προσομοίωσης ενσωματώνεται το γεγονός ότι οι πιθανότητες αλλαγής της πιστοληπτικής βαθμολογίας δεν είναι ανεξάρτητες μεταξύ των εταιρειών.
- Αυτό σημαίνει ότι υπάρχει συσχέτιση μεταξύ τους.
- Ένα Gaussian Copula μοντέλο χρησιμοποιείται για την κατασκευή μίας από κοινού κατανομής των credit rating changes.
- Η συσχέτιση copula μεταξύ των rating transitions δύο εταιρειών τίθεται ίση με την συσχέτιση μεταξύ των αποδόσεων των μετοχών τους.

CreditMetrics - Correlation Model - Παράδειγμα

- Έστω ότι θέλουμε να προσομοιώσουμε τις αλλαγές εντός ενός έτους στις πιστοληπτικές βαθμολογίες μίας εταιρείας με βαθμό A και μίας εταιρείας με βαθμό B, χρησιμοποιώντας τις πιθανότητες από τον πίνακα της διαφάνειας 5.
- Χρειαζόμαστε την συσχέτιση μεταξύ των 2 εταιρειών!
- Έστω ότι χρησιμοποιούμε δεδομένα από τις αποδόσεις των μετοχών τους και υπολογίζουμε ότι η συσχέτισή τους είναι 0.20.
- Για κάθε μία προσομοίωση, θα παίρνουμε από την γεννήτρια αριθμών τιμές για δύο μεταβλητές (x_A και x_B) από τυποποιημένες κανονικές κατανομές, με μεταξύ τους συσχέτιση 0.20.
- Οι 2 αυτές μεταβλητές καθορίζουν τον νέο βαθμό πιστοληπτικής ικανότητας.

CreditMetrics Παράδειγμα – Ratings Transitions Matrices

Πιθανότητες μεταπήδησης σε άλλη πιστοληπτική βαθμίδα, μέσα σε περίοδο 1-έτους. Τα δεδομένα προέρχονται από την Moody's.

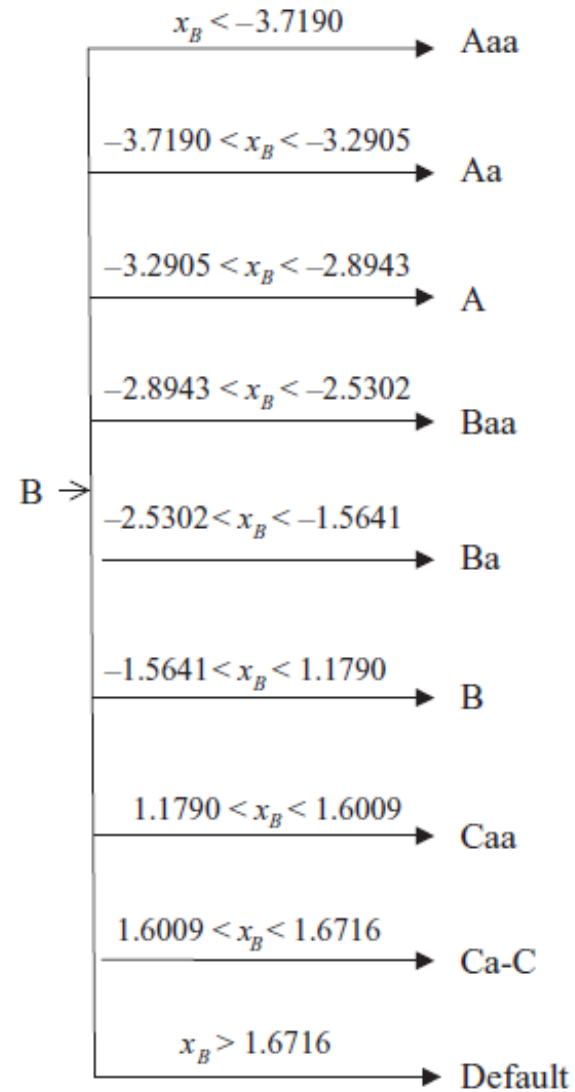
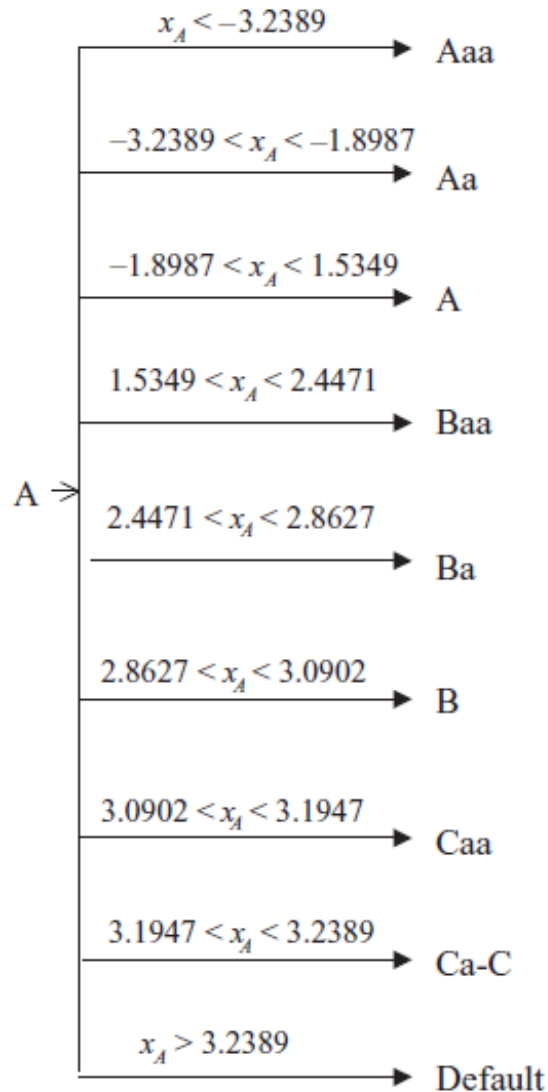
Initial Rating	Rating at year end								
	Aaa	Aa	A	Baa	Ba	B	Caa	Ca-C	Default
Aaa	90.42	8.92	0.62	0.01	0.03	0.00	0.00	0.00	0.00
Aa	1.02	90.12	8.38	0.38	0.05	0.02	0.01	0.00	0.02
A	0.06	2.82	90.88	5.52	0.51	0.11	0.03	0.01	0.06
Baa	0.05	0.19	4.79	89.41	4.35	0.82	0.18	0.02	0.19
Ba	0.01	0.06	0.41	6.22	83.43	7.97	0.59	0.09	1.22
B	0.01	0.04	0.14	0.38	5.32	82.19	6.45	0.74	4.73
Caa	0.00	0.02	0.02	0.16	0.53	9.41	68.43	4.67	16.76
Ca-C	0.00	0.00	0.00	0.00	0.39	2.85	10.66	43.54	42.56
Default	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00

Source: Risk Management and Financial Institutions 3e, Chapter 18, Copyright © John C. Hull 2012

CreditMetrics - Correlation Model - Παράδειγμα

- Οι πιθανότητες μετάβασης μίας εταιρείας με βαθμό A, σε κλίμακα Aaa, Aa, A, ..., είναι 0.0006, 0.0282, 0.9088, ...
- Θα πρέπει να κάνουμε αντιστοίχιση των πιθανοτήτων του πίνακα με τιμές από την τυποποιημένη κανονική κατανομή, γιατί η γεννήτρια αριθμών θα μας δώσει νούμερα από αυτή.
- $N^{-1}(0.0006) = -3.2389$, $N^{-1}(0.0006+0.0282) = -1.8987$, $N^{-1}(0.0006 + 0.0282 + 0.9088) = 1.5349$, ...
- Η βαθμολογία της εταιρείας θα αλλάξει σε Aaa εάν το $x_A < -3.2389$, σε Aa εάν $-3.2389 < x_A < -1.8987$, θα παραμείνει A εάν $-1.8987 < x_A < 1.5349$, κοκ...
- Αντίστοιχα με βάση τον πίνακα, για την εταιρεία με βαθμό B ισχύει ότι: $N^{-1}(0.0001) = -3.7190$, $N^{-1}(0.0001+0.0004) = -3.2905$, $N^{-1}(0.0001 + 0.0004 + 0.0014) = -2.8943$, ...
- Η βαθμολογία της εταιρείας θα αλλάξει σε Aaa εάν το $x_B < -3.7190$, σε Aa εάν $-3.7190 < x_B < -3.2905$, και σε A εάν $-3.2905 < x_B < -2.8943$, κοκ...
- Αντίστοιχα μπορεί να γίνει με από κοινού κατανομές περισσότερων περιπτώσεων, με χρήση των αντίστοιχων συσχετίσεων.

CreditMetrics - Correlation Model - Παράδειγμα



Credit VaR in the trading book

- Trading book: περιλαμβάνει περιουσιακά στοιχεία τα οποία χρησιμοποιεί σε συχνές αγοραπωλησίες της η τράπεζα.
- Υπόκειται κυρίως σε κίνδυνο αγοράς.
- Υπάρχουν στοιχεία μέσα σε αυτό που εμπεριέχουν πιστωτικό κίνδυνο.
- Υπάρχει εποπτική απαίτηση για πρόβλεψη κεφαλαίων και για αυτό το συστατικό κινδύνου.
- Η πρόβλεψη σχηματίζεται ως A φορές το credit VaR(99%) 10-ημερών, όπου συνήθως το $A = 4$.
- Το credit VaR βασίζεται σε μεγάλο βαθμό στις αλλαγές των credit spreads.
- Δύο εναλλακτικές, ιστορική προσομοίωση ή CreditMetrics methodology.

Credit VaR in the trading book

- Στην ιστορική προσομοίωση, χρησιμοποιούμε δεδομένα ενός αριθμού προηγούμενων ημερών (π.χ. 500) και δημιουργούμε τα αντίστοιχα σενάρια.
- Αφού δημιουργήσουμε μία κατανομή, υπολογίζουμε το VaR(99%) 1-ημέρας και πολλαπλασιάζοντας με την ρίζα του 10, βρίσκουμε το VaR(99%) 10-ημερών.
- Το πρόβλημα με την χρήση της ιστορικής προσομοίωσης είναι ότι από την στιγμή που η εταιρεία υπάρχει ακόμη, δεν πτώχευσε, άρα οι υπολογισμοί μας κάνουν την υπόθεση ότι δεν υπάρχει πιθανότητα χρεοκοπίας!!
- Ένα ακόμη πρόβλημα είναι ότι για πολλές εταιρείες τα credit spreads δεν ανανεώνονται συχνά και συνεπώς τα δεδομένα δεν είναι κατάλληλα για τους παραπάνω υπολογισμούς.

Credit VaR in the trading book

- Στην CreditMetrics προσέγγιση χρησιμοποιούμε έναν rating transition matrix 10-ημερών. (ξεκινάμε με τον πίνακα 1-έτους και με την μεθοδολογία που περιγράψαμε έχουμε έναν πίνακα 10-ημερών)
- Τα ιστορικά δεδομένα των αλλαγών στα ratings μας δίνουν μια κατανομή αλλαγών στα credit spreads των 10 ημερών.
- Χρησιμοποιούμε Monte Carlo simulation, όπου οι εκβάσεις μπορεί να είναι αλλαγή στο rating, παραμονή της εταιρείας στο ίδιο rating ή και πτώχευση. (μπορούμε να εισάγουμε την συσχέτιση μεταξύ των αλλαγών των credit ratings μεταξύ των διαφορετικών κατηγοριών)
- Επίσης, για κάθε κατηγορία δημιουργείται μία κατανομή αλλαγών στα credit spread, για μία περίοδο 10-ημερών, για κάθε credit rating. (μπορούμε να εισάγουμε την συσχέτιση μεταξύ των αλλαγών των credit spreads μεταξύ των διαφορετικών κατηγοριών)
- Καταλήγουμε με μία κατανομή μεταβολών στην αξία του χαρτοφυλακίου από την οποία μπορούμε να υπολογίσουμε το VaR(99%) 10-ημερών.

Credit VaR in the trading book - Παράδειγμα

- Έστω ότι μία εταιρεία έχει ένα 2-ετές ομόλογο με μηδενικό κουπόνι και ονομαστική τιμή €1,000.
- Το επιτόκιο χωρίς κίνδυνο είναι 3%.
- Το τρέχον credit spread είναι 200 b.p. (2%) και το yield του ομολόγου είναι 5%.
- Το τρέχον credit rating του ομολόγου είναι BB.
- Έστω ότι οι πιθανότητες αλλαγής του, σε διάστημα 10 ημερών, σε BBB (βελτίωση δηλαδή!) είναι 0.3%, η πιθανότητα παραμονής του σε BB είναι 99.2%, η πιθανότητα μείωσής σε B είναι 0.4% και η πιθανότητα πτώχευσης είναι 0.1%. (οι πιθανότητες μετάβασης σε ακόμη καλύτερες βαθμίδες είναι σχεδόν μηδενικές για 10 ημέρες και δεν μας ενδιαφέρει γιατί η αξία θα αυξηθεί σίγουρα σε αυτές τις περιπτώσεις).
- Για κάθε πιθανή πιστοληπτική βαθμίδα, υπάρχουν 3 ισοπίθانا credit spreads: BBB: 80, 100 & 120, BB: 160, 200 & 240, B: 400, 450 & 500.
- Σε πιθανότητα χρεοκοπίας το recovery rate είναι 40% (δηλαδή θα εισπράξουμε $0.40 * 1000 = €400$).
- Ποιά είναι το VaR(99.95%), VaR(99.85%), VaR(99.50%) και VaR(99%) για διάστημα 10-ημερών;

Credit VaR in the trading book - Παράδειγμα

- Πρώτα θα πρέπει να βρούμε την τρέχουσα τιμή του ομολόγου, την οποία θα χρησιμοποιήσουμε ως βάση για τον υπολογισμό των μεταβολών στην αξία του.
- $1,000 / 1.05^2 = €907.03$
- Έπειτα θέλουμε να κατασκευάσουμε έναν πίνακα με τα ενδεχόμενα από το χειρότερο προς το καλύτερο και από εκεί να μετρήσουμε το VaR.
- Τα ενδεχόμενα θα προκύπτουν ως συνδυασμός credit rating & credit spread, εκτός από το default, το οποίο είναι το χειρότερο ενδεχόμενο και το credit spread δεν έχει νόημα σε αυτή την περίπτωση.
- Ξεκινώντας λοιπόν από το χειρότερο ενδεχόμενο, την χρεοκοπία, ξέρουμε ότι με πιθανότητα 0.1% θα χαθούν $907.03 - 400 = €507.03$.

Credit VaR in the trading book - Παράδειγμα

- Το επόμενο χειρότερο σενάριο είναι η εταιρεία να υποβαθμιστεί από BB σε B, και το credit spread να αυξηθεί σε 500 b.p. (5%). Αυτό θα συμβεί με πιθανότητα $0.4\% * (1/3) = 0.133\%$.
- Η νέα τιμή του ομολόγου θα είναι σε αυτή την περίπτωση η ονομαστική του τιμή (δεν έχει κουπόνια) προεξοφλημένη με το επιτόκιο χωρίς κίνδυνο προσαυξημένο με το νέο credit spread ($3\% + 5\% = 8\%$).
- Ποιά θα είναι η χρονική περίοδος για την οποία θα πρέπει να κάνουμε την προεξόφληση, μιας που βρισκόμαστε 10 ημέρες μετά από την σημερινή ημερομηνία;
- Το ομόλογο έχει 2 έτη ωρίμανσης, δηλαδή $2 * 250 = 500$ ημέρες. Οι 10 ημέρες στις 500 είναι $10/500 = 0.02$, δηλαδή θα έχει περάσει το 2% της διάρκειας του ομολόγου, άρα θα απομένουν $2 - 0.02 * 2 = 1.96$ χρόνια.
- $1000 / 1.08^{1.96} = €844.59$.
- Άρα η απώλεια θα είναι σε αυτή την περίπτωση $907.03 - 844.59 = €62.44$.

Credit VaR in the trading book - Παράδειγμα

Με παρόμοιο τρόπο υπολογίζουμε τις πιθανότητες και τις απώλειες για όλα τα πιθανά ενδεχόμενα και κατασκευάζουμε τον παρακάτω πίνακα:

Rating	Spread (b.p.)	Probability	Cumulative Probability	Bond Value (€)	Loss (€)
Default		0.100%	0.100%	400.00	507.03
B	500	0.133%	0.233%	844.59	62.44
B	450	0.133%	0.366%	867.84	39.19
B	400	0.133%	0.499%	875.81	31.22
BB	240	33.067%	33.566%	902.05	4.98
BB	200	33.067%	66.633%	908.80	-1.77
BB	160	33.067%	99.700%	915.63	-8.60
BBB	120	0.100%	98.800%	922.53	-15.50
BBB	100	0.100%	99.900%	926.01	-18.98
BBB	80	0.100%	100.000%	929.51	-22.48

Credit VaR in the trading book - Παράδειγμα

- Χρησιμοποιώντας την στήλη με τις αθροιστικές πιθανότητες (cumulative probabilities) και αφαιρώντας τις πιθανότητες που αναφέρει από την μονάδα (1), έχουμε τα επίπεδα εμπιστοσύνης που θέλουμε.
- Για παράδειγμα η πρώτη γραμμή σηματοδοτεί το $1 - 0.001 = 99.9\%$, η δεύτερη γραμμή το $1 - 0.00233 = 99.76\%$ κοκ...
- Το VaR(99.95%) βρίσκεται στην πρώτη περίπτωση της χρεοκοπίας άρα είναι ίσο με απώλειες €507.03.
- Το VaR(99.85%) βρίσκεται στην δεύτερη περίπτωση (B + μεγάλο credit spread) και είναι ίσο με απώλειες €62.44.
- Το VaR(99.50%) βρίσκεται στην πέμπτη περίπτωση (BB + μεγάλο credit spread) και είναι ίσο με απώλειες €4.98.
- Το VaR(99.00%) βρίσκεται επίσης στην πέμπτη περίπτωση (BB + μεγάλο credit spread) και είναι επίσης ίσο με απώλειες €4.98.