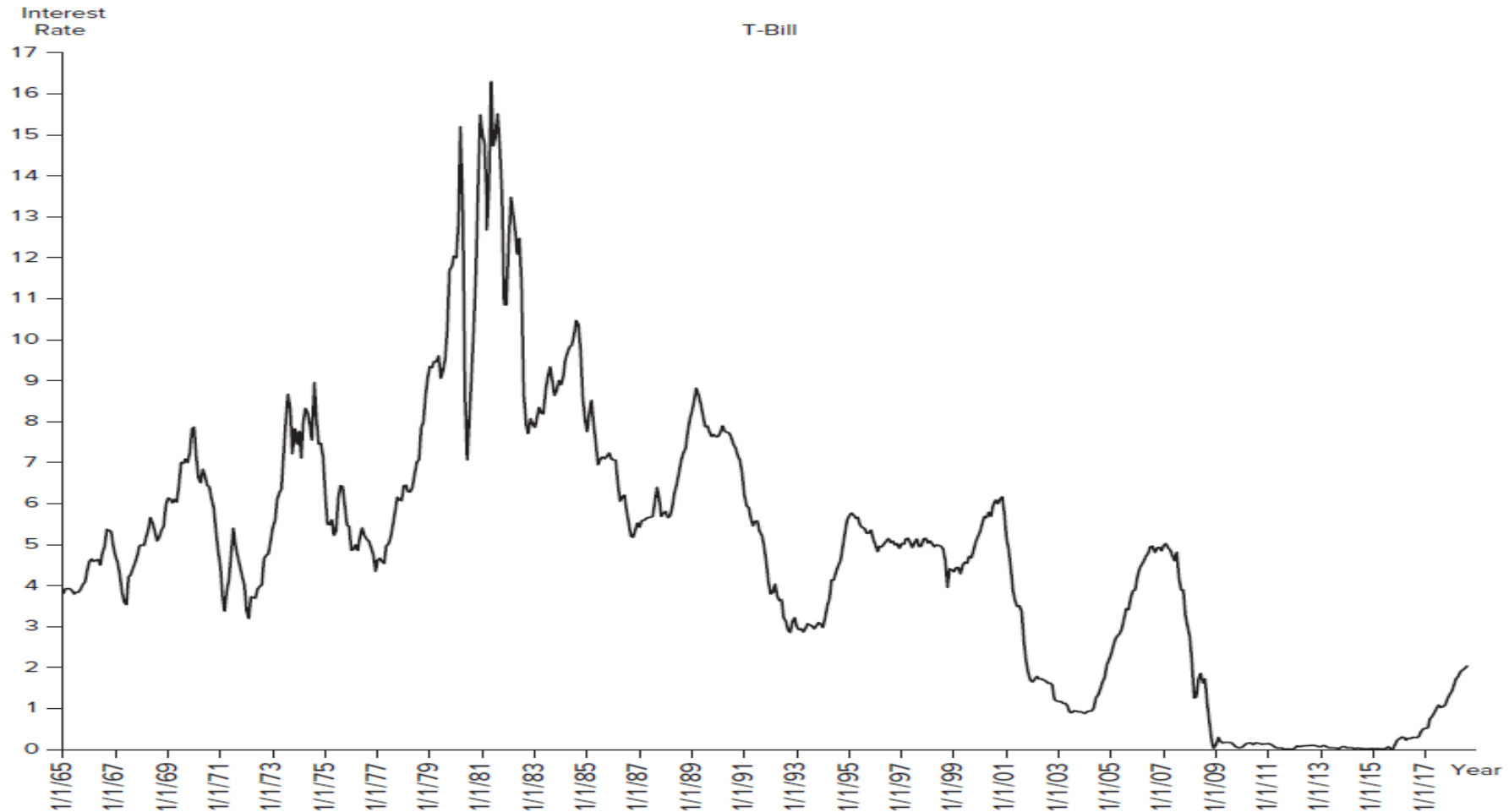


Αντιστάθμιση του κινδύνου επιτοκίου με FRAs plain vanilla swaps, Forwards και Futures



Interest rate changes: US T-Bill

Source: Federal Reserve Board website, various dates. www.federalreserve.gov or Federal Reserve Bank of St. Louis website research.stlouisfed.org/fred2/graph/?id=TB3Ms



Παράγωγα προϊόντα που διακρατούν οι τράπεζες

TABLE 16-3 Derivative Securities Held Off the Balance Sheet of FIs

Forward contract	An agreement between a buyer and a seller at time 0 to exchange a nonstandardized asset for cash at some future date. The details of the asset and the price to be paid at the forward contract expiration date are set at time 0. The price of the forward contract is fixed over the life of the contract.
Futures contract	An agreement between a buyer and a seller at time 0 to exchange a standardized asset for cash at some future date. Each contract has a standardized expiration and transactions occur in a centralized market. The price of the futures contract changes daily as the market value of the asset underlying the futures fluctuates.
Option	A contract that gives the holder the right, but not the obligation, to buy or sell the underlying asset at a specified price within a specified period of time.
Swap	An agreement between two parties to exchange assets or a series of cash flows for a specific period of time at a specified interval.



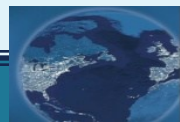
Νοητά ποσά συμβολαίων σε παράγωγα προϊόντα τα οποία διακρατούν οι τράπεζες

TABLE 16–5 Derivative Contracts Held by Commercial Banks, by Contract Type (in billions of dollars)

Source: OCC Quarterly Report on Bank Trading and Derivatives Activities (www.occ.gov).

Notional Amount of Derivatives	1992	1996	2000	2004	2008	2012	2016	2018*
Futures and Forwards	\$4,780	\$ 8,041	\$ 9,877	\$11,373	\$ 22,512	\$ 43,443	\$ 34,193	\$45,497
Swaps	2,417	7,601	21,949	56,411	131,706	134,938	96,384	105,094
Options	1,566	4,393	8,292	17,750	30,267	31,583	29,329	48,814
Credit Derivatives	—	—	426	2,347	15,897	13,190	5,293	4,345
Total Notional Amount of Derivatives	8,763	20,035	40,543	87,881	200,382	223,153	165,199	203,751

* First quarter.



Η Έννοια της Ανταλλαγής^{5.5}

- Η ανταλλαγή (swap) είναι μια συμφωνία ανταλλαγής χρηματικών (χρονικών) ροών σε προγραμματισμένες μελλοντικές ημερομηνίες με βάση ειδικούς όρους.



Ανταλλαγή επιτοκίου (plain vanilla)

- Η συμφωνία των αντισυμβαλλόμενων A και B με βάση την οποία η A (πωλητής) καταβάλλει στην B κυμαινόμενες χρηματικές ροές, έστω για 3 χρόνια σε εξαμηνιαία βάση, οι οποίες καθορίζονται με κάποιο κυμαινόμενο επιτόκιο αναφοράς, έστω το LIBOR 6 μηνών, ως προς ένα νοητό ποσό, έστω 100 εκατ. ευρώ



Ανταλλαγή επιτοκίου plain vanilla

- η αντισυμβαλλόμενη B (αγοραστής) πληρώνει με βάση το ίδιο νοητό ποσό σταθερές εξαμηνιαίες δόσεις στην A με σταθερό επιτόκιο, έστω 5% (ετήσιο).
- Η κυμαινόμενη δόση καθορίζεται από την προηγούμενη περίοδο πληρωμής και οι πληρωμές εκκαθαρίζονται, ώστε η μία εκ των δύο θα εισπράξει ένα ποσό (αν η διαφορά των δόσεων δεν είναι μηδέν)



Πληρωμές plain vanilla 5.8

- Την 1^η Μαΐου 2011, η Α πληρώνει:
- $0,5 \times 0,042 \times 100 = 2,1$ εκατ.
- (αγνοώντας ακριβή υπολογισμό των ημερών)
- Η συναλλαγή της 1^{ης} Μαΐου 2011 (πρώτη από τις 6) ισοδυναμεί με συναλλαγή όψεως (spot), όλες οι υπόλοιπες είναι προθεσμιακές (ισοδύναμες με 5 FRAs)



Χρηματικές Ροές προς την ^{5.9} Β

-----Millions of euros-----				
	LIBOR	<i>FLOATING</i>	<i>FIXED</i>	Net
Date	Rate	Cash Flow	Cash Flow	Cash Flow
Nov.1, 2010	4.2%			
May. 1, 2011	4.8%	+2.10	−2.50	−0.40
Nov.1, 2011	5.3%	+2.40	−2.50	−0.10
May. 1, 2012	5.5%	+2.65	−2.50	+0.15
Nov.1, 2012	5.6%	+2.75	−2.50	+0.25
May. 1, 2013	5.9%	+2.80	−2.50	+0.30
Nov.1, 2013	6.4%	+2.95	−2.50	+0.45



Με τι ισοδυναμεί η ανταλλαγή ~~5.10~~ PLAIN VANILA;

- Προσθέτοντας το νοητό ποσό στην τελευταία συναλλαγή δεν αλλάζει η αξία του swap ($102,95 - 102,5 = +0,45$)
- Η Β 'έχει θέση' αγοραστή (long) σε ομολογία κυμαινόμενου επιτοκίου *και πωλητή (short) σε ομολογία σταθερού επιτοκίου*
- Η Α 'έχει θέση' αγοραστή (long) σε ομολογία σταθερού επιτοκίου *και πωλητή (short) σε ομολογία κυμαινόμενου επιτοκίου*



Χρήσεις τη ανταλλαγής επιτοκίου

➤ Μετατρέπει μια υποχρέωση από:

1. Σταθερού επιτοκίου σε κυμαινόμενου
2. Κυμαινόμενου επιτοκίου σε σταθερού

➤ Μετατρέπει μια επένδυση από:

1. Σταθερού επιτοκίου σε κυμαινόμενου
2. Κυμαινόμενου επιτοκίου σε σταθερού



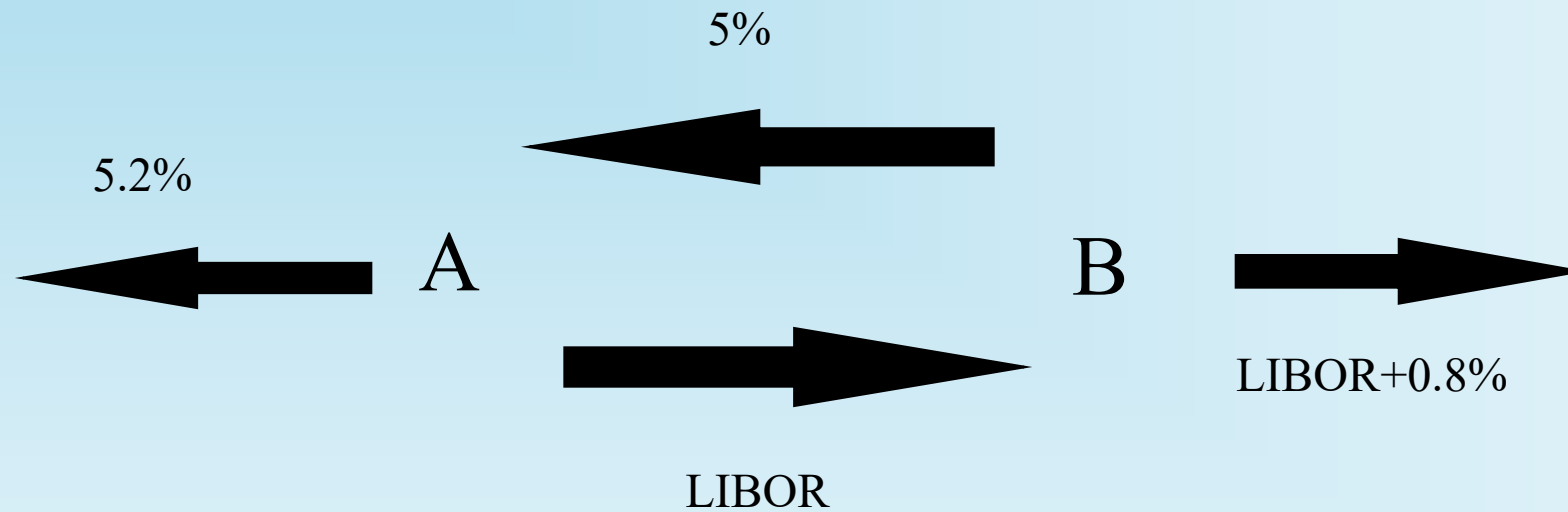
Μετατροπή υποχρέωσης με $i\text{-rate}^{5.12}$ swap

- Έστω ότι δανειστήκατε 100 στο LIBOR +80 bps
- Αγοράζετε το swap του προηγούμενου παραδείγματος
 - Πληρώνετε LIBOR+0,8%
 - + Εισπράττετε LIBOR μέσω του swap
 - Πληρώνετε 5% για το swap



Α και Β μετατρέπουν Υποχρέωση: η Α μετέτρεψε υποχρέωση σταθερού σε
κυμαινόμενο και η Β κυμαινόμενου σε σταθερό

11-13



Μετατροπή υποχρέωσης με swap

- Η Β είχε υποχρέωση σε κυμ. επιτόκιο ($\text{LIBOR} + 0,8\%$) και την μετέτρεψε σε υποχρέωση σταθερού επιτοκίου ($5,8\%$)
- Η Α είχε υποχρέωση σε σταθερό επιτόκιο ($5,2\%$) και την μετέτρεψε σε υποχρέωση κυμ. επιτοκίου ($\text{LIBOR} + 0,2\%$)



i-rate swaps

5.15

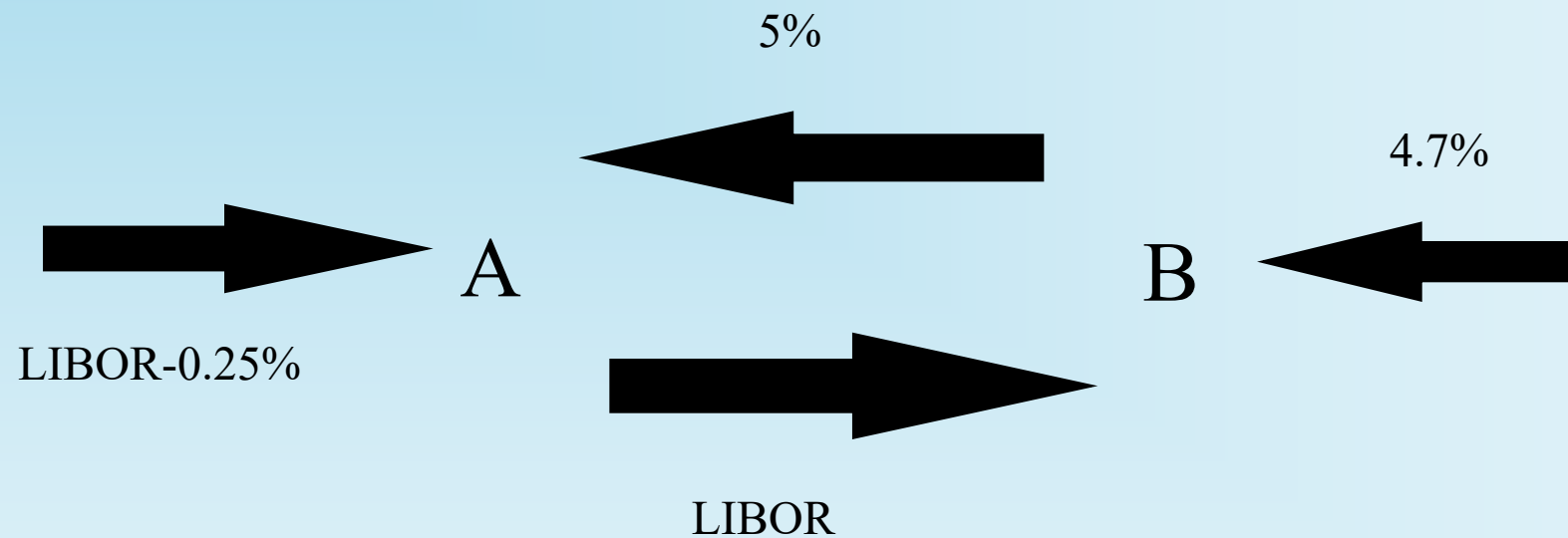
- Συνοψίζοντας, όταν υπάρχει κίνδυνος από άνοδο επιτοκίου αγοράζουμε ανταλλαγή και όταν υπάρχει κίνδυνος από την πτώση του επιτοκίου πωλούμε ανταλλαγή



A και B μετατρέπουν επένδυση

11-16

5.16



Μετατροπή επένδυσης σταθερού επιτοκίου σε κυμαινόμενο

- Υποθέσατε ότι κατέχετε ομολογίες αξίας 100 εκατ. με απόδοση 4,7% και διάρκεια 3 έτη.
- Αγοράζετε το ‘γνωστό’ swap:
 - Εισπράττετε 4,7% από την επένδυση
 - Εισπράττετε LIBOR από το long swap
 - Πληρώνετε 5% από το long swap
- Έχετε απόδοση χαρτοφυλακίου: $\text{LIBOR} - 30\text{bps}$



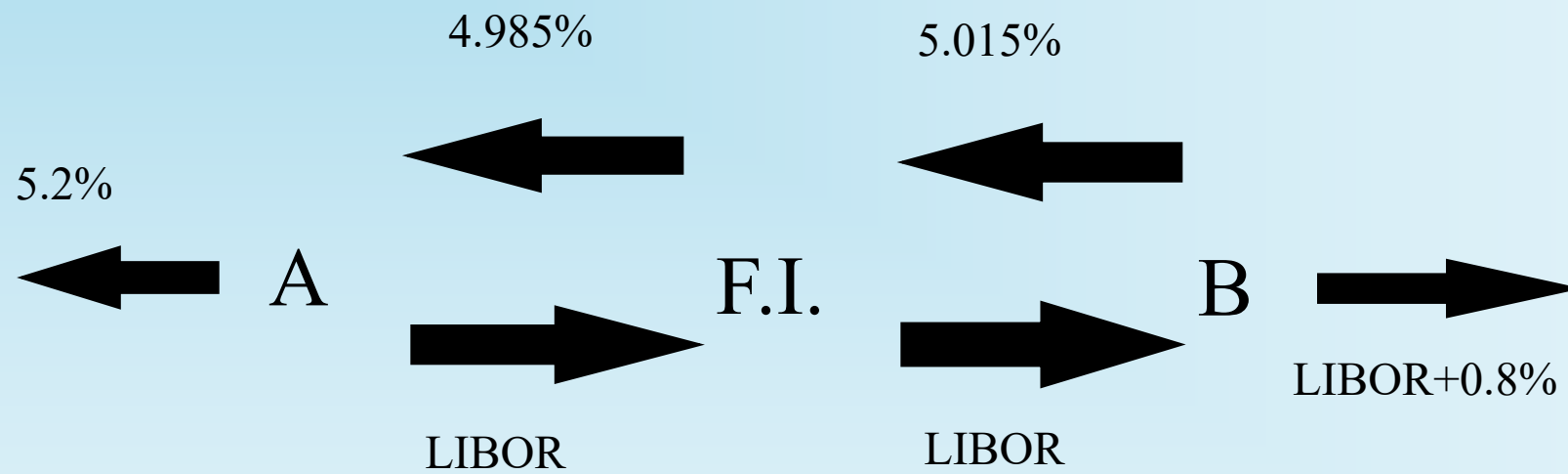
Ανταλλαγή με Swap Dealer

- Ο διαπραγματευτής (dealer) κάνει ξεχωριστά συμβόλαια με επενδυτές A και B.
- Οι δύο θέσεις του με A και B είναι αντίθετες και αλληλοαναιρούνται
- Κερδίζει 3-4 bps χωρίς κίνδυνο επιτοκίου
- Μέρος του spread καλύπτει πιστωτικό κίνδυνο
- Η B τελικά δανείζεται με 5,815%
- Η A τελικά δανείζεται με LIBOR +21,5 bps

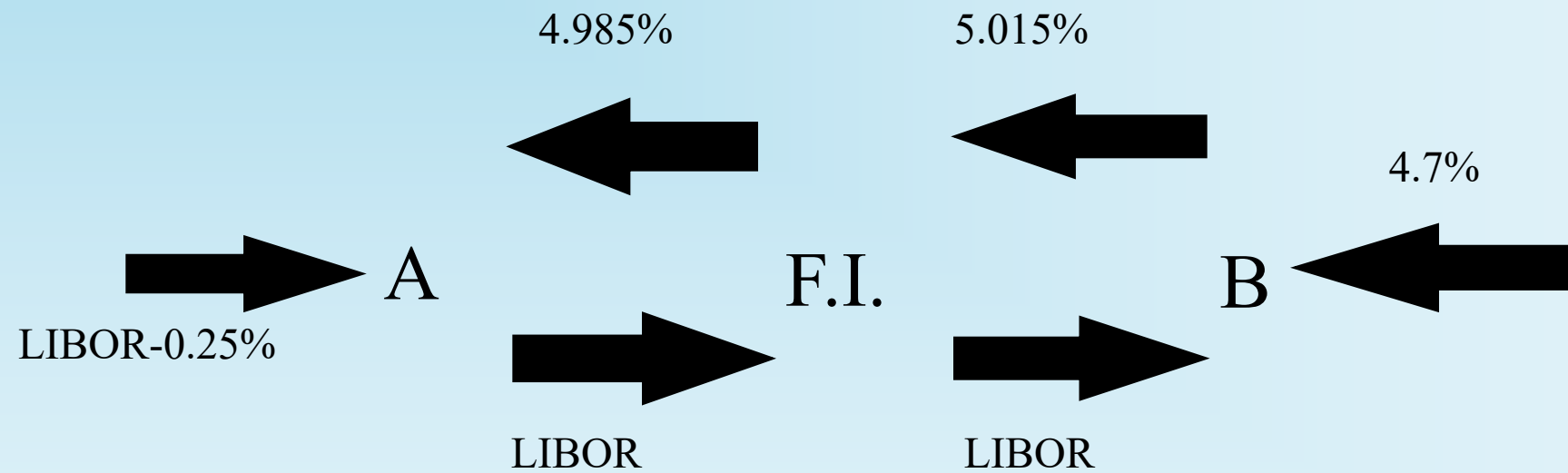


Swap με Dealer 5.19

11-19



Μετατροπή επένδυσης με swap dealer



Μετατροπή επένδυσης με swap dealer

- Μετά το swap η B έχει απόδοση LIBOR –31,5 bps
- Μετά το swap η A έχει απόδοση 4,735%



Swap dealing 5.22

- Ο επόμενος πίνακας παρουσιάζει τα σταθερά επιτόκια (bid – offer rates) που δηλώνει ο διαπραγματευτής (dealer) για να αγοράσει (bid) ή να πουλήσει (offer) μια ανταλλαγή
- Τα σταθερά επιτόκια του πίνακα αντιστοιχούν σε LIBOR του πωλητή



Swap bid-ask spreads 5.23

Διάρκεια: έτη	Bid: σταθερό που πληρώνει ο dealer	Offer: σταθερό που εισπράττει ο dealer	Τρέχον TN –rate (%)
2	2-yr TN+17 bps	2-yr TN+20 bps	5,86
3	3-yr TN+19 bps	3-yr TN+22 bps	6,02
4	4-yr TN+22 bps	4-yr TN+26 bps	6,13
5	5-yr TN+23 bps	5-yr TN+27 bps	6,24
7	7-yr TN+30 bps	7-yr TN+33 bps	6,35
10	10-yr TN+32 bps	10-yr TN+36 bps	6,51



Πίνακας Τιμολόγησης^{5.24}

- Ο μέσος όρος των σταθερών επιτοκίων bid και ask ονομάζεται swap rate
- Η διαφορά του swap rate από το αντίστοιχο TN-rate ονομάζεται swap spread



Macrohedging με swaps

Υποθέτουμε πως και τα δύο ομόλογα έχουν τιμολογηθεί στο άρτιο. Έτσι,

$$P_{\Sigma\text{ΤΑΘ.}} = F = P_{\text{ΚΥΜ.}}, \text{ και } \Delta P_{\Sigma\text{ΤΑΘ.}} = -D_{\Sigma\text{ΤΑΘ.}} \cdot F \frac{\Delta r}{1+r}$$

$$\Delta P_{\text{ΚΥΜ.}} = -D_{\text{ΚΥΜ.}} \cdot F \frac{\Delta r}{1+r}$$

$$\text{Συνεπώς, } \Delta S = (D_{\Sigma\text{ΤΑΘ.}} - D_{\text{ΚΥΜ.}}) \cdot F \frac{\Delta r}{1+r}$$



Macrohedging με swaps

Από τον τύπο της μεταβολής της καθαρής θέσης, ΔE , της παρούσας αξίας της ανταλλαγής, ΔS , και από τη σχέση $\Delta E + \Delta S = 0$, συμπεραίνουμε ότι :

$$D_{\text{GAP}} \cdot A \frac{\Delta r}{1+r} = (D_{\text{ΣΤΑΘ.}} - D_{\text{ΚΥΜ.}}) \cdot F \frac{\Delta r}{1+r} \Rightarrow F = \frac{D_{\text{GAP}} \cdot A}{D_{\text{ΣΤΑΘ.}} - D_{\text{ΚΥΜ.}}}$$



Interest Rate Swaps

- Αποτίμηση ενός Interest Rate Swap στην εκκίνηση:
 - Υπολογισμός του *swap rate*, που είναι το σταθερό επιτόκιο για το οποίο η παρούσα αξία των σταθερών πληρωμών είναι ίση με την παρούσα αξία των κυμαινόμενων.
 - Ο υπολογισμός γίνεται υποθέτοντας ότι οι σταθερές πληρωμές ισοδυναμούν με ομολογία σταθερού τοκομεριδίου και οι κυμαινόμενες με ομολογία κυμαινόμενου τοκομεριδίου.
 - Εναλλακτικά το swap rate υπολογίζεται σαν το par yield



I. R. Swaps – Pricing at the Onset

- Η εταιρεία ΔΔΔ αγοράζει ένα swap με νοητό ποσό 20 εκατ. με βάση το οποίο εισπράττει LIBOR 6 μηνών καθορισμένο 6 μήνες πριν.
- Ποιο θα είναι το σταθερό επιτόκιο που θα πληρώσει η ΔΔΔ ώστε η παρούσα αξία της ανταλλαγής να είναι μηδέν;
- Έστω η term structure του LIBOR σήμερα
- 6μ (9%), 12μ (9,75%), 18μ (10,20%), 24μ (10,50%)
- Effective compound rate:
- $((1 + 0,09/2)^2 - 1) = 9,20\%$ etc.
-



I. R. Swaps – Pricing at the Onset

➤ Η αξία της ομολογίας κυμαινόμενου επιτοκίου είναι εξ υποθέσεως 20.000.000 κάθε χρονική στιγμή που καθορίζεται το επιτόκιο

$$➤ C(1,092)^{-0,5} + C(1,099)^{-1} + C(1,1046)^{-1,5} + (C + 20.000.000)(1,1078)^{-2} = 20.000.000$$

$$C = 1.045.000$$

$$2(1.045.000)/20.000.000 = 10,45\%$$



Zero Rates

A zero rate (or spot rate), for maturity T , is the rate of interest earned on an investment that provides a payoff only at time T



Zero Rates

Maturity (years)	Zero Rate (% cont comp)
0.5	5.0
1.0	5.8
1.5	6.4
2.0	6.8



Pricing a Bond

- To calculate the cash price of a bond we discount each cash flow at the appropriate zero rate
- In our example, the theoretical price of a two-year bond providing a 6% coupon semiannually is

$$3e^{-0.05 \times 0.5} + 3e^{-0.058 \times 1.0} + 3e^{-0.064 \times 1.5} \\ + 103e^{-0.068 \times 2.0} = 98.39$$



Yield to maturity

- Suppose that the market price of the bond in our example equals its theoretical price of 98.39
- The bond yield is to get $y=0.0676$ or 6.76%, given by solving

$$3e^{-y \times 0.5} + 3e^{-y \times 1.0} + 3e^{-y \times 1.5} + 103e^{-y \times 2.0} = 98.39$$



Par yield

- The par yield for a certain maturity is the coupon rate that causes the bond price to equal its face value.
- In our example we solve

$$\frac{c}{2} e^{-0.05 \times 0.5} + \frac{c}{2} e^{-0.058 \times 1.0} + \frac{c}{2} e^{-0.064 \times 1.5} + \left(100 + \frac{c}{2}\right) e^{-0.068 \times 2.0} = 100$$

to get $c=6.87$



I. R. Swaps – Pricing during its Life

- Για τον αγοραστή ενός swap μια άνοδος των επιτοκίων θα αποφέρει κέρδη. Οι πληρωμές του είναι σταθερές ενώ οι εισπράξεις θα αυξηθούν.
- Πόσα κερδίζει κάθε χρονική στιγμή στη διάρκεια μέχρι τη λήξη;



I. R. Swaps – Pricing during its life

- Αποτίμηση του Interest Rate Swap κατά την διάρκεια πριν τη λήξη:
 - Με την καμπύλη αποδόσεων που ισχύει στο χρονικό σημείο της αποτίμησης καθορίζουμε τα προεξοφλητικά επιτόκια. Ακολουθώντας υπολογίζουμε τη παρούσα αξία για τις σταθερές και κυμαινόμενες πληρωμές που απομένουν, υποθέτοντας πως πρόκειται για ομολογίες σταθερού και κυμαινόμενου τοκομεριδίου αντίστοιχα. Επειδή τα τοκομερίδια της Floatie προσαρμόζονται στις μεταβολές του επιτοκίου στα χρονικά σημεία πληρωμών, υποθέτουμε ότι η αξία της ομολογίας κυμαινόμενου επιτοκίου, προσαρμόζεται στο άρτιο στα χρονικά σημεία αυτά.



I. R. Swaps – Pricing during its life

- Έστω εταιρία GRI που πληρώνει 10,67% σταθερό και εισπράττει LIBOR με νοητό ποσό 20 m. Οι πληρωμές είναι εξαμηνιαίες και τα εξάμηνα 180 ημερών, διάρκεια 2 έτη.
 - Έχουν περάσει 1,25 έτη από την εκκίνηση και στην χρονική στιγμή της τελευταίας πληρωμής το LIBOR ήταν 9,42%
 - Η επόμενη κυμαινόμενη πληρωμή είναι $20m \cdot (0.0942/2) = 942.000$ και η σταθερή: $20.000.000 \cdot (0,1067/2) = 1.067.000$
- Νέα επιτόκια από την καμπύλη αποδόσεων για .25 έτη και .75έτη: 9.12% και 9.23% αντίστοιχα.

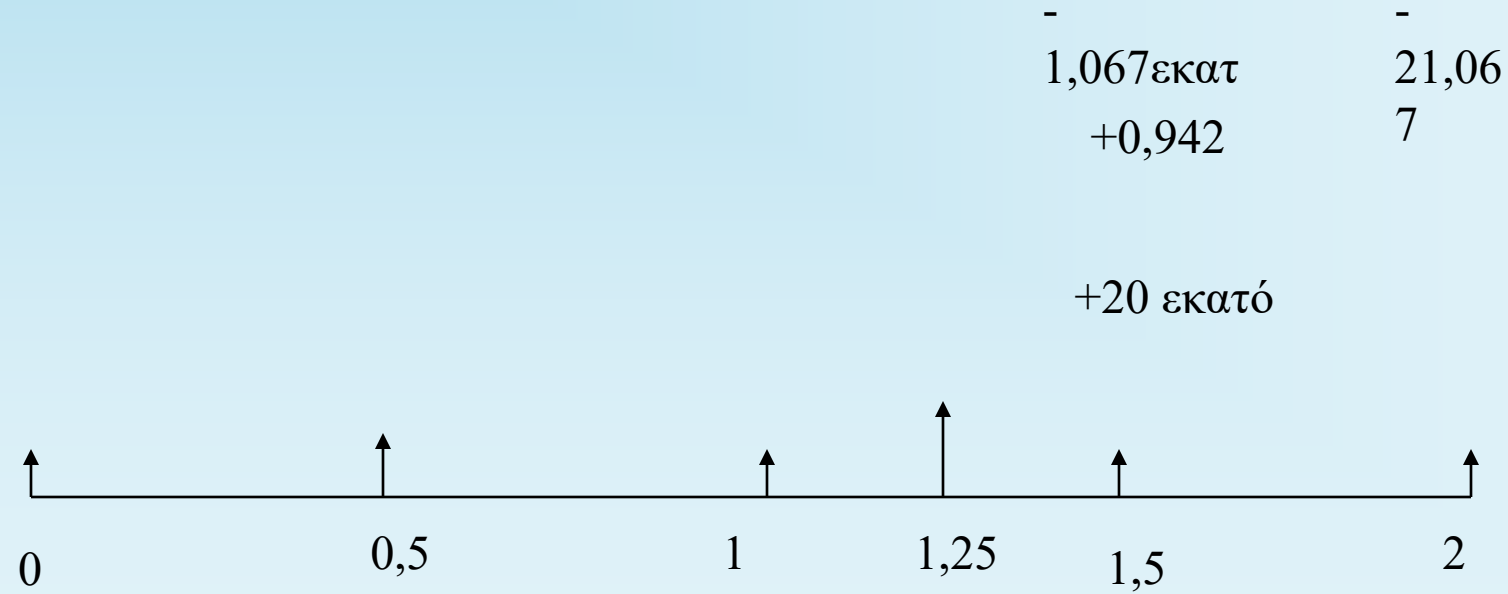


I. R. Swaps – Pricing during its life

- Οι πληρωμές του αγοραστή είναι σαν μια ομολογία σταθερού επιτοκίου, η οποία απαιτεί από την GRI να πληρώσει 1,067 εκατ. σε 0,25 έτη και 21,067 εκατ. σε 0,75 έτη.
- Όσον αφορά τις εισπράξεις της GRI, σε 3 μήνες θα εισπράξει 0.942 εκατ. και σε 9 μήνες άγνωστο ποσό.
- Απλά υποθέτουμε ότι η ομολογία με το κυμαινόμενο επιτόκιο προσαρμόζεται στο άρτιο στην επόμενη ημερομηνία πληρωμής (κάθε 6 μήνες).



I. R. Swaps – Pricing during its life



Interest Rate Swaps

- PV της ομολογίας σταθερού τοκομεριδίου =
 $\$1,067,000(1.0912)^{-.25} + \$21,067,000(1.0923)^{-.75} =$
 $\$20,761,216.$
- PV της ομολογίας κυμαινόμενου επιτοκίου =
 $\$942,000(1.0912)^{-.25} + \$20,000,000(1.0912)^{-.25} = \$20,490,005.$
- Η διαφορά είναι: $-\$271,211.$



Forward Rate Agreements

- Ορισμός: ένα προθεσμιακό συμβόλαιο του οποίου η αξία (κέρδος) καθορίζεται από την διαφορά δύο επιτοκίων, του επιτοκίου του συμβολαίου και ενός επιτοκίου αναφοράς π.χ LIBOR ή EURIBOR.
- Η πληρωμή γίνεται στη λήξη, με βάση το επιτόκιο αναφοράς κατά την ημερομηνία της λήξης, πάνω σε ένα νοητό ποσό (notional principal) προσαρμοσμένο: $x \text{ ημέρες}/360$ όπου ημέρες μπορεί να είναι ο ακριβής αριθμός ημερών στο συμβόλαιο ή με βάση τον μήνα 30 ημερών, τρίμηνο 90 ημερών, εξάμηνο 180 ημερών κλπ. Το κέρδος του αγοραστή είναι:
 - $(\text{Νοητό Κεφάλαιο})(\text{EURIBOR} - \text{επιτόκιο FRA}) (\text{Ημέρες}/360)$



Forward Rate Agreements

- Το κέρδος ή ζημία του συμβολαίου FRA βασίζεται στη τιμή που παίρνει η μεταβλητή επιτόκιο και όχι στην τιμή ενός αξιογράφου.
- Έτσι ένας επενδυτής που θέλει να αντισταθμίσει την άνοδο του επιτοκίου θα αγοράσει ένα FRA ενώ θα πουλούσε ένα forward ή futures σε ομολογία.

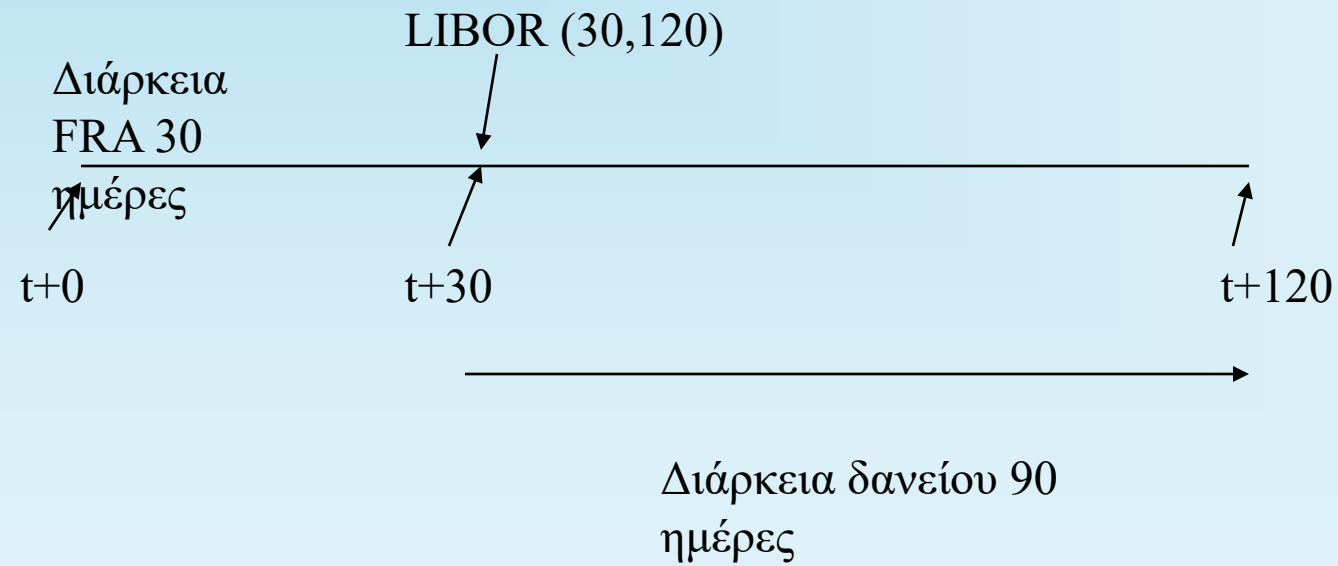


Forward Rate Agreements

- Έστω μια εταιρία πρόκειται να δανειστεί σε 30 ημέρες και θέλει να κλειδώσει το κόστος δανεισμού της. Το δάνειο θα είναι διάρκειας 90 ημερών με επιτόκιο LIBOR+1point spread (στο t+30) με αποπληρωμή lump sum pmt στο t+120.
- Συνάπτει στο t+0 FRA (αγορά) πληρώνοντας 10% και εισπράττοντας LIBOR-90 με principal 20m και λήξη στο t+30.
- Αν το επιτόκιο LIBOR (στο t+30) είναι 12% το FRA payoff είναι:
 - $(20.000.000) (0,12-0,10)(90/360)=100.000$ (έστω ότι πληρώνεται στο t+120 ενώ στη πράξη η πληρωμή γίνεται στο t+30)
 - Ο τόκος του δανείου είναι: $20.000.000 (0,13)(90/360)=650.000$
 - Το κόστος του δανείου με το FRA κλειδώνει στο:
 - $[(\text{κεφάλαιο} + \text{τόκοι} - \text{FRA payoff})/\text{κεφάλαιο}]^{365/\text{days}} - 1$



Forward Rate Agreements



Forward Rate Agreements

$$\left(\frac{20.000.000 + 550.000}{20.000.000} \right)^{\frac{365}{90}} - 1 = 0,1163$$

Θέση αγοραστή σε FRA (κέρδη και ζημίες)

TABLE 12.3 HEDGING AN ANTICIPATED LOAN WITH A FORWARD RATE AGREEMENT

Scenario: A firm plans to borrow \$20 million in 30 days at 90-day LIBOR plus 100 basis points. The loan will be paid back with principal and interest 90 days later. Concerned about the possibility of rising interest rates, the firm would like to lock in the rate it pays by going long an FRA. The rate on 30-day FRAs based on 90-day LIBOR is 5 percent. Interest on the loan and the FRA is based on the factor 90/360. The outcomes for a range of LIBORs are shown as follows.

LIBOR ON DAY 30 (%)	FRA PAYOFF ON DAY 30 (\$)	FRA PAYOFF COMPOUNDED TO DAY 120 (\$)	AMOUNT DUE ON LOAN ON DAY 120 (\$)	TOTAL AMOUNT PAID ON DAY 120 (\$)	EFFECTIVE RATE ON LOAN (%)	EFFECTIVE RATE WITHOUT FRA (%)
1.00	-199,501	-200,000	20,100,000	20,300,000	6.22	2.04
1.50	-174,346	-175,000	20,125,000	20,300,000	6.22	2.56
2.00	-149,253	-150,000	20,150,000	20,300,000	6.22	3.08
2.50	-124,223	-125,000	20,175,000	20,300,000	6.22	3.60
3.00	-99,255	-100,000	20,200,200	20,300,000	6.22	4.12
3.50	-74,349	-75,000	20,225,000	20,300,000	6.22	4.64
4.00	-49,504	-50,000	20,250,000	20,300,000	6.22	5.17
4.50	-24,721	-25,000	20,275,000	20,300,000	6.22	5.69
5.00	0	0	20,300,000	20,300,000	6.22	6.22
5.50	24,661	25,000	20,325,000	20,300,000	6.22	6.76
6.00	49,262	50,000	20,350,000	20,300,000	6.22	7.29
6.50	73,801	75,000	20,375,000	20,300,000	6.22	7.82
7.00	98,281	100,000	20,400,000	20,300,000	6.22	8.36
7.50	122,700	125,000	20,425,000	20,300,000	6.22	8.90
8.00	147,059	150,000	20,450,000	20,300,000	6.22	9.44
8.50	171,359	175,000	20,475,000	20,300,000	6.22	9.99
9.00	195,600	200,000	20,500,000	20,300,000	6.22	10.53

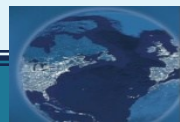
FRA_s

- Η αποτίμηση του FRA γίνεται με τον καθορισμό του σταθερού επιτοκίου το οποίο είναι το προθεσμιακό επιτόκιο που ‘δίνει’ η καμπύλη αποδόσεων. Έτσι, η αξία του συμβολαίου στο $t+0$ (εκκίνηση) είναι μηδέν. Πράγματι μπορούμε να δανείσουμε ή να δανειστούμε στο προθεσμιακό επιτόκιο σε κάθε χρονικό σημείο χωρίς κόστος, π.χ. δανείζω για τρία έτη και δανείζομαι για δύο έτη με απόδοση το προθεσμιακό $F_{3,4}$ αντίστοιχα δανείζω για δύο έτη και δανείζομαι για τρία έτη με κόστος δανεισμού το $F_{3,4}$
- Το FRA αποτιμάται με την υπόθεση ότι το προθεσμιακό επιτόκιο θα πραγματοποιηθεί



Αντιστάθμιση του κινδύνου επιτοκίου με Προθεσμιακά Συμβόλαια η Futures

- ΠΡΟΘΕΣΜΙΑΚΑ ΣΥΜΒΟΛΑΙΑ(Forward, Futures)
- A.1. Forward(Προθεσμιακές Πράξεις)
- Στις εξωχρηματιστηριακές προθεσμιακές πράξεις (forward) ο χρήστης υπόσχεται σε ένα συγκεκριμένο αντισυμβαλλόμενο να αγοράσει ή να πωλήσει ένα στοιχείο, π.χ. € σε μια ορισμένη τιμή, π.χ. \$1,35, και σε μια ορισμένη ημερομηνία, π.χ. 22/2/2011.
- Δεν γίνεται ανταλλαγή χρηματικού ποσού κατά την υπογραφή της συμφωνίας. Ο **διακανονισμός γίνεται στη λήξη**. Αν η τιμή του ευρώ στις 22/2/2011 είναι \$1,37, τότε ο αγοραστής (θέση **long** σε ευρώ) «κερδίζει» και ο πωλητής (θέση **short** σε ευρώ) «χάνει» \$0,02 για κάθε ευρώ που προσυμφωνήθηκε. Αν η τιμή είναι \$1,33, τότε συμβαίνει το αντίστροφο.
- i) Αντισταθμιστής αγοραστής (πωλητής) είναι ο χρήστης, ο οποίος λόγω της φύσης των εργασιών του, στις 22/2/2011 έχει στην κατοχή του δολάρια (ευρώ) και έχει ανάγκη ευρώ (δολαρίων).
- ii) Κερδοσκοπός αγοραστής (πωλητής) είναι ο χρήστης, ο οποίος στις 22/2/2011 δεν έχει στην κατοχή του διαθέσιμα δολάρια (ευρώ) και αναγκάζεται να βγει στην αγορά και να τα αγοράσει



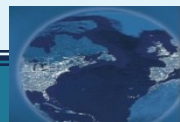
Αντιστάθμιση του κινδύνου επιτοκίου με Προθεσμιακά Συμβόλαια η Futures

- *Futures(Συμβόλαια Μελλοντικής Εκπλήρωσης)*
- Τα συμβόλαια μελλοντικής εκπλήρωσης (futures), είναι αντικείμενα διαπραγμάτευσης σε χρηματιστήρια παραγώγων. Ο χρήστης αγοράζει ή πωλεί ένα αριθμό τυποποιημένων συμβολαίων, π.χ. «Δεκαετές T-bond με $C/F = 6\%$, μηνός Ιουνίου», έστω στην τιμή 111-26, που αναφέρεται στη μελλοντική τιμή διακανονισμού και διαφέρει από την τιμή της άμεσης αγοράς (spot market) ομολόγων σήμερα (έστω 31/03, 3 μήνες πριν το διακανονισμό), που είναι 112-02. Μετά το κλείσιμο της συμφωνίας, αντισυμβαλλόμενος γίνεται το χρηματιστήριο.



Αντιστάθμιση του κινδύνου επιτοκίου με Προθεσμιακά Συμβόλαια η Futures

- Ο χρήστης καταθέτει στον χρηματομεσίτη μια προκαταβολή (**Initial Margin**) ανάλογα με τον αριθμό των συμβολαίων που αγόρασε ή πώλησε. Ο λογαριασμός του χρήστη με τον χρηματομεσίτη αυξομειώνεται καθημερινά ανάλογα με τη διακύμανση της τιμής του συμβολαίου στο κλείσιμο (**marking to market**). Πτώση της τιμής συνεπάγεται μείωση (αύξηση) του λογαριασμού του αγοραστή (πωλητή) και αντίστροφως. Αν το ύψος του λογαριασμού μειωθεί και φτάσει ένα διατηρητέο επίπεδο (**Maintenance Margin**), τότε ο χρήστης υποχρεούται να καταθέσει επιπλέον χρήματα(ή κάποιο τίτλο)ώστε ο λογαριασμός του να επανέλθει στο αρχικό ποσό ασφαλείας (initial margin).
- Ο χρήστης κλείνει τη θέση του όποτε θελήσει, εκτελώντας την αντίστροφη πράξη (π.χ. πωλώντας τον ίδιο αριθμό συμβολαίων αν ήταν αρχικά αγοραστής), και έχει στη διάθεση του το υπόλοιπο του λογαριασμού του.
- Ο αγοραστής (πωλητής) κερδίζει αν η τιμή του τυποποιημένου συμβολαίου στο κλείσιμο της θέσης έχει αυξηθεί (μειωθεί)



Ο λογαριασμός περιθωρίου (the margin account)

Table 2.1 Operation of margins for a long position in two gold futures contracts. The initial margin is \$2,000 per contract, or \$4,000 in total, and the maintenance margin is \$1,500 per contract, or \$3,000 in total. The contract is entered into on June 5 at \$600 and closed out on June 26 at \$592.30. The numbers in the second column, except the first and the last, represent the futures prices at the close of trading.

<i>Day</i>	<i>Futures price (\$)</i>	<i>Daily gain (loss) (\$)</i>	<i>Cumulative gain (loss) (\$)</i>	<i>Margin account balance (\$)</i>	<i>Margin call (\$)</i>
	600.00			4,000	
June 5	597.00	(600)	(600)	3,400	
June 6	596.10	(180)	(780)	3,220	
June 9	598.20	420	(360)	3,640	
June 10	597.10	(220)	(580)	3,420	
June 11	596.70	(80)	(660)	3,340	
June 12	595.40	(260)	(920)	3,080	
June 13	593.30	(420)	(1,340)	2,660	1,340
June 16	593.60	60	(1,280)	4,060	
June 17	591.80	(360)	(1,640)	3,700	
June 18	592.70	180	(1,460)	3,880	
June 19	587.00	(1,140)	(2,600)	2,740	1,260
June 20	587.00	0	(2,600)	4,000	
June 23	588.10	220	(2,380)	4,220	
June 24	588.70	120	(2,260)	4,340	
June 25	591.00	460	(1,800)	4,800	
June 26	592.30	260	(1,540)	5,060	



Dgap hedging (macrohedging)

- Τα ΧΙ δεν επιθυμούν να θέσουν το Άνοιγμα Σταθμισμένης Διάρκειας στο μηδέν, $DGAP=0$, επειδή τους κοστίζει, χάνουν τους πελάτες τους.
- Συνεπώς, πραγματοποιούν συναλλαγές εκτός ισολογισμού για να μειώσουν τον κίνδυνο επιτοκίου, αποφεύγοντας την αναδιάρθρωση του ισολογισμού τους.
- Τα παράγωγα προϊόντα έχουν μικρό συναλλακτικό κόστος και εμφανίζονται στους λογαριασμούς τάξεως (off-balance sheet).
- Α. Συμβόλαια Μελλοντικής Εκπλήρωσης (Futures Contracts)
- Β. Ανταλλαγές Επιτοκίων (Interest Rate Swaps)



Macrohedging με Futures

➤ Παράδειγμα του Macrohedging

➤ Ο ισολογισμός ενός ΠΙ έχει ως εξής :

Ενεργητικό : $A = \$ 100$ εκατ. και $DA = 5$ χρόνια

Υποχρεώσεις : $L = \$ 90$ εκατ. και $DL = 3$ χρόνια

Καθαρή θέση : $E = \$ 10$ εκατ. και $r = 10\%$

Γνωρίζουμε ότι η μεταβολή της καθαρής θέσης είναι :

➤ $\Delta E = - [D_A - k D_L] A \frac{\Delta r}{1+r}$ όπου $k = L / A$.



ΣΜΕ & DGAP

➤ Παράδειγμα:

Αν το επιτόκιο αυξηθεί σε $r'=11\% \Rightarrow \Delta E =$;

➤ Απάντηση:

- $\Delta E = - [5 - (0,9) \times 3] \times \$100 \times 0,01 / 1,10 = -\$2,09.$

➤ Ερώτηση: (i) Αγοράζει ή πωλεί ΣΜΕ σε ομόλογα το ΧΙ; (ii) Και πόσα; (iii) Τι συμβόλαια επιλέγει;

➤ Απάντηση: (i) **Πωλεί**. Αν αγοράσει, μεγεθύνει τον κίνδυνο

➤ (iii) Το ΧΙ μπορεί να επιλέξει το συμβόλαιο, του οποίου η duration είναι πιο κοντά στο Dgap του χαρτοφυλακίου (ισολογισμού) του ΧΙ.



Macrohedging με Futures

- **Ερώτηση** : Πόσα συμβόλαια futures πρέπει να πουλήσει το ΠΙ, και τι είδους ;
 - Στα χρηματιστήρια των Η.Π.Α. υπάρχουν πολλά διαφορετικά συμβόλαια με μεγάλη εμπορευσιμότητα . Για παράδειγμα :
1. Treasury Bonds, $FV = \$100.000$ - $c = 8\%$ - $M = 20$ χρόνια
 2. Treasury Notes, $FV = \$100.000$ - $M = 2$ ή 5 χρόνια.
 3. Treasury Bills, $FV = \$1.000.000$ - $M = 3$ μήνες.
 4. Federal Funds, $FV = \$5.000.000$ - $M = 30$ ημέρες.



Macrohedging με Futures

➤ Ας υποθέσουμε ότι επιλέγουμε τα T-Bond futures, και όπου ΔF : αλλαγή στην αξία της θέσης σε T-Bond futures.

F : αξία θέσης σε T-Bond futures.

D_F : Duration των T-Bond futures.

➤ Τότε, $\Delta F / F = - D_F \frac{\Delta r}{1+r}$

➤ Όμως, $F = N_F \times P_F$, όπου N_F : αριθμός συμβολαίων και P_F η τιμή του συμβολαίου.

➤ $\Delta F = -D_F \times F \times \frac{\Delta r}{1+r}$



Macrohedging με Futures



Γυρνώντας στην ερώτηση, πόσα συμβόλαια θα πρέπει να πουληθούν ($N_F = ?$) για να αποφευχθεί ο κίνδυνος του επιτοκίου ; Θα πρέπει:

$$\Delta E = \Delta F.$$

$$\Delta E = -(D_A - k \cdot D_L) \cdot A \cdot \frac{\Delta r}{1+r}$$

$$\Delta F = -D_F \cdot (N_F \cdot P_F) \cdot \frac{\Delta r}{1+r}$$

$$\text{Άρα, } -(D_A - k \cdot D_L) \cdot A \cdot \frac{\Delta r}{1+r} = -D_F \cdot (N_F \cdot P_F) \cdot \frac{\Delta r}{1+r} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow (D_A - k \cdot D_L) \cdot A = D_F \cdot (N_F \cdot P_F) \Rightarrow N_F = \frac{(D_A - k \cdot D_L) \cdot A}{D_F \cdot P_F}$$



Macrohedging με Futures

- Για να βρούμε λοιπόν το N_F χρειάζεται να γνωρίζουμε το D_F και το P_F .

Εάν για το συγκεκριμένο T-Bond είναι : $P_F = \$97.000$ και $D_F=9,5$ χρόνια, τότε

$$N_F = \frac{[5-(0,9) \cdot 3] \cdot \$100 \text{ εκ.}}{(9,5) \cdot \$97.000} = \frac{\$230.000.000}{\$921.500} = 249,59 \text{ συμβόλαια.}$$

- Εάν το ΠΙ σχεδιάζει να προσκομίσει τις 18-χρονες ομολογίες με $c = 10\%$, τότε :

$P_F = 97 \times 1,19 = \$115,43$ για κάθε ομολογία ονομαστικής αξίας \$100.

Τότε $N_F = 209,74$ συμβόλαια.

- Ας υποθέσουμε ότι αντί το ΠΙ να χρησιμοποιήσει τα T-Bonds, χρησιμοποίησε τα T-Bill futures.

$D_F = 0,25$ και $P_F = \$970.000 \Rightarrow N_F = 948,45$ συμβόλαια ονομαστικής αξίας \$1 εκατ.



Microhedging with Futures

➤ **Β. Μέθοδος με Βάση την Τρέχουσα Ανοικτή Θέση**

➤ Προσδιορίζουμε αν ή θέση μας στην τρέχουσα αγορά είναι long ή short

1. Παίρνουμε την αντίθετη θέση στην προθεσμιακή



➤ **Γ. Μέθοδος Πρόβλεψης της Μελλοντικής Spot Θέσης**

➤ Προσδιορίζουμε την συναλλαγή που θα κάνουμε στο τέλος της περιόδου αντιστάθμισης, αγορά ή πώληση

1. Με δεδομένη την απάντηση στην 1 πρέπει να κάνουμε την αντίθετη συναλλαγή κλείνοντας την προθεσμιακή μας θέση

2. Με δεδομένη την απάντηση στην 2 ανοίγουμε την προθεσμιακή θέση κάνοντας την αντίθετη συναλλαγή από την 2.



Hedging i-rate risk

➤ *Αντισταθμιστικός Λόγος για την Εξουδετέρωση Μεταβολών στα Επιτόκια*

➤ Αξία αντισταθμισμένης θέσης:

$$➤ V = S + V^f N_f$$

➤ Θέτουμε την επίδραση των επιτοκίων επί της θέσης, ίση με το μηδέν (πρώτη παράγωγος της V ως προς r ίση με το μηδέν):

$$➤ \partial V / \partial r = 0$$

➤ Λύνουμε ως προς N_f (τα ∂ έχουν αντικατασταθεί με Δ):

$$➤ N_f = - (\Delta S / \Delta f) (\Delta y_f / \Delta y_s)$$

$$➤ N_f = -(D_s / D_f) (S / f) (1+y_f) / (1+y_s)$$



Example

TABLE 10.7 HEDGING A LONG POSITION IN A GOVERNMENT BOND

Scenario: On February 25, a portfolio manager holds \$1 million face value of a government bond, the 11 7/8s, which mature in about 25 years. The bond is currently priced at 101 and has a modified duration of 7.83. The manager will sell the bond on March 28 to generate cash to meet an obligation.

DATE	SPOT MARKET	FUTURES MARKET						
February 25	The current price of the bonds is 101. Value of position: \$1,010,000. The short end of the term structure is flat, so this is the forward price of the bonds in March.	June T-bond futures is at 70 16/32. Price per contract: \$70,500. The futures price and the characteristics of the deliverable bond imply a modified duration of 7.20. Appropriate number of contracts: $N_f = -\left(\frac{7.83}{7.20}\right)\left(\frac{1,010,000}{70,500}\right)$ $= -15.6$ Sell 16 contracts						
March 28	The bonds are sold at the current price of 95 22/32. This is a price of \$956.875 per bond. Value of position: \$956,875.	June T-bond futures is at 66 23/32. Price per contract: \$66,718.75. Buy 16 contracts						
Analysis: When the \$1 million face value bonds are sold on March 28, they are worth \$956,875, a loss in value of \$1,010,000 - \$956,875 = \$53,125. The profit on the futures transaction is <table><tr><td>16(\$70,500)</td><td>(sale price of futures)</td></tr><tr><td><u>-16(\$66,718.75)</u></td><td>(purchase price of futures)</td></tr><tr><td>\$60,500</td><td>(profit on futures)</td></tr></table> Thus, the hedge eliminated the entire loss in value and resulted in an overall gain in value of \$60,500 - \$53,125 = \$7,375.			16(\$70,500)	(sale price of futures)	<u>-16(\$66,718.75)</u>	(purchase price of futures)	\$60,500	(profit on futures)
16(\$70,500)	(sale price of futures)							
<u>-16(\$66,718.75)</u>	(purchase price of futures)							
\$60,500	(profit on futures)							

