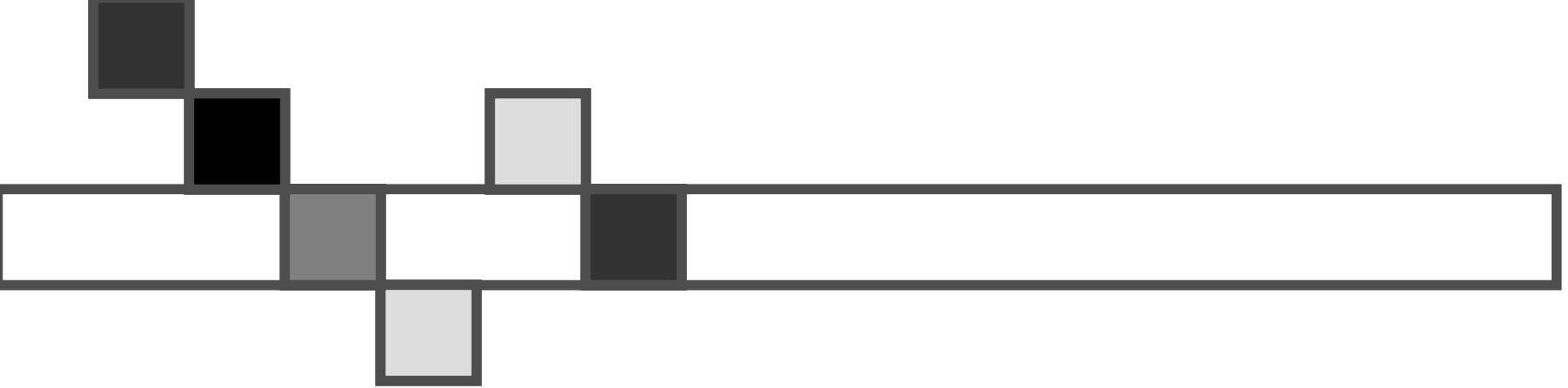
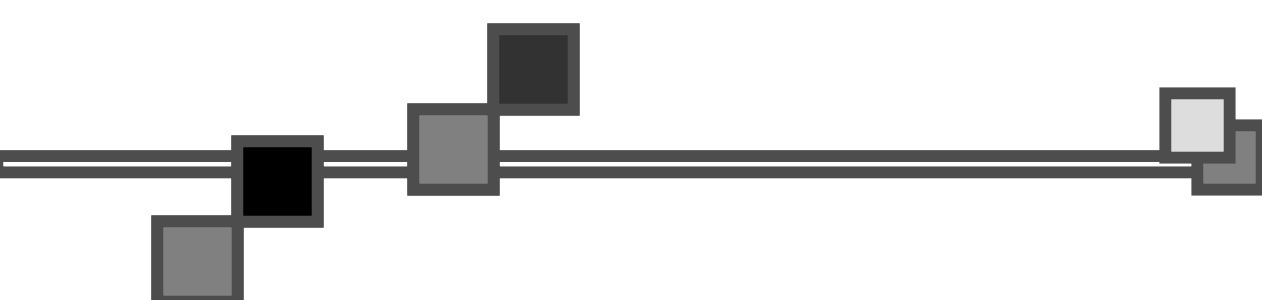




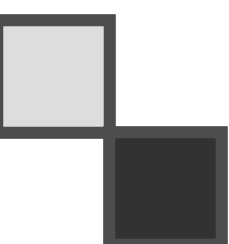
Συμφωνίες Ανταλλαγής (SWAPS)



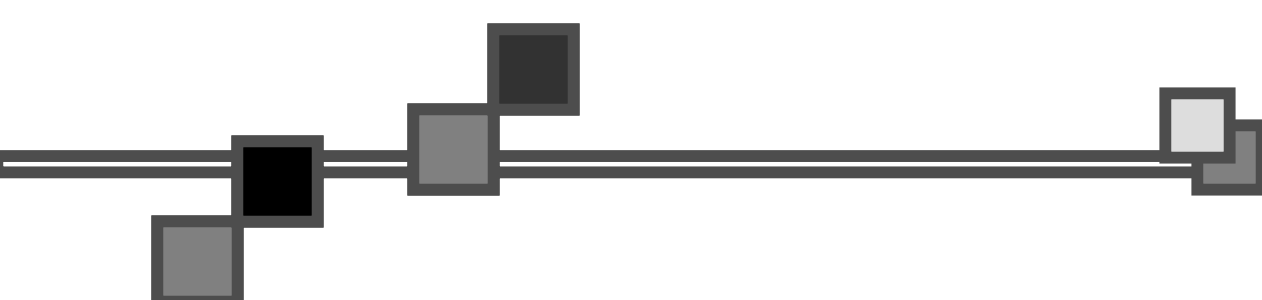
Αχιλλέας Ζαπράνης
e-mail: achilles@macedonia.uom.gr



Εισαγωγή

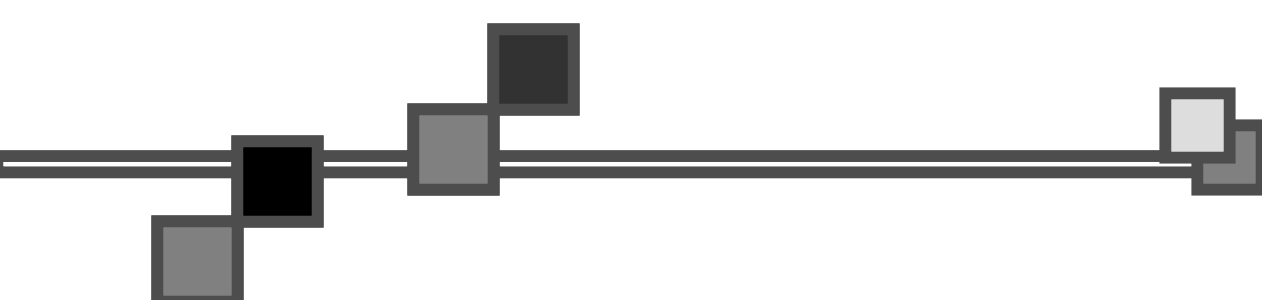


- **Συμφωνίες ανταλλαγής**: ιδιωτικές συμφωνίες μεταξύ δύο μερών για την ανταλλαγή μελλοντικών χρηματικών ροών με προκαθορισμένο τρόπο
 - Μπορούν να θεωρηθούν ως χαρτοφυλάκια ομολόγων ή ως μια σειρά προθεσμιακών πράξεων
- 



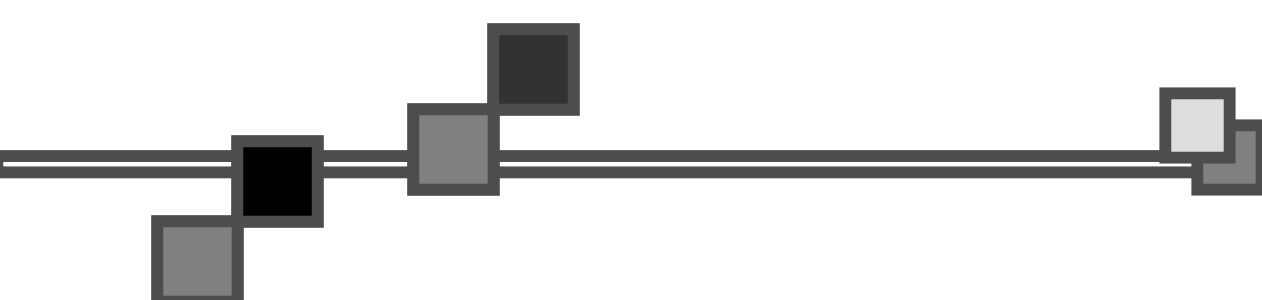
Βασικά είδη

- **Συμφωνίες ανταλλαγής επιτοκίων (interest rate swaps):** ανταλλαγή υποχρεώσεων πληρωμής τόκων, για μια συγκεκριμένη περίοδο και συγκεκριμένο ιδεατό κεφάλαιο
 - **Συμφωνίες ανταλλαγής συναλλάγματος (currency swaps):** ανταλλαγή κεφαλαίου και τόκων, για μια συγκεκριμένη περίοδο, σε δύο διαφορετικά νομίσματα
- 



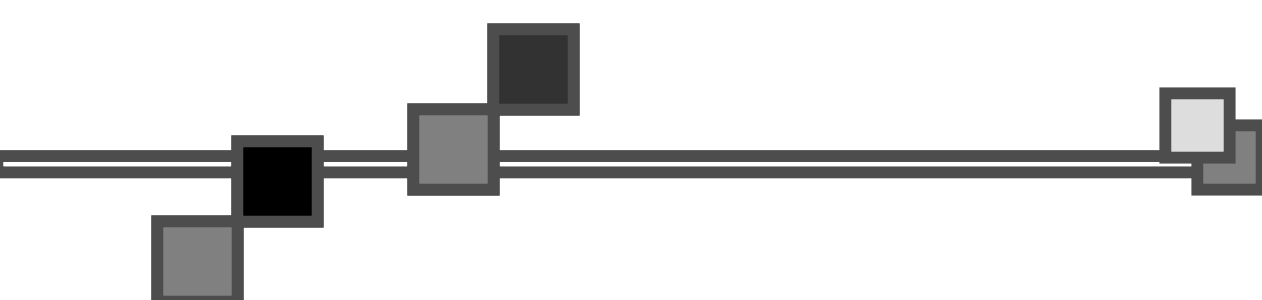
Συμφωνίες ανταλλαγής επιτοκίων (interest rate swaps)

- Ο αντισυμβαλλόμενος Β συμφωνεί να πληρώσει στον αντισυμβαλλόμενο Α, χρηματικές ροές που αντιστοιχούν στους τόκους που υπολογίζονται με **σταθερό επιτόκιο** σε συγκεκριμένο ονομαστικό κεφάλαιο για συγκεκριμένο αριθμό ετών.
 - Ο αντισυμβαλλόμενος Α συμφωνεί να πληρώσει στον αντισυμβαλλόμενο Β χρηματικές ροές που αντιστοιχούν στους τόκους που υπολογίζονται με **κυμαινόμενο επιτόκιο** στο ίδιο ονομαστικό κεφάλαιο για το ίδιο αριθμό ετών.
- 

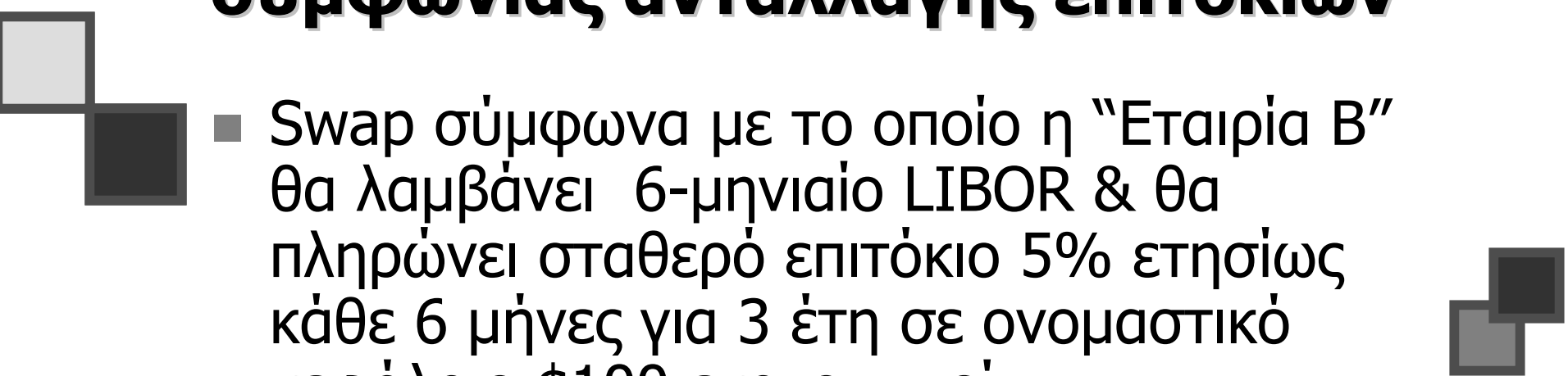


Συμφωνίες ανταλλαγής επιτοκίων (interest rate swaps)

- Το ονομαστικό κεφάλαιο συνήθως δεν αλλάζει χέρια – σε αντίθεση με τις συμφωνίες ανταλλαγής συναλλάγματος
 - Το κυμαινόμενο επιτόκιο είναι συνήθως το LIBOR (συνχνότερα το LIBOR 6 μηνών)
- 



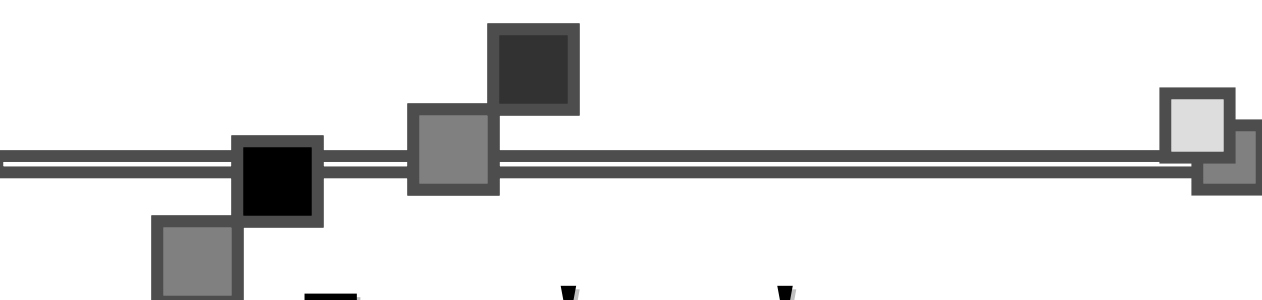
Παράδειγμα απλής (“plain vanilla”) συμφωνίας ανταλλαγής επιτοκίων

- Swap σύμφωνα με το οποίο η “Εταιρία Β” θα λαμβάνει 6-μηνιαίο LIBOR & θα πληρώνει σταθερό επιτόκιο 5% ετησίως κάθε 6 μήνες για 3 έτη σε ονομαστικό κεφάλαιο \$100 εκατομμυρίων
 - Στην επόμενη διαφάνεια φαίνονται οι χρηματικές ροές
- 

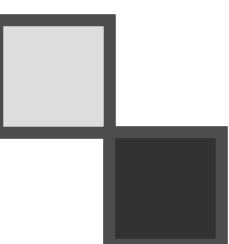
Χρηματικές ροές για την Εταιρία Β

-----Εκατομμύρια USD-----

Ημερ.	LIBOR (%)	KYMAIN. Χρηματ.	ΣΤΑΘ. Χρηματ.	Καθαρή Χρηματορροή
Μαρ.1, 1998	4.2%			
Σεπ. 1, 1998	4.8%	+2.10	-2.50	-0.40
Μαρ.1, 1999	5.3%	+2.40	-2.50	-0.10
Σεπ. 1, 1999	5.5%	+2.65	-2.50	+0.15
Μαρ.1, 2000	5.6%	+2.75	-2.50	+0.25
Σεπ. 1, 2000	5.9%	+2.80	-2.50	+0.30
Μαρ.1, 2001	6.4%	+2.95	-2.50	+0.45



Τυπικές χρήσεις μιας συμφωνίας ανταλλαγής επιτοκίων

- 
- Μετατροπή ενός δανείου από
 - Κυμαινόμενο σε σταθερό επιτόκιο
 - Σταθερό σε κυμαινόμενο επιτόκιο
 - Μετατροπή μιας επένδυσης από
 - Κυμαινόμενο σε σταθερό επιτόκιο
 - Σταθερό σε κυμαινόμενο επιτόκιο
- 

Το συγκριτικό πλεονέκτημα σε συμφωνίες ανταλλαγής επιτοκίων (Παράδειγμα)

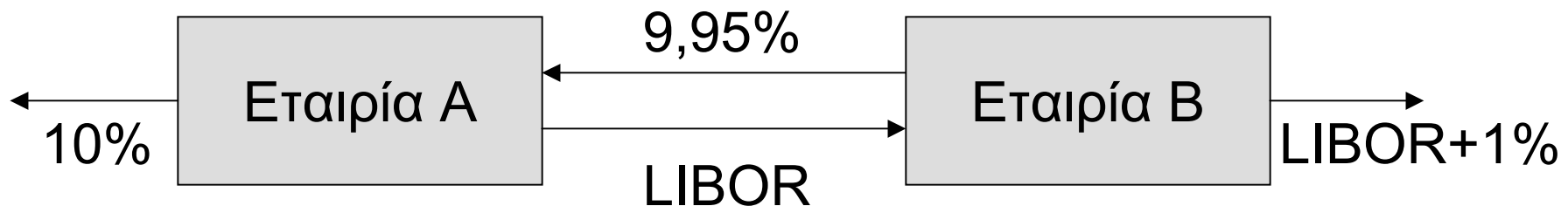
Έστω ότι:

- Η εταιρία Α επιθυμεί να δανειστεί με κυμαινόμενο επιτόκιο
- Η εταιρία Β επιθυμεί να δανειστεί με σταθερό επιτόκιο

	Σταθερό επιτόκιο	Κυμαινόμενο επιτόκιο
Εταιρία Α	10,00%	LIBOR 6 μηνών + 30 bps
Εταιρία Β	11,20%	LIBOR 6 μηνών + 100 bps

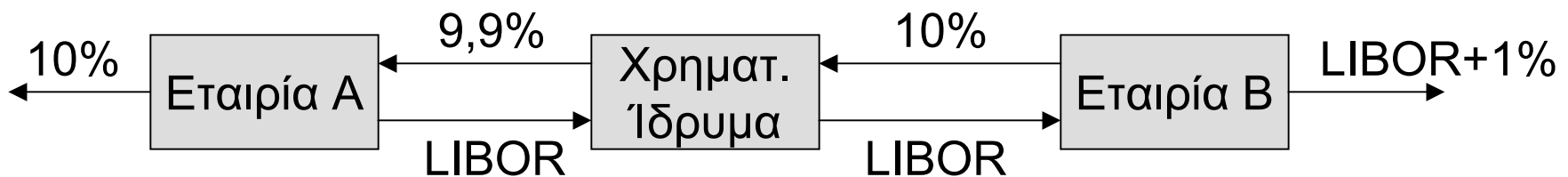
Συμφωνίες ανταλλαγής επιτοκίων

- **Συνολικό κέρδος:** $1,2\% - 0,7\% = 0,5\%$ ετησίως
- **Εταιρία Α:** πληρώνει 10% σε εξωτερικό δανειστή, εισπράττει 9,95% από την εταιρία Β, πληρώνει LIBOR στην εταιρία Β. Άρα πληρώνει $\text{LIBOR} + 0,05\%$ στην εταιρία Β (κέρδος 0,25% από $\text{LIBOR} + 0,30\%$)
- **Εταιρία Β:** πληρώνει $\text{LIBOR} + 1\%$ σε εξωτερικό δανειστή, εισπράττει LIBOR από την εταιρία Α, πληρώνει 9,95% στην εταιρία Α. Άρα πληρώνει 10,95% στην εταιρία Α (κέρδος 0,25% από 11,20%)



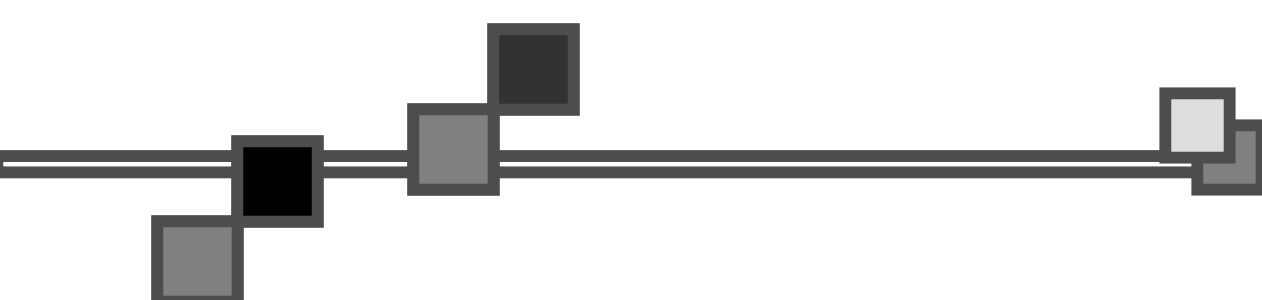
Ο ρόλος του χρηματοοικονομικού διαμεσολαβητή

- **Συνολικό κέρδος:** $1,2\% - 0,7\% = 0,5\%$ ετησίως
- **Εταιρία Α:** πληρώνει 10%, εισπράττει 9,9%, πληρώνει LIBOR. Άρα πληρώνει LIBOR + 0,10% (κέρδος 0,20% από LIBOR+0,30)
- **Εταιρία Β:** πληρώνει LIBOR + 1%, εισπράττει LIBOR, πληρώνει 10%. Άρα πληρώνει 11% (κέρδος 0,20% από 11,20%)
- **Διαμεσολαβητής:** πληρώνει LIBOR, εισπράττει LIBOR, πληρώνει 9,9%, εισπράττει 10%. Άρα εισπράττει ως κέρδος 0,10%



Κατάλογος τιμών διαμεσολαβητή (Indication Pricing Schedule)

Εκπνοή σε έτη	Η τράπεζα πληρώνει σταθερό επιτόκιο	Η τράπεζα εισπράττει σταθερό επιτόκιο	Τρέχον TN (%)
2	TN 2 ετών +30 bps	TN 2 ετών +38 bps	7,52
3	TN 2 ετών +35 bps	TN 2 ετών +44 bps	7,71
4	TN 2 ετών +38 bps	TN 2 ετών +48 bps	7,83
5	TN 2 ετών +44 bps	TN 2 ετών +54 bps	7,90
6	TN 2 ετών +48 bps	TN 2 ετών +60 bps	7,94
7	TN 2 ετών +50 bps	TN 2 ετών +63 bps	7,97
10	TN 2 ετών +60 bps	TN 2 ετών +75 bps	7,99



Κριτική του επιχειρήματος του συγκριτικού πλεονεκτήματος

- Τα σταθερά επιτόκια 10.0% και 11.2% που είναι διαθέσιμα στις εταιρίες A και B είναι 5-ετη επιτόκια
 - Τα κυμαινόμενα επιτόκια LIBOR+0.3% και LIBOR+1% είναι επιτόκια 6 μηνών
 - Το σταθερό επιτόκιο της εταιρίας B εξαρτάται από το spread πάνω από το LIBOR που θα δανείζεται στο μέλλον
- 



Αποτίμηση συμφωνιών ανταλλαγής επιτοκίων (1)

- Μία συμφωνία ανταλλαγής επιτοκίων μπορεί να θεωρηθεί ως μια θετική θέση σε ομόλογο συνδυασμένη με μία αρνητική θέση σε άλλα ομόλογο
 - Μια σειρά προθεσμιακών πράξεων
- 

Αποτίμηση συμφωνιών ανταλλαγής επιτοκίων (2)

(swap = χαρτοφυλάκιο ομολόγων)

Έστω αντισυμβαλλόμενος:

- Πούλησε ένα ομόλογο ονομαστικής αξίας \$10m με σταθερό επιτόκιο 10%
- Αγόρασε ένα ομόλογο ονομαστικής αξίας \$10m με κυμαινόμενο επιτόκιο ίσο με το LIBOR

Αξία συμφωνίας ανταλλαγής επιτοκίων:

$$V = B_{fix} - B_{fl}$$

Όπου:

- B_{fix} : η αξία του ομολόγου σταθερού επιτοκίου
- B_{fl} : η αξία του ομολόγου κυμαινόμενου επιτοκίου

Αποτίμηση συμφωνιών ανταλλαγής επιτοκίων (3)

- Αποτίμηση ομολόγου με σταθερό τοκομερίδιο k , ονομαστική αξία L , όπου r_i το προεξοφλητικό επιτόκιο της περιόδου i

$$B_{fix} = \sum_{i=1}^n k e^{-r_i t_i} + L e^{-r_n t_n}$$

Αποτίμηση συμφωνιών ανταλλαγής επιτοκίων (4)

- Αποτίμηση ομολόγου με κυμαινόμενο τοκομερίδιο και ονομαστική αξία L , όπου r_i το προεξοφλητικό επιτόκιο της περιόδου i

$$B_{fl} = Le^{-r_1 t_1} + k^* e^{-r_1 t_1}$$

Αποτίμηση συμφωνιών ανταλλαγής επιτοκίων (5) (Παράδειγμα)

- **Interest rate swap:**

- Πληρωμή LIBOR 6 μηνών
- Είσπραξη 8% ετησίως
- Ονομαστικό κεφάλαιο \$100m
- Εκπνοή σε 1,25 έτη
- Προεξοφλητικά επιτόκια:
 - 3 μηνών: 10,0%
 - 9 μηνών: 10,5%
 - 15 μηνών: 11,0%
- LIBOR κατά την τελευταία πληρωμή 10,2%

Αποτίμηση συμφωνιών ανταλλαγής επιτοκίων ⁽⁶⁾ (Παράδειγμα)

- Είναι $k = \$4m$, $k^* = \$5,1m$, άρα:

$$B_{fix} = 4e^{-0,25 \times 0,1} + 4e^{-0,75 \times 0,105} + 104e^{-1,25 \times 0,11} = 98,24$$

$$B_{fl} = 5,1e^{-0,25 \times 0,1} + 100e^{-0,25 \times 0,1} = 102,51$$

$$V = B_{fix} - B_{fl} = 98,24 - 102,51 = -\$4,27m$$

Αποτίμηση συμφωνιών ανταλλαγής επιτοκίων (7) (swap = σειρά προθεσμιακών πράξεων)

- Έστω interest rate swap:
 - Είσπραξη LIBOR 6 μηνών
 - Πληρωμή 9,9% ετησίως
 - Ονομαστικό κεφάλαιο \$10m
 - Ανταλλαγή πληρωμών κάθε 6 μήνες
- Χρηματική ροή (\$m) κάθε 6 μήνες:
 - $10 \times (0,5 \times \text{LIBOR} - 0,5 \times 0,099)$
 - $5 \times (\text{LIBOR} - 0,099)$

Αποτίμηση συμφωνιών ανταλλαγής επιτοκίων ⁽⁸⁾

- Η προηγούμενη χρηματική ροή είναι αντίστοιχη της πληρωμής από ένα προθεσμιακό συμβόλαιο στο LIBOR με τιμή παράδοσης 9,9% και αξία \$5m
- Διαφορά από τυπικό forward: το LIBOR 6 μήνες πριν την εκπνοή καθορίζει την πληρωμή

Αποτίμηση συμφωνιών ανταλλαγής επιτοκίων (9)

- Αξία θετικής θέσης σε forward : η παρούσα αξία της διαφοράς της προθεσμιακής τιμής μείον την τιμή παράδοσης

$$(k - 0,5\hat{r}_i L)e^{-r_i t_i}$$

- Όπου $\hat{r}$ το προθεσμιακό επιτόκιο του εξαμήνου πριν την ημερομηνία πληρωμής i ($i \geq 2$)

Αποτίμηση συμφωνιών ανταλλαγής επιτοκίων ⁽¹⁰⁾

- Η πρώτη πληρωμή θα είναι:

$$(k - k^*)e^{-r_1 t_1}$$

- Η συνολική αξία του swap θα είναι:

$$V = (k - k^*)e^{-r_1 t_1} + \sum_{i=2}^n (k - 0,5\hat{r}_i L)e^{-r_i t_i}$$

Αποτίμηση συμφωνιών ανταλλαγής επιτοκίων (11) (Παράδειγμα)

- **Interest rate swap:**

- Πληρωμή LIBOR 6 μηνών
- Είσπραξη 8% ετησίως
- Ονομαστικό κεφάλαιο \$100m
- Εκπνοή σε 1,25 έτη
- Προεξοφλητικά επιτόκια:
 - 3 μηνών: 10,0%
 - 9 μηνών: 10,5%
 - 15 μηνών: 11,0%
- LIBOR κατά την τελευταία πληρωμή 10,2%

Αποτίμηση συμφωνιών ανταλλαγής επιτοκίων (12) (Παράδειγμα)

- Τα προθεσμιακά επιτόκια $\hat{r}_2$, $\hat{r}_3$ είναι:

$$\hat{r}_2 = \frac{r_2 t_2 - r_1 t_1}{t_2 - t_1} = \frac{0,75 \times 0,105 + 0,25 \times 0,10}{0,5} = 0,1075$$

$$\hat{r}_3 = \frac{r_3 t_3 - r_2 t_2}{t_3 - t_2} = \frac{1,25 \times 0,11 + 0,75 \times 0,105}{0,5} = 0,1175$$

Αποτίμηση συμφωνιών ανταλλαγής επιτοκίων (13) (Παράδειγμα)

- Σχέση μετατροπής R_1 (συνεχής ανατοκισμός) σε R_2 (ανατοκισμός m φορές το έτος)

$$R_2 = m \left(e^{\frac{R_1}{m}} - 1 \right)$$

- Μετατροπή $r_2(\text{hat})$, $r_3(\text{hat})$ σε επιτόκια με ανατοκισμό κάθε εξάμηνο

$$\hat{r}_2 = 2 \left(e^{\frac{0,1075}{2}} - 1 \right) = 0,1104 \quad \hat{r}_3 = 2 \left(e^{\frac{0,1175}{2}} - 1 \right) = 0,1210$$

Αποτίμηση συμφωνιών ανταλλαγής επιτοκίων (14) (Παράδειγμα)

- Είναι επίσης $k = \$4m$, $k^* = \$5,1m$, άρα η αξία του swap είναι:

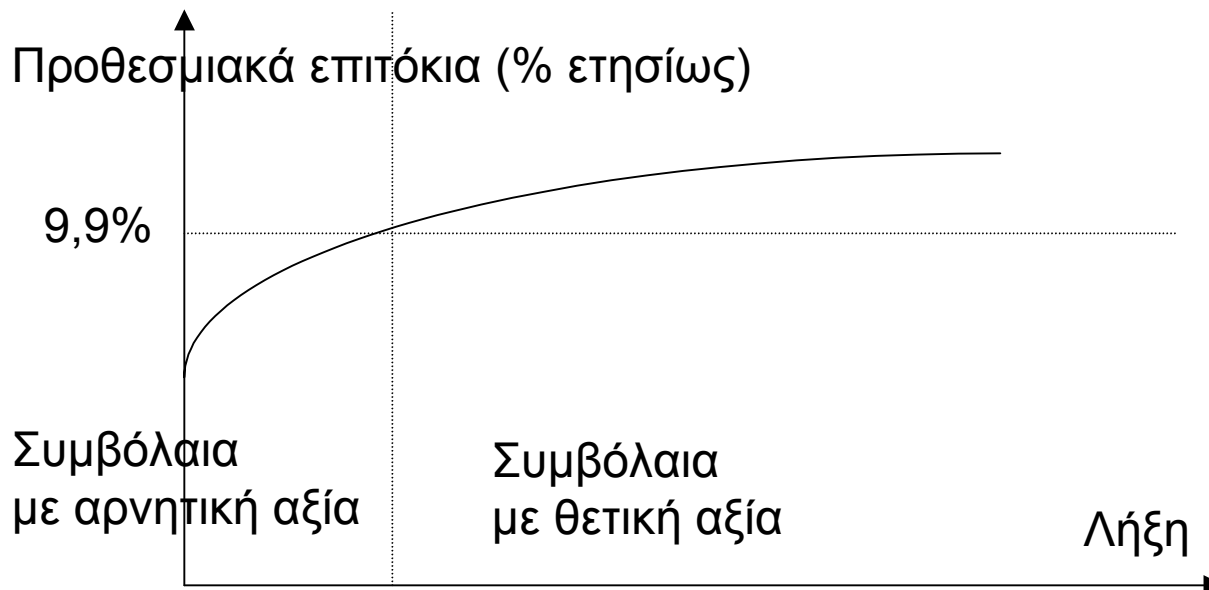
$$\begin{aligned} V &= (k - k^*)e^{-r_1 t_1} + \sum_{i=2}^n (k - 0,5\hat{r}_i L)e^{-r_i t_i} \\ &= (4,0 - 5,1)e^{-0,1 \times 0,25} + (4,0 - 0,5 \times 0,1104 \times 100)e^{-0,105 \times 0,75} \\ &\quad + (4,0 - 0,5 \times 0,1210 \times 100)e^{-0,11 \times 1,25} = -4,27 \end{aligned}$$

Αποτίμηση συμφωνιών ανταλλαγής επιτοκίων (15)

- Η αξία ενός swap είναι αρχικά μηδενική για τον κάτοχό του
- Δηλαδή το άθροισμα της αξίας των υποκείμενων forwards είναι μηδέν
- Το κάθε forward όμως μπορεί να έχει είτε θετική είτε αρνητική αξία
- Αξία forward > 0 όταν το προθεσμιακό επιτόκιο $> 9,9\%$
- Αξία forward $= 0$ όταν το προθεσμιακό επιτόκιο $= 9,9\%$
- Αξία forward < 0 όταν το προθεσμιακό επιτόκιο $< 9,9\%$

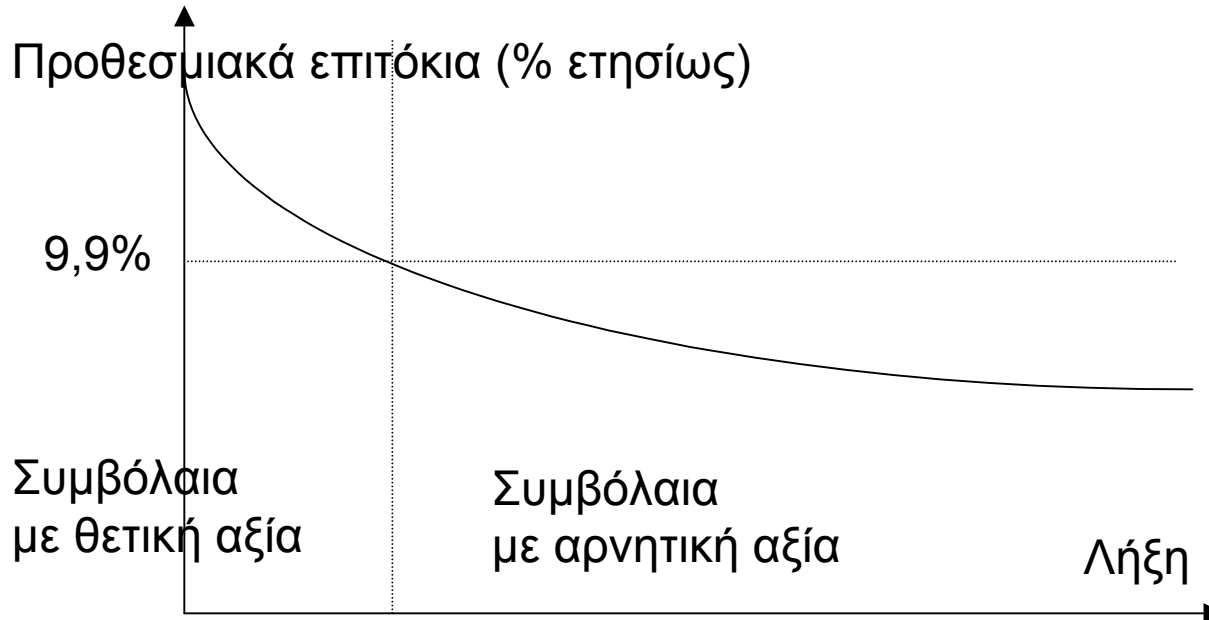
Αποτίμηση συμφωνιών ανταλλαγής επιτοκίων (16)

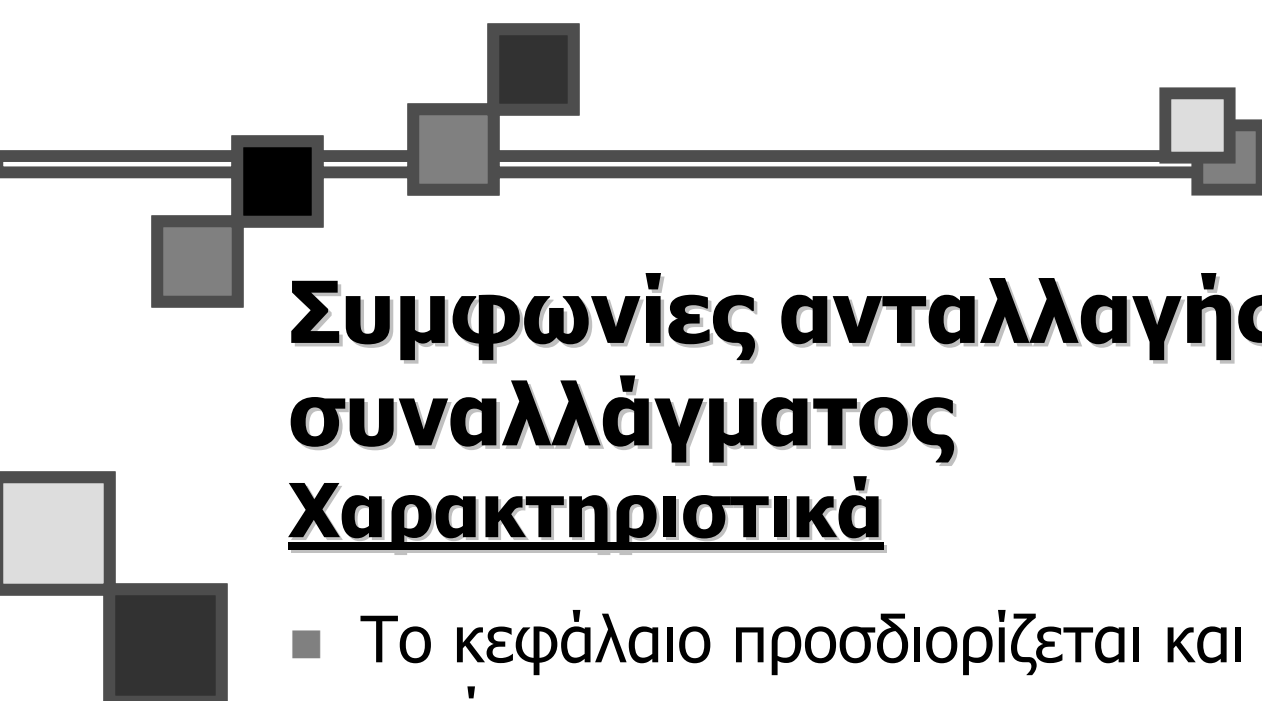
Χρονική διάρθρωση επιτοκίων με θετική κλίση



Αποτίμηση συμφωνιών ανταλλαγής επιτοκίων (17)

Χρονική διάρθρωση επιτοκίων με αρνητική κλίση

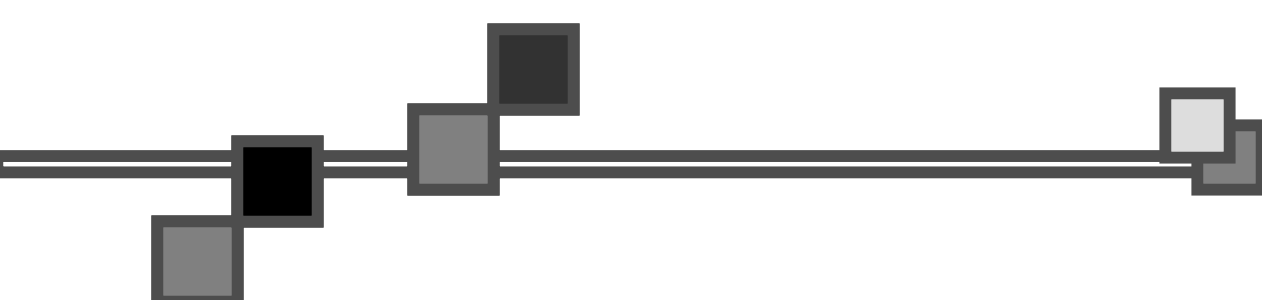




Συμφωνίες ανταλλαγής συναλλάγματος

Χαρακτηριστικά

- Το κεφάλαιο προσδιορίζεται και στα δύο νομίσματα
 - Τα σχετικά ποσά ανταλλάσσονται στην αρχή και στο τέλος της συμφωνίας ανταλλαγής (επιλέγονται ώστε να είναι περίπου ίσα δεδομένης της συναλλαγματικής ισοτιμίας στην αρχή της συμφωνίας ανταλλαγής)
- 



Τυπικές χρήσεις μιας συμφωνίας ανταλλαγής συναλλάγματος

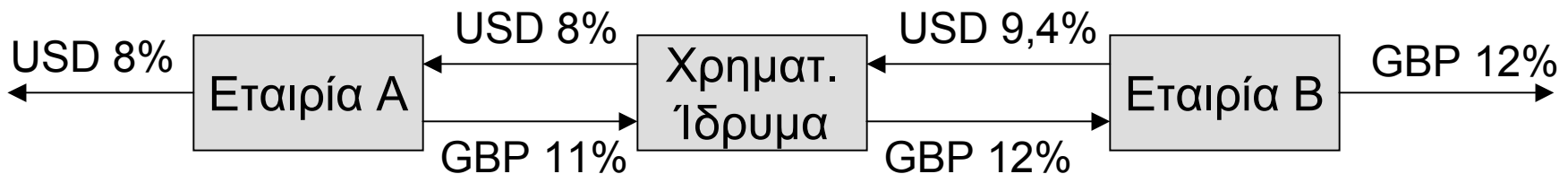
- Μετατροπή ενός δανείου από ένα νόμισμα σε δάνειο σε άλλο νόμισμα
 - Μετατροπή μιας επένδυσης από ένα νόμισμα σε επένδυση σε άλλο νόμισμα
- 

Το συγκριτικό πλεονέκτημα σε συμφωνίες ανταλλαγής συναλλάγματος (Παράδειγμα)

	USD	GBP
Εταιρία Α	8,0%	11,6%
Εταιρία Β	10,0%	12,0%

Συμφωνίες ανταλλαγής συναλλάγματος

- **Συνολικό κέρδος:** $2,0\% - 0,4\% = 1,6\%$ ετησίως
- **Εταιρία A:** δάνειο USD με 8% , μετατρέπεται σε δάνειο GBP με 11% , κέρδος $11,6\% - 11\% = 0,6\%$
- **Εταιρία B:** δάνειο GBP με 12% , μετατρέπεται σε δάνειο USD με $9,4\%$, κέρδος $10\% - 9,4\% = 0,6\%$
- **Διαμεσολαβητής:** κερδίζει $9,4\% - 8,0\% = 1,4\%$ σε USD και χάνει $12\% - 11\% = 1\%$ σε GBP. Συνολικό κέρδος $1,4\% - 1\% = 0,4\%$ (αγνοώντας τις διαφορές των νομισμάτων)



Συμφωνίες ανταλλαγής συναλλάγματος Χρηματορροές για την Εταιρία Α

- Έστω κεφάλαιο : USD 15m - GBP 10 m
- Στην αρχή η εταιρία Α πληρώνει USD 15m και εισπράττει GBP 10 m
- Κάθε έτος η εταιρία Α εισπράττει USD 1,2m (8% από USD 15m) και πληρώνει GBP 1,1m (11% από GBP 10 m)
- Στο τέλος η εταιρία Α πληρώνει GBP 10 m και εισπράττει USD 15m

Συμφωνίες ανταλλαγής συναλλάγματος

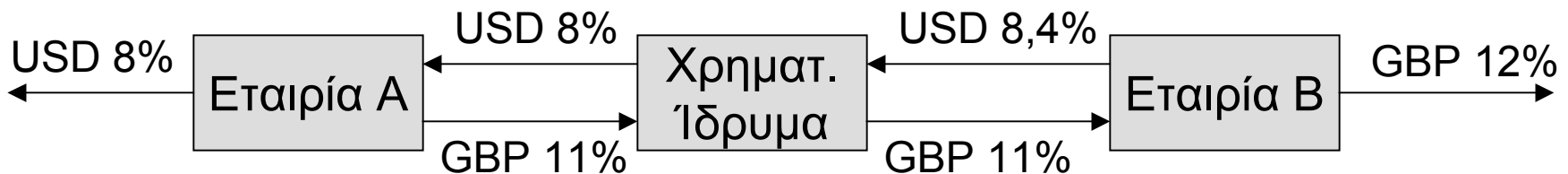
Αντιστάθμιση συναλλαγματικού κινδύνου

- Ετήσιο κέρδος διαμεσολαβητή:
USD 210.000 (1,4% από USD 15m)
- Ετήσια ζημία διαμεσολαβητή:
GBP 100.000 (1% από GBP 10m)
- Ετήσιο καθαρό κέρδος σε USD:
$$\text{USD } 210.000 - \text{GBP } 100.000 \times 1,5 = \text{USD } 60.000$$

(0,4% από USD 15m)
- Αντιστάθμιση συναλλαγματικού κινδύνου:
αγορά κάθε έτος GBP 100.000 με προθεσμιακές πράξεις

Συμφωνίες ανταλλαγής συναλλάγματος

- Επανασχεδίαση της συμφωνίας ανταλλαγής
 - Ο διαμεσολαβητής κερδίζει spread 0,4% σε USD
 - Ο διαμεσολαβητής κερδίζει spread 0% σε GBP
- Ο συναλλαγματικός κίνδυνος μετατίθεται στην εταιρία B (πληρώνει 8,4% σε USD, πληρώνει 1% σε GBP)



Συμφωνίες ανταλλαγής συναλλάγματος

- Επανασχεδίαση της συμφωνίας ανταλλαγής
 - Ο διαμεσολαβητής κερδίζει spread 0,4% σε USD
 - Ο διαμεσολαβητής κερδίζει spread 0% σε GBP
- Ο συναλλαγματικός κίνδυνος μετατίθεται στην εταιρία A (εισπράττει 1% σε USD, πληρώνει 12% σε GBP)



Αποτίμηση συμφωνιών ανταλλαγής συναλλάγματος (1)

(swap = χαρτοφυλάκιο ομολόγων)

- Αξία συμφωνίας ανταλλαγής:

$$V = S * B_F + B_D$$

Όπου:

- B_F : Η τιμή του ομολόγου στο ξένο συνάλλαγμα
- B_D : Η τιμή του ομολόγου στο εγχώριο νόμισμα
- S : η συναλλαγματική ισοτιμία D/F

Το V είναι συνάρτηση:

- Της χρονικής διάρθρωσης των επιτοκίων στο εγχ. νόμισμα
- Της χρονικής διάρθρωσης των επιτοκίων στο ξένο νόμισμα
- Της συναλλαγματικής ισοτιμίας S

Αποτίμηση συμφωνιών ανταλλαγής συναλλάγματος (2) (Παράδειγμα)

- **Currency swap:**

- Λαμβάνει 5% ετησίως σε Yen
- Πληρώνει 8% ετησίως σε USD
- Κεφάλαιο: -\$10m +1.200m Yen
- Ισοτιμία: 110 Yen = \$1
- Εκπνοή: σε 3 έτη
- Θεωρήστε την χρονική διάρθρωση επιτοκίων επίπεδη σε ΗΠΑ και Ιαπωνία, και με συνεχή ανατοκισμό:
 - Ιαπωνία : 4% ετησίως
 - ΗΠΑ : 9% ετησίως

Αποτίμηση συμφωνιών ανταλλαγής συναλλάγματος (3) (Παράδειγμα)

- Η αξία του swap υπολογίζεται ως εξής:

$$B_D = 0,8e^{-0,09} + 0,8e^{-0,09 \times 2} + 10,8e^{-0,09 \times 3} = 9,64$$

$$B_F = 60e^{-0,04} + 60e^{-0,04 \times 2} + 1260e^{-0,04 \times 3} = 1.230,55$$

$$V = SB_F - B_D = \frac{1.230,55}{110} - 9,64 = \$1,55m$$

Αποτίμηση συμφωνιών ανταλλαγής συναλλάγματος (4) (swap = σειρά προθεσμιακών πράξεων)

■ Έστω currency swap:

- Λαμβάνει 12% ετησίως σε GBP
- Πληρώνει 9,4% ετησίως σε USD
- Κεφάλαιο: +GBP 10m –USD 15m
- Ισοτιμία: GBP 1 = USD 1,5
- Άρα λαμβάνει GBP 1,2m ετησίως
- Και πληρώνει USD 1,41m ετησίως

Αποτίμηση συμφωνιών ανταλλαγής συναλλάγματος (5)

- Αξία θετικής θέσης σε forward : η παρούσα αξία της διαφοράς της προθεσμιακής τιμής μείον την τιμή παράδοσης. Για την χρονική στιγμή t_i ισχύει:

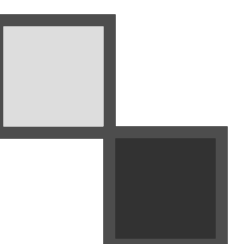
$$(1,2F_i - 1,41)e^{-r_i t_i}$$

- Την χρονική στιγμή t_n θα ισχύει

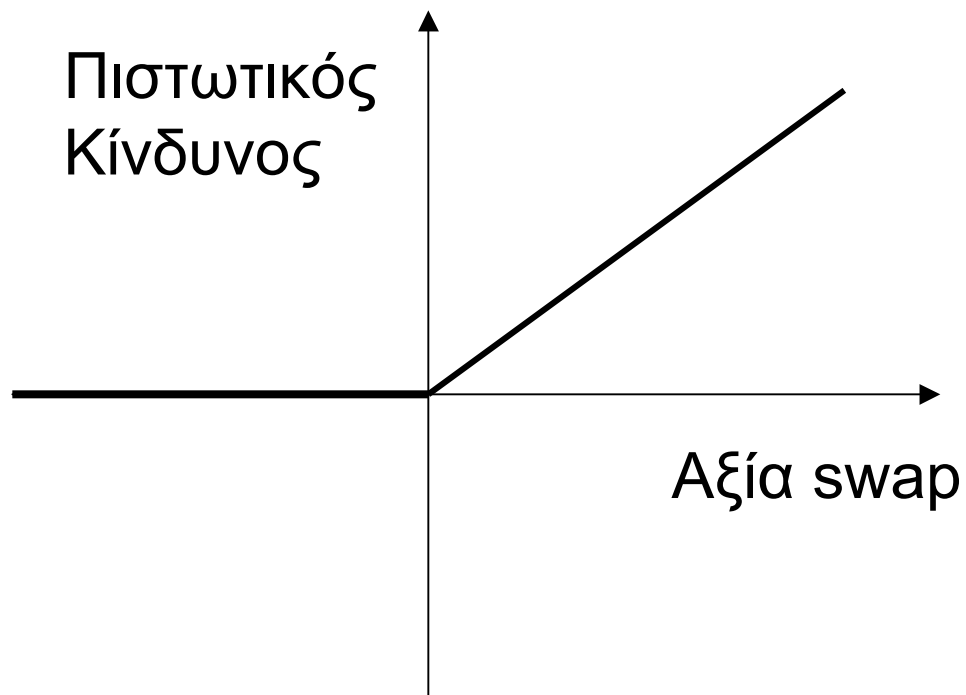
$$(10F_n - 15)e^{-r_{ni} t_{ni}}$$

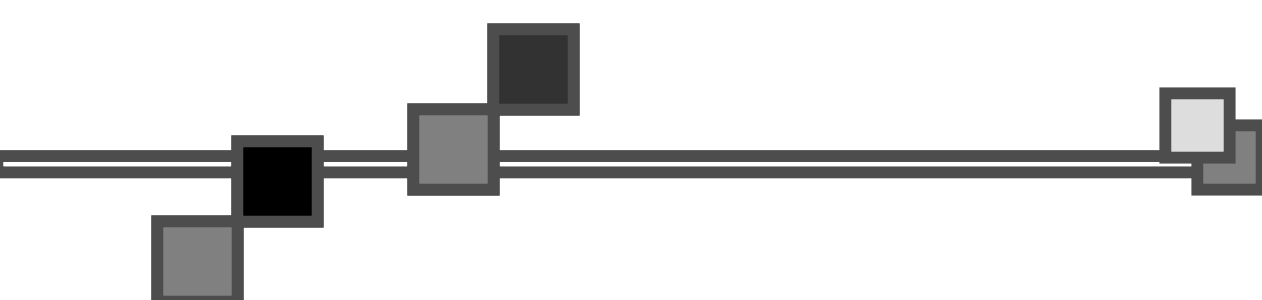


Πιστωτικός Κίνδυνος

- 
- Η αξία ενός swap είναι αρχικά μηδενική για τον κάτοχό του
 - Σε μια μελλοντική τιμή η αξία του θα είναι είτε θετική είτε αρνητική
 - Ο κάτοχος του swap είναι εκτεθειμένος σε πιστωτικό κίνδυνο μόνον όταν η αξία του είναι θετική
- 

Έκθεση σε πιστωτικό κίνδυνο





Άλλα είδη συμφωνιών ανταλλαγής

- Amortizing swap
- Step-up swap
- Deferred swaps – forward swaps
- Cross-currency swap (currency coupon swap)
- Extendable – puttable swaps
- Constant maturity swaps
- Index amortizing rate swap
- Constant maturity Treasury swap
- Differential swap
- Equity swap
- Commodity swaps