DERIVÁTY CENNÝCH PAPIEROV

10.02.2009

PINDA ĽUDOVÍT   D8.13

KH: $9^{00}-11^{00}$

Lit.: Pinda - Deriváte CP (vybrané kapitoly)

~~IURA EDITION~~

HULL JOHN: Options, Futures and Other Derivatives 4th Edition

Skúška: všetko môžeme mať na skúške

1 teor. otázka + 5 príklady

8, 9 týždeň - písomka

ÚLOHA FINANČNÝCH DERIVÁTOV

Deriváty - (zaistenie) poistenie proti poklesu hodnoty drženého aktíva

- špekulácie

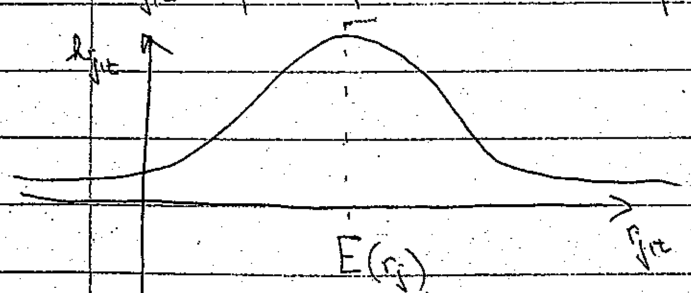
TEÓRIA RIZIKA

j-ty CP

časový interval 1 rok

$r_{j,t}$ výnosnosť CP j-teho v čase t

$h_{j,t}$ pravdepodobnosť ∃ výnosu $r_{j,t}$



očakávaný výnos j-teho CP

$$\boxed{E(r_j) = \sum_{t=1}^{n} r_{j,t} \cdot h_{j,t}}$$

(Výnos - v peniazoch; Výnosnosť - v %)

Riziko: $\boxed{\sigma^2_{r_j} = \sum_{t=1}^{n} h_{j,t} \cdot \left[r_{j,t} - E(r_j) \right]^2}$

E, σ - nahradíme priemernými

Pr:

	1	2	3	4	5	6
výnosnosť	0,13	0,21	0,04	-0,08	0,15	0,12

Je nevýhodné pracovať s pravdepodobnosťami, preto očakávané hodnoty nahrádzame priemernými hodnotami. Označme ich: $\boxed{\bar{r}_j = \frac{\sum_{t=1}^{n} r_{j,t}}{n}}$ = 0,095 = 9,5%

Pre n ↑ odhad priemernou hodnotou je presnejší

$$\boxed{\sigma^2_{r_j} = \frac{\sum_{t=1}^{n} (r_{j,t} - \bar{r}_j)^2}{n-1}}$$

DVOJZLOŽKOVÉ (1 zložka = portfólio CP ; 2 zložka derivát)

Kovariancia výnosnosti $\bar{r}_A$, $\bar{r}_B$, A, B = CP

$$\boxed{cov(r_A, r_B) = \frac{\sum_{t=1}^{n} (r_{A,t} - \bar{r}_A)(r_{B,t} - \bar{r}_B)}{n-1}}$$

→ vzájomné správanie sa výnosnosti 2 CP

Pr:

2CP, tabuľka výnosností

	1	2	3	4	$\bar{r}$
A	0,09	0,01	0,04	0,06	0,05
B	0,06	0,00	0,05	0,07	0,45

$cov(r_A, r_B) = 0{,}0087 > 0$

> 0 – idú v rovnakom smere

< 0 – 1CP ↑ 2CP ↓

$= 0$ – nezávislé (automobilový a farmaceutický priemysel)

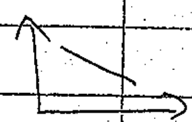
$cov(r_A, r_B) \in (-\infty, \infty)$

Korelačný koeficient $\rho_{A,B} = \frac{cov(r_A, r_B)}{\sigma_{r_A} \cdot \sigma_{r_B}} \in \langle -1, 1 \rangle$

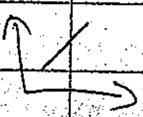
1.) $\rho_{A,B} = -1$ – dokonalá negatívna korelácia

2.) $\rho_{A,B} = 0$ nulová korelácia

3.) $\rho_{A,B} = +1$ – dokonalá pozitívna korelácia

1.) výnosnosti CP A,B ležia na priamke so zápornou smernicou 

2.) nezávislé

3.) výnosnosti CP A,B ležia na priamke s kladnou smernicou 

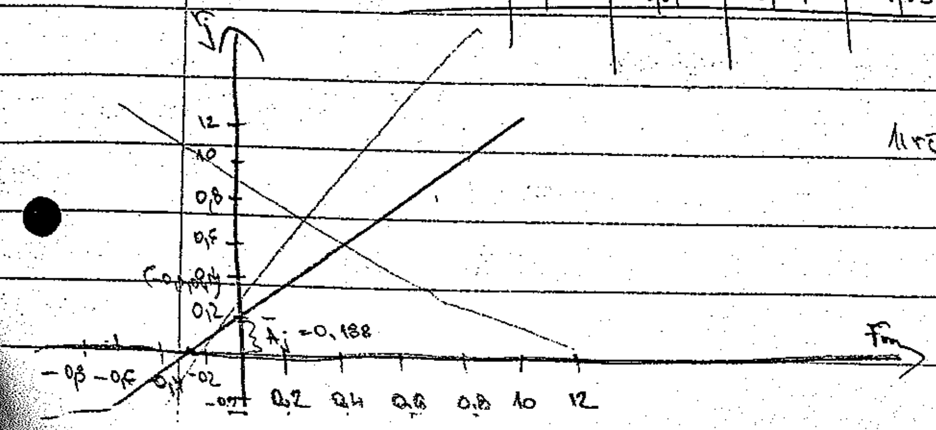
$\rho_{A,B} = 0{,}83135$ v praxi je $\rho_{A,B}$: 0,6 – 0,8

CP A TRHOVÉ PORTFÓLIO

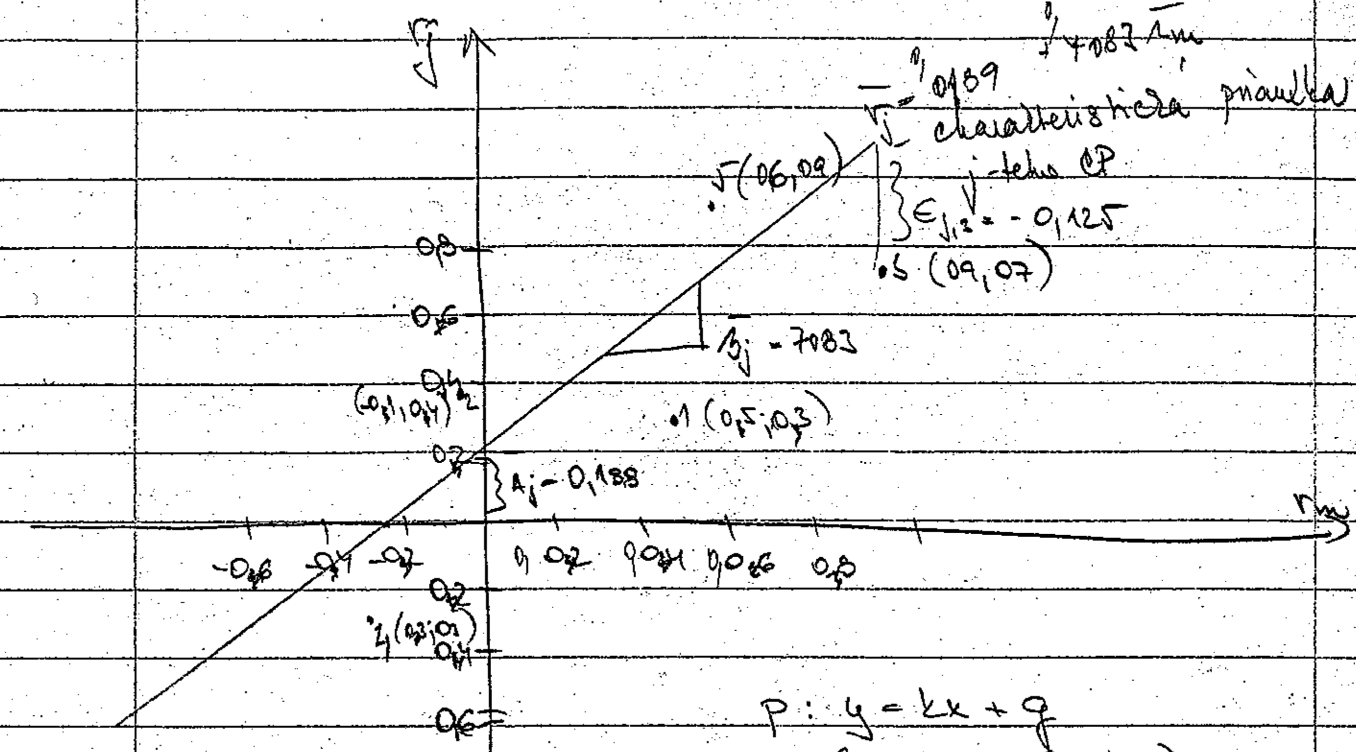
– teoretické portfólio pozostávajúce zo ∀ druhov CP proporcionálne zastúpených na trhu = TRHOVÉ PORTFÓLIO (market portfolio – m)

(v SR 820 CP [800 – 900]), Kanada : 100.000 druhov CP)

SP 500		1	2	3	4	5	$\bar{r}$
	j	0,03	0,04	0,07	−0,03	0,09	0,04
	m	0,05	−0,01	0,09	−0,03	0,05	0,03



Určte rovnicu priamky CP



$$p: y = kx + q$$

$$k = \beta_j = \frac{cov(r_j; r_m)}{\sigma^2_{r_m}}$$

$$q = A_j = \bar{r}_j - \beta_j \bar{r}_m$$

Charakteristická priamka: $\bar{r}_j = 0{,}7083\,\bar{r}_m + 0{,}0188$

β_j - závislosť k výnosnosti j-teho CP od výnosti trhového portfólia

5. prednáška
24.02.2009

DIVERZIFIKÁCIA A RIZIKO TP

$E(r_p)$ - očakávaná výnosnosť portfólia

$E(r_i)$ - očakávaná výnosnosť i-teho CP

w_i - vážené zastúpenie i-teho CP v portfólio

$$\Rightarrow E(r_p) = \sum_{i=1}^{n} w_i E(r_i) \qquad \sum_{i=1}^{n} w_i = 1$$

→ rozpočtová podmienka

(5)

(ja zakupujem)

Ak $w_i > 0$ -> dlhá pozícia v i-tom CP (long position) - ZAKÚPENIE

$w_i < 0$ -> krátka pozícia v i-tom CP - ZAPOŽIČANIE (short position)

Zakúpenie - čakám, že v budúcnosti cena porastie

Zapožičanie - zapožičanie za určitú cenu a ~~tuto~~ určité množstvo, s tým že rátam, že cena poklesne

=> ARBITRÁŽ

každú krátku pozíciu v aktíve musíme uzavrieť k dohodnutému termínu.

Pr:

Kapitál = 10 000 p.j. + krátka pozícia v CP_A 5 000 p.j.

-> máme hodnotu 10 000 + 5000 = 15 000 p.j. v čase t = 0 (v prítomnosti)

=> investujeme na nákup CP_B kde očakávame ↑

$$\Rightarrow w_A = -0{,}5 \; ; \; w_B = 1{,}5$$

1

Nech $E(r_A) = -0{,}08$, $E(r_B) = 0{,}1$

$$\Rightarrow E(r_p) = w_A \cdot E(r_A) + w_B \cdot E(r_B) = -0{,}5 \cdot (-0{,}08) + 1{,}5 \cdot 0{,}1 = 0{,}19 \; [19\%]$$

OTÁZKA: Prečo sme nešli vo vyššej miere do krátkej pozície s A?

-> čím je vyššia výnosnosť, tým je vyššie riziko

Vyššia miera v krátkej pozícii CP_A súvisí s vyššou mierou rizika portfólia.

RIZIKO PORTFÓLIA

je merané disperziou alebo SO

$$\sigma_{r_p}^2 = \sum_{i=1}^{n}\sum_{j=1}^{n} w_i\, w_j \cdot cov(r_i, r_j)$$

KOVARIANČNÁ MATICA

	w_A A	w_B B
w_A A	$cov(r_A, r_A) = \sigma^2_{r_A}$	$cov(r_A, r_B)$
w_B B	$cov(r_B, r_A)$	$cov(r_B, r_B) = \sigma^2_{r_B}$

A - celé portfólio

B - pozícia vo futuritných kontraktoch

$$\sigma^2_{r_p} = w_A^2 \cdot \sigma^2_{r_A} + w_B^2 \cdot \sigma^2_{r_B} + 2 \cdot w_A \cdot w_B \cdot cov(r_A, r_B)$$

$$\rho_{A,B} = \frac{cov(r_A, r_B)}{\sigma_{r_A} \cdot \sigma_{r_B}} \qquad cov(r_A, r_B) \in (-\infty, \infty)$$

$\to$ kladné hodnoty

$$\rho_{A,B} \in \langle -1, 1 \rangle$$

$\rho_{A,B} = +1 \to$ dokonalá pozitívna korelácia

$\rho_{A,B} = -1 \to$ — " — negatívna — " —

$\rho_{A,B} = 0 \to$ 0-ová korelácia $\qquad \sqrt{a^2} = |a|$

$$\sigma^2_{r_p} = w_A^2 \cdot \sigma^2_{r_A} + w_B^2 \cdot \sigma^2_{r_B} \pm 2 \cdot w_A \cdot w_B \, \sigma_{r_A} \cdot \sigma_{r_B} \cdot \rho_{A,B}$$

1.) $\sigma^2_{r_p} = (w_A \cdot \sigma_{r_A} + w_B \cdot \sigma_{r_B})^2 = |w_A \cdot \sigma_{r_A} + w_B \cdot \sigma_{r_B}| = \sigma_{r_p}$

Riziko výnosnosti portfólia je vhodné vyjadrovať strednou kvadratickou odchýlkou, ktorá je vyjadrená v tých istých jednotkách ako očakávaná výnosnosť

2.) $\sigma^2_{r_p} = (w_A \cdot \sigma_{r_A} - w_B \cdot \sigma_{r_B})^2 = \sigma_{r_p} = |w_A \cdot \sigma_{r_A} - w_B \cdot \sigma_{r_B}|$

$$\sigma_{r_p}^2 = w_A^2 \sigma_{r_A}^2 + w_B^2 \sigma_{r_B}^2 + 2\rho_{AB}\sigma_{r_A}\sigma_{r_B} w_A w_B$$

$$\frac{\partial \sigma_{r_p}^2}{\partial \rho_{AB}} = 2\sigma_{r_A} \cdot \sigma_{r_B} \cdot w_A \cdot w_B$$

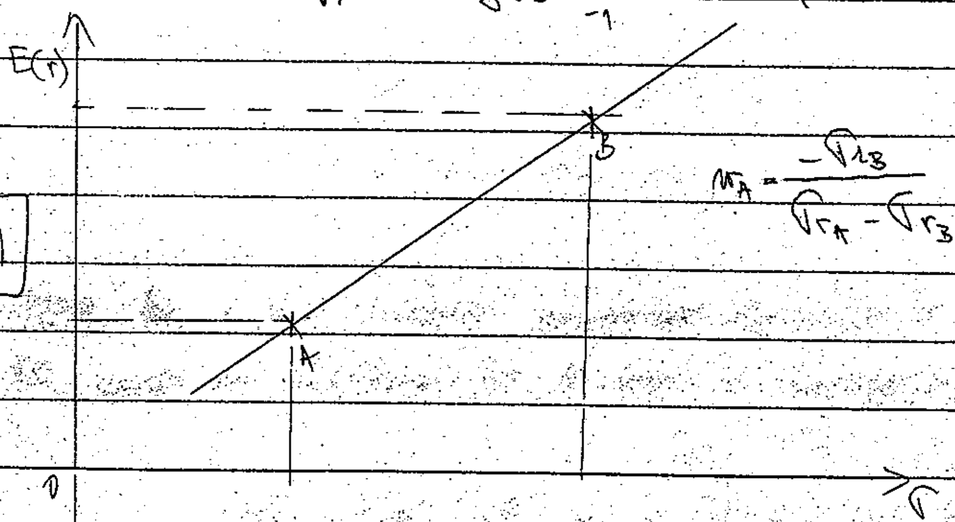
$>$ → rastúca

$<$ → klesajúca

$> 0 \Rightarrow \sigma_{r_p} \uparrow$ ak $\rho_{AB} \uparrow^{+1}$ a $w_A > 0$ a $w_B > 0$

$< 0 \rightarrow \sigma_{r_p} \downarrow$ ak $\rho_{AB} \downarrow_{-1}$ a $w_A, w_B > 0$

1. $\boxed{\rho_{AB} = +1}$

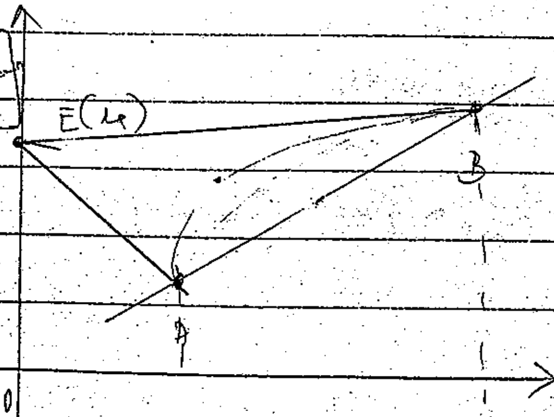


$$w_A = \frac{-\sigma_{r_B}}{\sigma_{r_A} - \sigma_{r_B}}$$

A $[\sigma_{r_A}, r_A]$
B [

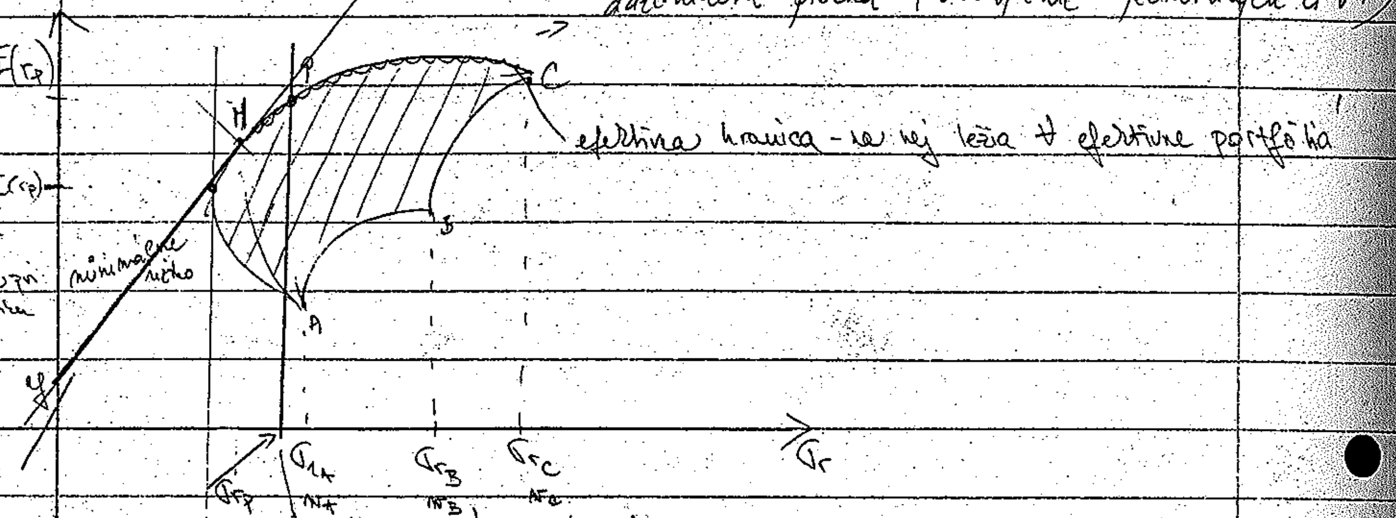
Ak chceme minimalizovať riziko portfólia z aktív A, B. Čo najviac investujeme do A lebo má nižšie riziko, ale aj nižšiu výnosnosť.

2. $\boxed{\rho_{AB} = -1}$



Hlavný význam finančných derivátov: zaviesť do portfólia prostredníctvom nich ~~záporná korel~~ dokonalé negatívnu koreláciu a tým minimalizovať riziko portfólia na 0

$$w_A = \frac{\sigma_{r_B}}{\sigma_{r_A} + \sigma_{r_B}} \Rightarrow \sigma_{r_p} = 0$$



dlhá pozícia bezrizikových A

od bodu M sa po polpriamke dostaneme napravo, tak že ~~investujeme~~ zaujmeme krátke pozície v bezr. A, kt. použijeme na nákup CP (pôžička)

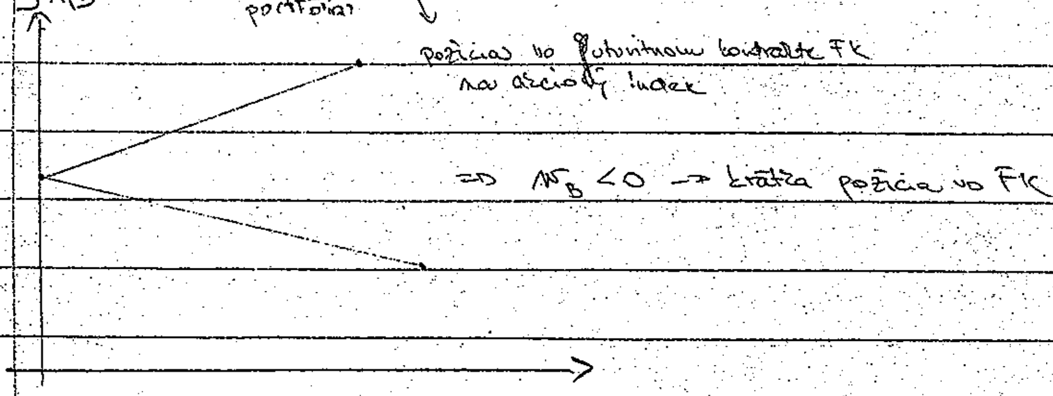
→ zvýšili sme výnosnosť pri tej istej miere rizika

II. prednáška 9.3.2009

$$\frac{\partial \sigma_{A,B}}{\partial \rho_{A,B}} = 2\, w_A \cdot w_B \cdot \sigma_A \cdot \sigma_B < 0$$

váha drženého portfólia

> 0



FK sa správajú súhlasne s akciovým indexom a vyrážajú nám istú výnosnosť.

S futuritnými kontraktami môžeme obchodovať na burze aj napriek tomu, že nevlastníme príslušné aktívum. Preto ~~majú svoj~~ nám dávajú istú výnosnosť.

- činnosť špekulantov: zabezpečiť bezrizikový zisk

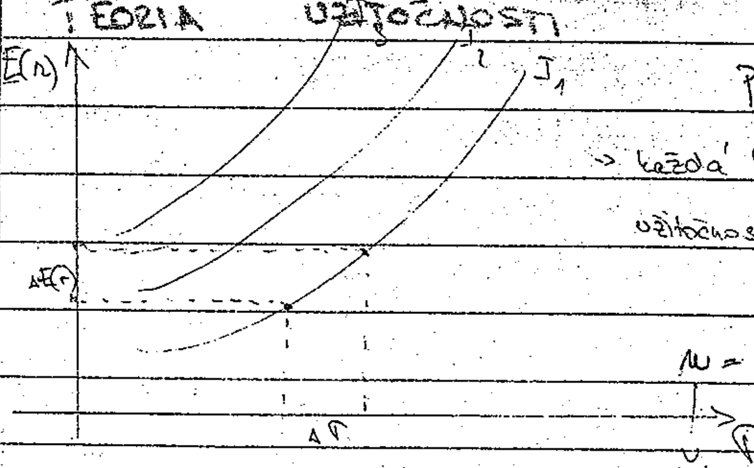
Iný subjekt na trhu sú zaisťovatelia, ktorý zaisťujú pozíciu vo FK-och, zaisťujú hodnotu držaného portfólia.

Postup: 1.) Výber akciového indexu, ktorého hodnota sa správa súhlasne s hodnotou držaného portfólia. T.j. korelačný koeficient = +1

2.) Zavedením krátkej pozície vo FK-och na príslušný akciový index zavedieme negatívnu koreláciu do dvojzložkového portfólia a tým vieme minimalizovať riziko na nulu.

3.) Počet v FK-och v krátkej pozícii nám určí naša averzia k riziku

TEÓRIA UŽITOČNOSTI



Predpoklad: averzia k riziku
=> každá krivka U je vyššie má vyššiu užitočnosť

$u = f[\sigma_r, E(r)]$

malé číslo

Investory:

1.) Konzervatívny investor: menšia miera prírastku rizika nám spôsobí väčšiu mieru prírastku výnosnosti $\Delta\sigma < \Delta E(r)$

2.) Priemerný investor - prírastok rizika zodpovedá prírastku výnosnosti

$$\Delta\sigma = \Delta E(r)$$

3.) Investor vyhľadávajúci riziko - $\Delta\sigma > \Delta E(r)$

Zoberme akciový index SP 500 – (je počítaný z 500 druhov akcií podľa spĺňajúcich kritériá stanovené burzou)

500:
- 400 → priemyselné spoločnosti
- 40 → složky
- 20 → dopravné složky
- 40 → finančné inštitúcie

~~Akcie~~
- má svoje špecifikácie
  - = uzatvára sa na obdobie 1/4 roka

—	SP 500
Dátum	1.3.2009
Burza	CME (Chicago)
Tickerový symbol	SP
Čas obchodovania	9^{30} AM – 4^{15} PM
obchodná jednotka	index x 500 $
určenie ceny	indexový bod
bmesačný fut. kontrakt	
minimálna kolísavosť	
posledný deň obchodovania	3. utorok v mesiaci
dodanie d	složením kapitálu

HLAVNÁ ÚLOHA FINANČNÝCH DERIVÁTOV

Budeme uvažovať index SP 500

portfólio o hodnote 5 000 000 $ finančná hodnota

súčasná hodnota SP 500 = 200 [200 . 500 = 100 000]

N_s – počet jednotiek indexu drženého portfólia

N_f – počet jednotiek indexu drženého portfólia s ktorými budeme obchodovať

$h = \frac{N_f}{N_s}$ – zaisťovací pomer

$E(r_h)$ - výnosnosť zaisteného portfólia

$E(r_s)$ - výnosnosť drženého portfólia

$E(r_f)$ - výnosnosť z futuritných ~~za~~ kontraktov na akciový index SP 500

$$E(r_h) = E(r_s) + h\,E(r_f) \qquad (1)$$

$$\sigma^2_{r_h} = \sigma^2_{r_s} + \sigma^2_{r_f} \cdot h^2 + 2 \cdot h \operatorname{cov}(r_s, r_f) \qquad (2)$$

Pr: Nech ~~E(r_s)~~ $E(r_s) = 0{,}18$ $\quad \sigma^2_{r_s} = 0{,}05$ $\quad \operatorname{cov}(r_s, r_f) = 0{,}05$

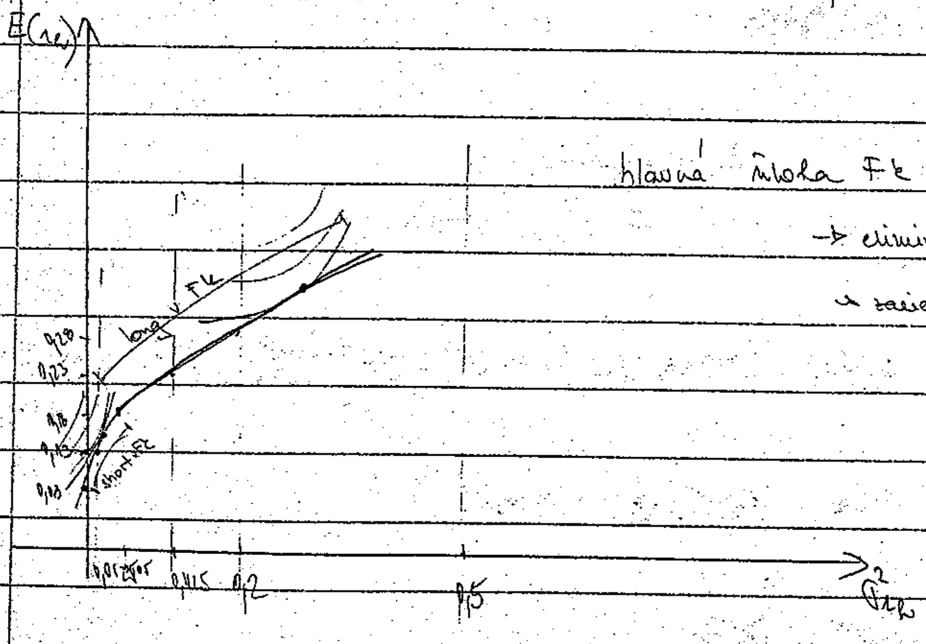
$E(r_f) = 0{,}10$ $\quad \sigma^2_{r_f} = 0{,}05$

h	N_f	$E(r_h)$	$\sigma^2_{r_h}$
-1	-50	0,08	0
$-0{,}05$	-25	0,13	0,0125
0,0	0	0,18	0,05
0,5	zakupujem FK 25	0,23	0,1125
1	50	0,28	0,20

$h = -1 \Rightarrow N_f = -1 \Rightarrow$ na celú hodnotu portf. akcií uzatvoríme krátku pozíciu vo FK

$E(r_h) = 0{,}18 - 1 \cdot 0{,}10 = 0{,}08$

$\sigma^2_{r_h} = 0{,}05 + 0{,}05 \cdot 1 + 2 \cdot -1 \cdot 0{,}05 = 0$



hlavná úloha FK

→ eliminovať riziko

→ zaviesť negatívnu koreláciu

TEORETICKÁ HODNOTA FK

- dôležité pre špekulantov

$$FP_{t,T} = CP_t + CP_t \cdot (R_{t,T} - D_{t,T}) \cdot \frac{T-t}{365}$$

(budúcnosť)

$FP_{t,T}$ - teoretická hodnota FK na akciový index v čase T počítaná v čase t (prítomnosť)

T - čas dodania, uzavretia

CP_t - hodnota indexu v čase t [$I_t \times 500$ $]

$R_{t,T}$ - ročná úroková sadzba na obdobie T-t

$D_{t,T}$ - dividendy na obdobie T-t

V. prednáška

10.03.2009

Pr:

1.11.2008 - SP 500 = 279,06 indexových jednotiek (t.j. á 500 $)

$D_t = 3,5\%$ p.a.

3 mesačná úr. sadzba = 7,56 % p.a.

$FP_{t,T} = ?$ k 15.12.2008

1.11 - 15.12 = 44 dní (1 deň sa nepočíta)

$$\Rightarrow FP_{t,T} = CP_t + CP_t \cdot (R_{t,T} - D_{t,T}) \cdot \frac{T-t}{365} =$$

$$= 279{,}06 \cdot 500 + 279{,}06 \cdot 500 \cdot (0{,}0756 - 0{,}035) \cdot \frac{44}{365} = 500 \cdot \overbrace{280{,}43}^{\text{indexový bod}} = 140\,215 \$$$

ARBITRÁŽ NA AKCIOVÝ INDEX

Trhová informácia: 15.9.2008 o SP 500

Index = 270,65 indexových jednotiek

december 2008 = 271,65 (posledný obchodovateľný deň 15.12.2008)

3 mes. úroková miera = 7,35 % p.a.

Dividendy = 3,5 %

$$\Rightarrow FP_{t,T} = 270{,}65 \cdot 500 + 270{,}65 \cdot 500\left(0{,}0735 - 0{,}0355\right)\frac{91}{365} =$$
$$= 273{,}24 \cdot 500 = 136\ 623{,}93\ \$$$

Trhová info → december

FK je podhodnotený o $(273{,}24 - 271{,}65) \cdot 500 = 1{,}59 \cdot 500 = 795\ \$$

ARBITRÁŽ

15.9.2008 predáme pri úrovni indexu $270{,}65 \times 500 = 135{,}325$ p.j. akcie a investujeme na 7,35 % úr. sadzbu + zakúpime futuritný kontrakt na december 2008 pri úrovni 271,65 ~~...~~ index. bodu.

PRÍPAD 1. Nech index vzrastie v decembri na 300 i.j.

$\Rightarrow$ zisk z FK je $(300 - 271{,}65) \cdot 500 = 14\ 175\ \$$

Úrok za obdobie 15.9.08 – 15.12.08 – 91 dní

$$135{,}325 \cdot 0{,}0735 \cdot \frac{91}{365} = 2480\ \$$$

Zakúpenie akcií späť $135\ 325 \cdot \frac{300}{270{,}65} \doteq 150\ 000\ \$$

Dividendy za obdobie 15.9 – 15.12 → $135\ 325 \cdot 0{,}035 \cdot \frac{91}{365} = 1181\ \$$

Celkový zisk $\underbrace{14\ 175}_{FK} + \underbrace{2480}_{úrok} - \underbrace{(150\ 000 - 135\ 325)}_{strata\ z\ akcií} - \underbrace{1181}_{dividendy} =$

$= 499\ \$$ (bezrizikový zisk)

PRÍPAD 2. (15.12.2008)

Nech index klesne na 250 index. j.

→ strata z indexu $(250 - 270{,}65) \cdot 500 = -10\ 825\ \$$

úrok = 2480 \$

Zakúpenie akcií späť: $135\ 325 \cdot \frac{250}{270{,}65} = 125\ 000\ \$$

0

Dividendy = 1181 \$

Celkový zisk: $-10\,825 + 2480 + [135\,325 - 125\,000] - 1181 = \underline{799\ \$}$

AKCIOVÉ INDEXY

Základné otázky pri konštrukcii indexu:

1.) Z ktorých zložiek bude index počítaný?
2.) Akú časť trhu bude index reprezentovať?
3.) Akým spôsobom sa index bude počítať?
4.) Či jednotlivé zložky budú váhovo zastúpené?
5.) Ako často sa bude index počítať?

Jednoduchý agregovaný akciový index

$$I_t = \frac{K \cdot \sum_{s=1}^{m} P_{s,t}}{D_t}$$

K - veľkosť indexu v čase $t=0$ $[I_0 = 100]$

$P_{s,t}$ - cena zložky s v čase t, $s = 1, \dots, m$

D_t - hodnota menovateľa, ktorá sa mení spojito

Akciový index musí spĺňať podmienku spojitosti a nesmie vykazovať veľké výkyvy vo veľmi krátkych časoch.

$t = 0$ je $D_0 = \sum_{s=1}^{m} P_{s,0}$

D_t - menovateľ tesne pred zmenou

D_t' - tesne po zmene

$$\Rightarrow D_t' = \frac{\sum_{s=1}^{m} P'_{s,t} \longrightarrow \text{tesne po zmene}}{\sum_{s=1}^{m} P_{s,t} \longrightarrow \text{tesne pred zmenou}} \cdot D_t$$

POUŽITIE: pre portfólio v ktorom sú ceny akcií váhovo vážene zastúpené

~~[illegible]~~

Geometrický index

$$I_t = k \cdot \left[\left(\frac{P_{1t}}{P_{10}}\right) \cdot \left(\frac{P_{2t}}{P_{20}}\right) \cdots \left(\frac{P_{mt}}{P_{m0}}\right)\right]^{\frac{1}{m}}$$

VLASTNOSTI:

① Percentuálna zmena jednej zložky sa rovnomerne rozšíri na ostatné zložky

② Zmierňuje veľké zmeny jednotlivých zložiek na index

③ Ak jedna zložka klesne k 0 (a ostatné ≠ 0, dostávame hodnotu indexu 0)
potom sa táto nulová zložka nahradí novou akciou

→ Nevýhoda geometrického indexu
- hodnota indexu nezodpovedá hodnote porovnávaného portfólia a geom. index býva vždy nižší ako aritmetický

Výhoda → rýchlo sa počíta

Kapitálový vážený aritmetický index

- počíta sa z veľkého počtu druhy CP.

$$I_t = k \cdot \frac{\sum_{s=1}^{m} N_{s,0} \cdot P_{s,0} \cdot \frac{P_{s,t}}{P_{s,0}}}{\underbrace{\sum_{s=1}^{m} N_{s,0} \cdot P_{s,0}}_{\text{menovateľ } D_t}}$$

k = index v $t = 0$

$N_{s,t}$ = emisia akcií zložky s v čase t

$P_{s,t}$ = cena akcie zložky s v čase t

Ak $N_{s,t} = N_{s,0}$ (emisia sa nemení) $\Rightarrow I_t = \dfrac{k \sum_{s=1}^{m} N_{s,t} \cdot P_{s,t}}{\sum_{s=1}^{m} N_{s,0} \cdot P_{s,0}}$

III. prednáška
17.03.2009

Pr:

Aritmetický vážený index

3 podniky x, y, z $k = 100$

počet akcií x, y, z = 200, 2000, 400 ks

	x	y	z
$t=0$	150	50	100
$t=1$	180	45	125
$t=2$	250	25	150

→ hodnoty (ceny)

Vyp. hodnotu indexu na konci 1. a 2. roku.

$$I_t = \frac{k \cdot \sum_{s=1}^{n} N_{s,t} \cdot P_{s,t}}{\sum_{s=1}^{n} N_{s,0} \cdot P_{s,0}} = \frac{100 \cdot [200 \cdot 180 + 2000 \cdot 45 + 400 \cdot 125]}{200 \cdot 150 + 2000 \cdot 50 + 400 \cdot 100} =$$

$$= \underline{\underline{103,5}}$$

$$I_2 = \frac{100 \cdot [200 \cdot 250 + 2000 \cdot 25 + 400 \cdot 150]}{200 \cdot 150 + 2000 \cdot 50 + 400 \cdot 100} = \underline{\underline{94,1}}$$

Nový menovateľ ak sa emisia zväčší:

$$I_t = \frac{k \cdot \sum_{s=1}^{n} N_{s,t} \cdot P_{s,t}}{B_t}$$

B_t - báza v čase t

Nech I_t, B_t - hodnoty tesne pred kapitalizačnou zmenou C_t

I_t', B_t' - hodnoty tesne po zmene

$$I_t' = \frac{k \left[\sum_{s=1}^{n} N_{s,t} P_{s,t} + C_t\right]}{B_t'}$$

Podmienka spojitosti ⇒ $I_t = I_t'$

$$\frac{k \cdot \sum_{s=1}^{n} N_{s,t} \cdot P_{s,t}}{B_t} = \frac{k \cdot \left[\sum_{s=1}^{n} N_{s,t} \cdot P_{s,t} + C_t\right]}{B_t'}$$

$$B_t' = \frac{k \cdot \left[\sum_{s=1}^{n} N_{s,t} \cdot P_{s,t} + C_t\right]}{k \sum_{s=1}^{n} N_{s,t} \cdot P_{s,t}} \cdot B_t = B_t + \frac{k \cdot C_t}{I_t}$$

Veľkosť novej bázy a v podniku z dôjde k zmene zo 400 ks na 600 ks pri cene 150 ?

TERMÍNOVANÉ KONTRAKTY

→ Futuritné aj forwardové kontrakty

kolaterál - záloha burze

Futuritné kontrakty : obchodovateľné na burzách, výhoda - splnenie záväzku ⇓ burza dá záruku, nevýhoda - nie sú na mieru

Forwardové kontrakty : OTC (mimo burzy)

výhoda - sú na mieru

nevýhoda - riziko nesplnenia záväzku

- t - prítomnosť
- T - dodacia lehota
- S - prítomná hodnota aktíva (present value)
- S_T - cena aktíva v čase T
- k - dodacia cena
- f - prítomná hodnota kontraktu
- F - termínovaná cena kontraktu
- r - bezriziková úroková sadzba so spojitým úročovaním

(18.)

$$\begin{array}{ccc} S & K \gtrless S_T & \\ t & \longrightarrow & T \end{array}$$

Musia tu byť 2 subjekty: Predávajúci $\rightleftarrows \boxed{B} \rightleftarrows$ kupujúci

s burzou (futurit. k.) bez burzy (forward)

Pr.: Terminovaný kontrakt 3 mesačný na CP o hodnote 400 p.j. bezdividendo 3 mes. úr. sadzba je 5 % p.a.

$F = ?$

~~[illegible]~~ $\boxed{F = S \cdot e^{r(T-t)}}$

$F = 40 \cdot e^{0{,}05 \cdot \frac{1}{4}} = 40{,}5$ p.j.

$K > F$

$K < F$

2 PORTFÓLIÁ

Situácia:

PORTFÓLIO A: dlhá pozícia vo FK na CP + $Ke^{-r(T-t)}$

PORTFÓLIO B: CP

=> v čase T => $Ke^{-r(T-t)}$ $\nearrow$ na K + dlhá pozícia FK = CP

portfólio A

v čas T portfólio B: ~~[illegible]~~ CP => v čase T sa portfóliá rovnajú => sa rovnajú aj v prítomnosti t

$$f + Ke^{-r(T-t)} = S$$

$$f = S - Ke^{-r(T-t)}$$

~~Ch~~ Ak $f \geq 0$ oplatí sa daný kontrakt kúpiť

$f < 0$ predať

Pr.

6 mes. FK na CP s dodacou cenou 950 p.j., bezriziková úr. sadzba 6 mesačná je 6% p.a., prítomná hodnota CP 930 p.j., $f = ?$

$$f = S - Ke^{-r(T-t)} = 930 - 950\,e^{-0{,}06\cdot\frac{1}{2}} = 8{,}08 \text{ p.j.}$$

Keďže $f > 0$ => dlhá pozícia vo FK (Tým, že ho kúpojeme, zvyšujeme jeho hodnotu o 8,08 p.j.)

FK na CP s dividendovými platbami (známym výnosom)

CP: akcia so známym výnosom
obligácie s kupónovými platbami

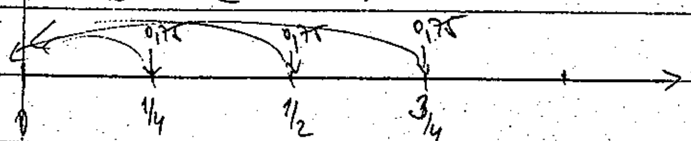
Označenie: I - prítomná hodnota platieb počas životnosti FK

$$\boxed{F = (S - I)\cdot e^{r(T-t)}}$$

$$\boxed{f = S - I - Ke^{-r(T-t)}}$$

Pr: 10 mesačný FK na CP o hodnote 50 p.j., bezriziková úr. sadzba je 8% p.a., platby o veľkosti 0,75 p.j. na konci 3, 6, 9 mesiaca.

Vyp. hodnotu FK: $F = ?$



$$I = 0{,}75e^{-0{,}08\cdot 1/4} + 0{,}75e^{-0{,}08\cdot 1/2} + 0{,}75e^{-0{,}08\cdot 3/4} = 2{,}162 \text{ p.j.}$$

$\frac{10}{12} = 0{,}8333$ roka

$$F = (S - I)\cdot e^{-r(T-t)} = [50 - 2{,}162]\,e^{-0{,}08\cdot\frac{10}{12}} = 51{,}14 \text{ p.j.}$$

20.

TERMÍNOVANÝ KONTRAKT NA CP PRINÁŠAJÚCI DIVIDENDOVÝ VÝNOS VYPLÁCANÝ SPOJITO.

$$\boxed{F = S e^{(r-q)(T-t)}}$$

q - dividendový výnos

$$\boxed{f = S . e^{-q(T-t)} - k e^{-r(T-t)}}$$

FK NA ZAHRANIČNÉ MENY

r_f - zahraničná bezriziková úroková sadzba

$$\boxed{f = S . e^{-r_f(T-t)} - k e^{-r(T-t)}}$$

$$\boxed{F = S e^{(r-r_f)(T-t)}}$$

24.03.2009

VII. prednáška

24.3.2009 DERIVÁTY CENNÝCH PAPIEROV

FUTURITNÝ KONTRAKT NA KOMODITY

komodity rozdeľujeme: - za účelom investovania
- za účelom spotreby

za účelom investovania - zlato, drahé kovy, platina

U - náklady na uskladnenie

$\Rightarrow F = (S+U)e^{r(T-t)}$

u - ročné náklady na uskladnenie proporcionálne k množstvu (%)

$$F = S \cdot e^{(r+u)(T-t)}$$

<u>Príklad!</u>

1-ročný terminovaný kontrakt na zlato o hodnote $S = 450\$$ [1 unca]
bezrizikovú úroková sadzba = 7%, náklady na uskladnenie 1 unce zlata
$0{,}07$ [31,1034 gram]

$\Rightarrow U = 2\$ \cdot e^{-0{,}07} = 1{,}865$

$$F = [450 + 1{,}865]e^{0{,}07} = 484{,}6\ \$$$

<u>komodity - spotreba</u>

$$F = (S+U)e^{r(T-t)}$$

V prípade arbitráže, keď cena komodity je nadhodnotená, komoditu predávame a tým ušetríme N na uskladnenie

$F < (S+U)\, e^{r(T-t)}$

$F > (S+U)\, e^{r(T-t)}$ ⇒ kupujeme komoditu a predávame FK na ňu

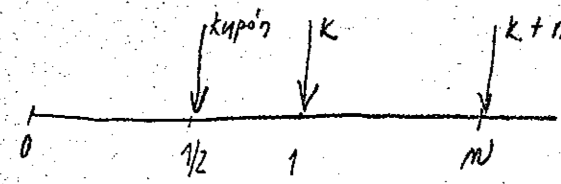
FUTURITNÝ KONTRAKT NA ÚROKOVÚ SADZBU

Podkladajúcim aktívom je štátny dlhopis

CBOT – FK na úrokovú sadzbu, išlo o obligáciu s nominálnou hodnotou 100 000 $.

Výnosnosť obligácie ovplyvní: – jej životnosť a veľkosť kupónu

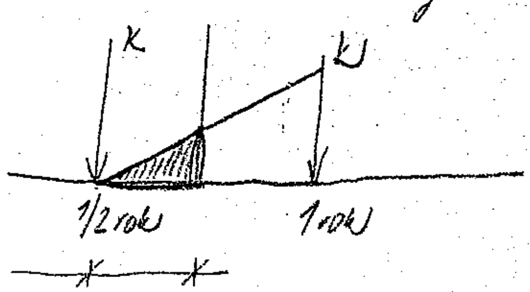
podľa životnosti – krátkodobé 5-10 rokov
– strednodobé ~~8~~ 10-25 rokov
– dlhodobé do 35 rokov



Obligácie sú kótované 90 – 05 = 90 000 + 156,25 = 90 156,25 $ (kótovaná hodnota)

$\frac{5}{32}$ = v násobkoch, (to si burza zaviedla)
0,15625

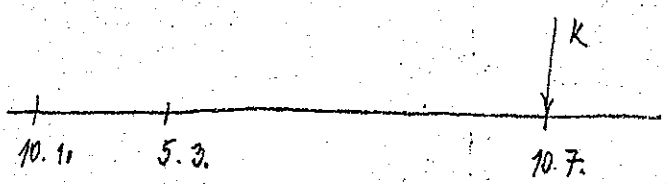
kótovaná hodnota ≠ hodnote obligácie



Skutočná hodnota obligácie = kótovaný hodnota + akumulovaný úrok

Príklad:

Dátum: 5.3.2009, kupón = 11% ročne = 5,5% zo 100 000
vyplácaný polročne; životnosť obligácie
10.1.2009 - 10.7.2015
NH = 100 000 \$ kóta = 95-16 = 95 500 \$



10.1 - 5.3 = 54 dní
10.1 - 10.7 = 181 dní

$$\text{hodnota obligácie} = 95\,500 + \cancel{(5{,}5\%)}\ \frac{0{,}11}{2} \cdot 100\,000 \cdot \frac{54}{181}$$

$$= 97\,140\ \$$$

FK na dlhopisy sú kótované rovnakým spôsobom ako na obligácie, t.j. 95-16

FK Predstavuje dodanie obligácie o nominálnej hodnote 100 000 \$, v hodnote kótovanej ceny.