

Investicijska analiza

- ◆ Teorije tržišta kapitala
- ◆ Teorije vrednovanja kapitalne imovine

- ✓ Polazne ideje
- ✓ Jedno-indeksni model
- ✓ Više-indeksni modeli
- ✓ CAPM
- ✓ APT

DIO 5

Polazne ideje

- Kapitalna imovina drži se radi zarađivanja
 - ⌚ stvara profite – ekonomске iskoristive dohotke
 - ⌚ ima ekonomsku vrijednost
- Za određenje ekonomске vrijednosti ključno je utemeljenje diskontne stope
 - ⌚ zahtijevanog prinosa na tržištu
 - ⌚ stope tržišne kapitalizacije
- Investitori se ponašaju racionalno
 - ⌚ imaju racionalna očekivanja
 - ⌚ imaju averziju prema riziku
 - ⌚ integriraju investicije u portfolio
 - ⌚ biraju samo efikasan portfolio

“Normalnost” prinosa

- Prinos bilo koje “j-te” investicije može se dekomponirati na očekivani i neočekivani

$$k_j = E(k_j) + \varepsilon_j$$

- ⦿ Gdje je srednja vrijednost neočekivanog prinosa “0”, a standardna devijacija σ_j

- Prinos bilo koje investicije

- ⦿ Može se aproksimirati normalnom distribucijom
 - ⦿ Koreliran je među investicijama
 - ⦿ Na prinose utječe jedna ili više zajedničkih varijabli

Makro-ekonomска варијабла

- “ m ” је фактор који утјеће на приносе свих твртака, а “ ε_j ” само на једну једину твртку

$$k_j = E(k_j) + m + \varepsilon_j$$

- “ m ” су неочекивана измене макро-економске варијабле која утјећу на све твртке, за разлику од специфичне варијабле “ ε_j ”
 - ⦿ Где је средња vrijednost prinosa makro faktora “0”
 - ⦿ Standardna devijacija prinosa σ_m
 - ⦿ Не постоји корелација између “ m ” и “ ε_j ”

Varijance i kovarijance

- Varijanca prinosa bilo koje investicije

$$\sigma_j^2 = \sigma_m^2 + \sigma^2(\varepsilon_j)$$

- Kovarijanca prinosa dvije investicije

$$\text{cov}(k_A, k_B) = \text{cov}(m + \varepsilon_A, m + \varepsilon_B) = \sigma_m^2$$

- ⦿ “ m ” stvara korelaciju među investicijama
- ⦿ “ ε_j ” nije koreliran s investicijama niti s “ m ”

- Investicije su različito osjetljive na “ m ”

- ⦿ Mjera te osjetljivosti je beta koeficijent

Jednoindeksni model

$$k_j = E(k_j) + \beta_j m + \varepsilon_j$$

➤ Varijanca prinosa investicije

$$\sigma_j^2 = \beta_j \sigma_m^2 + \sigma^2(\varepsilon_j)$$

➤ Kovarijanca među investicijama

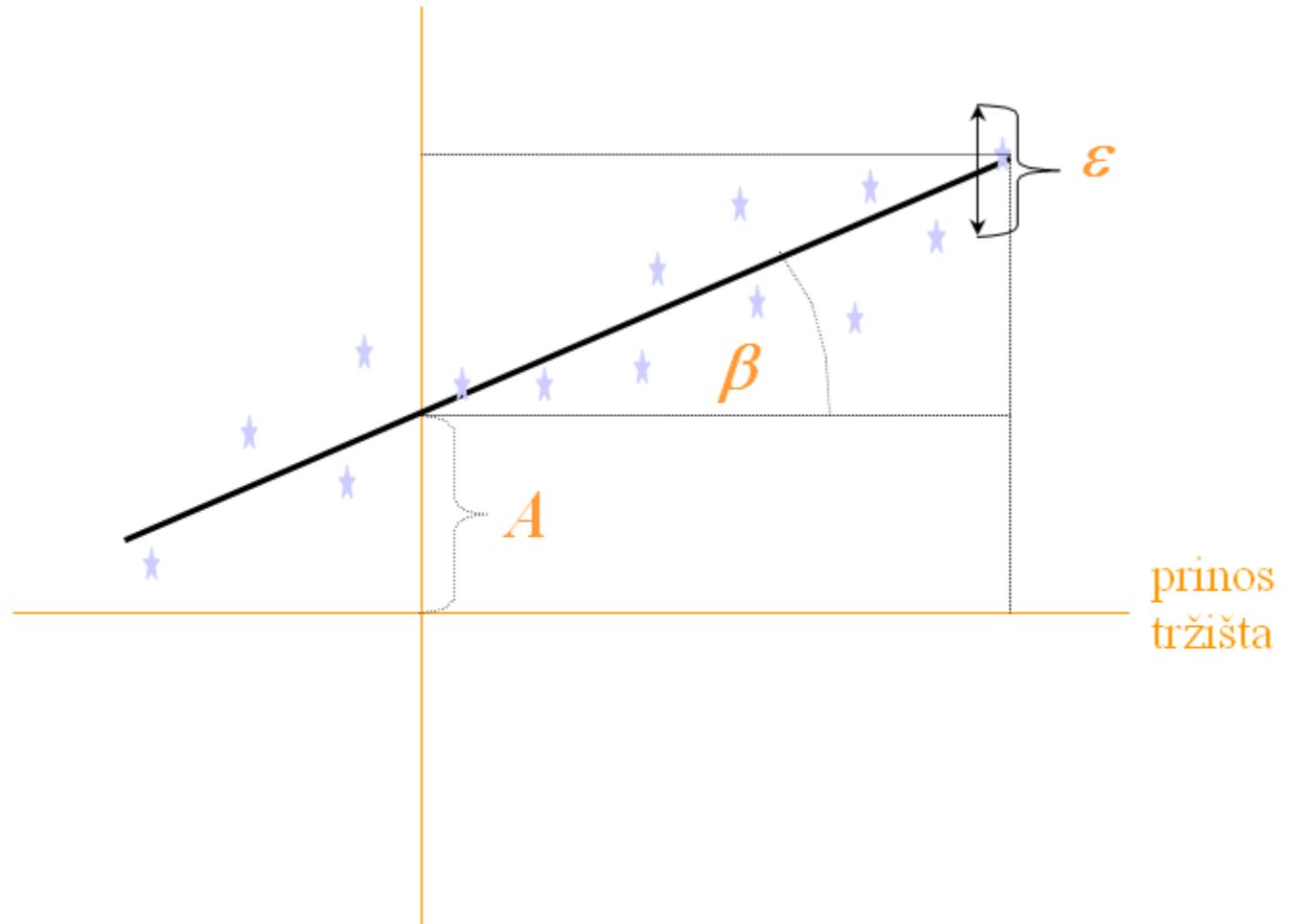
$$\text{cov}(k_A, k_B) = \text{cov}(\beta_A m + \varepsilon_A, \beta_B m + \varepsilon_B) = \beta_A \beta_B \sigma_m^2$$

Jedno-indeksni model

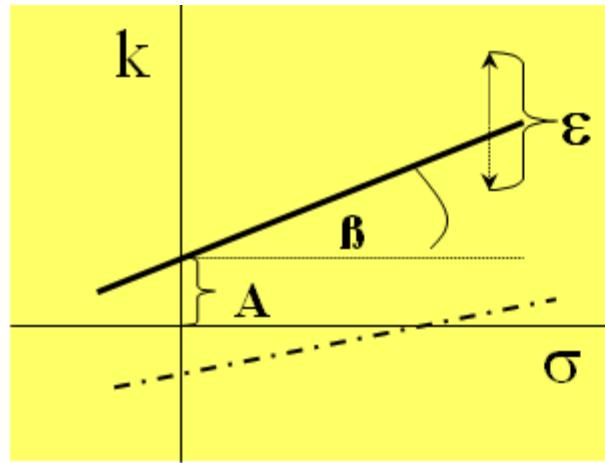
Karakteristični regresijski pravac

- Nastao iz Markowitzove portfolio analize
- Reafirmirao ga je Sharpe
- Pretpostavka modela
 - ➲ kretanje prinosa na vrijednosne papire povezano je sa samo jednim faktorom
 - ➲ faktori se uobičajeno predstavljaju indeksima
 - ➲ svaki vrijednosni papir odgovara, više ili manje, na promjene tog indeksa, obično tržišnog portfolija
 - ➲ svi brojevi u matrici kovarijanci mogu se izračunati jer ovise o promjenama samo jednog faktora

prinos
dionice



$$k_{jt} = A_j + \beta_j k_{Mt} + \varepsilon_{jt}$$



$$\beta_j = \frac{cov_{j,M}}{var_M}$$

$$\varepsilon_{jt} = k_{jt} - (A_j + \beta_j k_{Mt})$$

$$k_{jt} = A_j + \beta_j k_{Mt} + \varepsilon_{jt}$$

$$A_j = \bar{k}_j - \beta_j \bar{k}_M$$

sistematski
rizik

specifični
rizik

Pravac i rizik?

$$k_t = \frac{(P_t - P_{t-1}) + D_t}{P_{t-1}}$$

Dva tipa događaja

➤ Makro uvjeti

- ➲ utječu gotovo na sve tvrtke – sistematski rizik

➤ Mikro uvjeti

- ➲ utječu samo na jednu tvrtku – specifični rizik
- ➲ ne utječu na dobro diversificiran portfolio
- ➲ utječu na promjene cijena dionica izvan karakterističnog regresijskog pravca

➤ Ostali uvjeti se zanemaruju

- ➲ mezo uvjeti - industrijska grupa

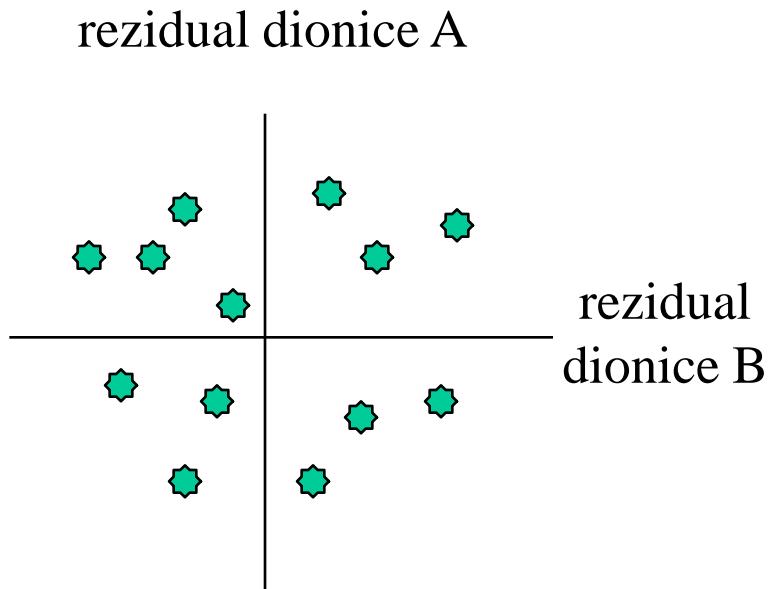
β koeficijent

- Mjera sistematskog rizika investicije ili investicijskog portfolija
- Pokazuje osjetljivost investicije ili portfolija na promjene tržišta vrijednosnih papira
 - ⦿ agresivni portfolio – reagira intenzivnije na promjene tržišta – $\beta > 1$
 - ⦿ defanzivni portfolio – reagira sporije na promjene tržišta – $\beta < 1$
 - ⦿ prosječni portfolio – reagira proporcionalno promjenama tržišta – $\beta = 1$

$$\beta = \frac{\text{COV}_{(k_j;k_M)}}{\sigma^2_{(k_M)}} = \frac{\sigma_{(k_j)}}{\sigma_{(k_M)}} \rho_{(k_j;k_M)}$$

Veza među rezidualima

- Rezidual je učinak specifičnog rizika
 - ⦿ Rizika tvrtke koji ne utječe na duge tvrtke
 - ⦿ Rizika svojstvenog isključivo jednoj dionici
 - ⦿ Može se izbjegići diversifikacijom
- Ako je to stvarno tako:
 - ⦿ Nema veze između reziduala različitih dionica
 - ⦿ Njihova je korelacija nula
- Svi brojevi iz matrice kovarijanci mogu se jednostavno izračunati



Kovarijanca između dvije dionice

$$\text{cov}(k_A, k_B) = \beta_A \beta_B \text{var}(k_M)$$

- varijanca profitabilnosti tržišta ukazuje na snagu promjene makro uvjeta
- bete pojedinačnih dionica pokazuju intenzitet kojim obje dionice reagiraju na promjene makro uvjeta
- kovarijanca reziduala je nula

Jedno-indeksni model – pojednostavljena formula varijance portfolija

- Alfa dionice predstavlja konstantu koja pokazuje prinos dionice kada je tržište zasićeno
 - ⇒ nema utjecaja na promjene prinosa
 - ⇒ nema utjecaj na standardnu devijaciju prinosa
- Ukupan rizik dionice sastoji se od:
 - ⦿ sistematskog rizika – mjera: β i varijanca tržišta
 - ⦿ specifičnog rizika – mjera: varijanca reziduala

Ukupni rizik = sistematski rizik + specifični rizik

$$\sigma^2(k) = \beta^2 \sigma^2(k_M) + \sigma^2(\varepsilon)$$

$$\sigma^2(k_P) = \beta_P^2 \sigma^2(k_M) + \sigma^2(\varepsilon_P)$$

β portfolija

Varijanca reziduala

Matrica kovarijanci

		w_A	w_B	w_C
dionica		A	B	C
w_A	A	$var(\varepsilon_A)$	$cov(\varepsilon_A, \varepsilon_B)$	$cov(\varepsilon_A, \varepsilon_C)$
w_B	B	$cov(\varepsilon_B, \varepsilon_A)$	$var(\varepsilon_B)$	$cov(\varepsilon_B, \varepsilon_C)$
w_C	C	$cov(\varepsilon_C, \varepsilon_A)$	$cov(\varepsilon_C, \varepsilon_B)$	$var(\varepsilon_C)$

$$\text{var}_{(k_P)} = w_A^2 \text{var}_{(k_A)} + 2w_A(1-w_A)\text{cov}_{(k_A; k_B)} + (1-w_A)^2 \text{var}_{(k_B)}$$

β portfolija

Varijanca reziduala

➤ Linearna funkcija
vrijednosnog učešća

$$\beta_P = \sum_{j=1}^p w_j \beta_j$$

➤ Linearna funkcija
vrijednosnog učešća

$$\sigma^2(\varepsilon_P) = \sum_{j=1}^p w_j^2 \sigma^2(\varepsilon_j)$$

Ukupna varijanca portfolija

$$\sigma^2(k_P) = \beta_P^2 \sigma^2(k_M) + \sigma^2(\varepsilon_P)$$

$$\sigma^2(k_P) = \left(\sum_{j=1}^N w_j \beta_j \right)^2 \sigma^2(k_M) + \sum_{j=1}^N w_j^2 \sigma^2(\varepsilon_j)$$

Više-indeksni model

- Prepostavljaju da više faktora utječe na kovarijance prinosa
- Više faktora rizika utječe na makro događanja
 - ⦿ Kretanje ukupnog tržišta
 - ⦿ Kretanje inflacije i itd.
- Uz makro i mikro uvjete, dopuštaju i mezo uvjete

$$k_{jt} = A_j + \sum_{i=1}^m \beta_{ij} k_{ij} + \varepsilon_{jt}$$

i vrsta faktora čiji se indeks uzima u modelu

Dvo-indeksni model

- prinos dionice ovisi o kretanju prinosa na tržište
- prinos dionice ovisi o kretanju druge specifične varijable o kojoj ovisi kretanje cijene dionica
(primjerice, mezo uvjeti – industrijska grupa)
- prinos dionice ovisi o mikro uvjetima u poduzeću

$$k_{jt} = A_j + \beta_{Mj} k_{Mt} + \beta_{gj} g_t + \varepsilon_{jt}$$

**sistematski
rizik
(tržište)**

**sistematski
rizik
(industrija)**

**specifičan
rizik
(rezidual)**

Varijanca portfolija

Ukupni rizik = **sistematski rizik (tržište)** + **sistematski rizik (industrija)** + **specifični rizik**

$$\sigma^2(k_P) = \beta_{MP}^2 \sigma^2(k_M) + \beta_{gP}^2 \sigma^2(g) + \sigma^2(\varepsilon_P)$$

Prepostavka ne
postojanja korelacije
među rezidualima

$$\rightarrow \sigma^2(\varepsilon_P) = \sum_{j=1}^n w_j^2 \sigma_j^2(\varepsilon_j)$$

$$\sigma^2(k_P) = \left(\sum_{j=1}^N w_j \beta_{Mj} \right)^2 \sigma^2(k_M) + \left(\sum_{j=1}^N w_j \beta_{gj} \right)^2 \sigma^2(g) + \sum_{j=1}^N w_j^2 \sigma^2(\varepsilon_P)$$

Moguće druge varijable

➤ Rizik industrije

- ➲ mezovarijabla o kojoj ovisi dio dionica
- ➲ neočekivane stope “rasta”

➤ Rizik inflacije

- ➲ makrovarijabla o kojoj ovise sve dionice
- ➲ neočekivane stope inflacije

➤ Druge moguće varijable

- ➲ nezaposlenost, rast industrijske proizvodnje, trgovinski deficit, budžetski deficit, promjene kamatnih stopa, promjene krivulje prinosa, promjene vrijednosti nacionalne valute i sl.