Lý thuyết danh mục, CAPM

Lê Văn Lâm

Nội dung

1. Lý thuyết danh mục hiện đại – Markowitz
2. Mô hình một nhân tố và đa nhân tố
3. Mô hình định giá tài sản vốn (Capital assets pricing model) – Treynor, Sharp, Litner
4. Lý thuyết kinh doanh chênh lệch giá

1. Lý thuyết danh mục hiện đại

. Lợi nhuận & rủi ro của danh mục gồm 2 tài sản

. Hệ số tương quan

. Đa dạng hóa danh mục – Rủi ro hệ thống & phi hệ thống

Lợi nhuận & rủi ro của danh mục gồm 2 tài sản

Danh mục gồm 2 tài sản X và Y, tỷ trọng vốn đầu tư vào X và Y lần lượt là Wx và Wy (i.e. Wx + Wy =1)

Lợi nhuận:

$$E[R_p] = E\left[W_X R_X + W_Y R_Y\right]$$

$$= W_X E\left[R_X\right] + W_Y E\left[R_Y\right]$$

Rủi ro

$$hay: \sigma_p^2 = W_X^2\sigma_x^2 + W_Y^2\sigma_y^2 + 2W_X W_Y \sigma_{XY}$$

$$\sigma_p = \left(W_X^2\sigma_x^2 + W_Y^2\sigma_y^2 + 2W_X W_Y \sigma_{XY}\right)^{1/2}$$

Hiệp phương sai (Covariance) là gì?

. Hiệp phương sai đo lường sự chuyển động của 2 biến ngẫu nhiên đặt trong sự tương quan lẫn nhau

$$Cov\left[R_{X,}R_Y\right] = E\left[\left(R_X - E[R_X]\right)\left(R_Y - E[R_Y]\right)\right]$$

$$= \sum_{R_x}\sum_{R_y}\left(R_x - E[R_X]\right)\left(R_y - E[R_Y]\right)\Pr\left(R_X = R_x, R_Y = R_y\right)$$

. Nếu Cov của 2 biến có giá trị dương, chúng chuyển động cùng chiều. Ngược lại, chúng chuyển động ngược chiều.

Ví dụ

Đầu tư 75% vào X và 25% vào Y

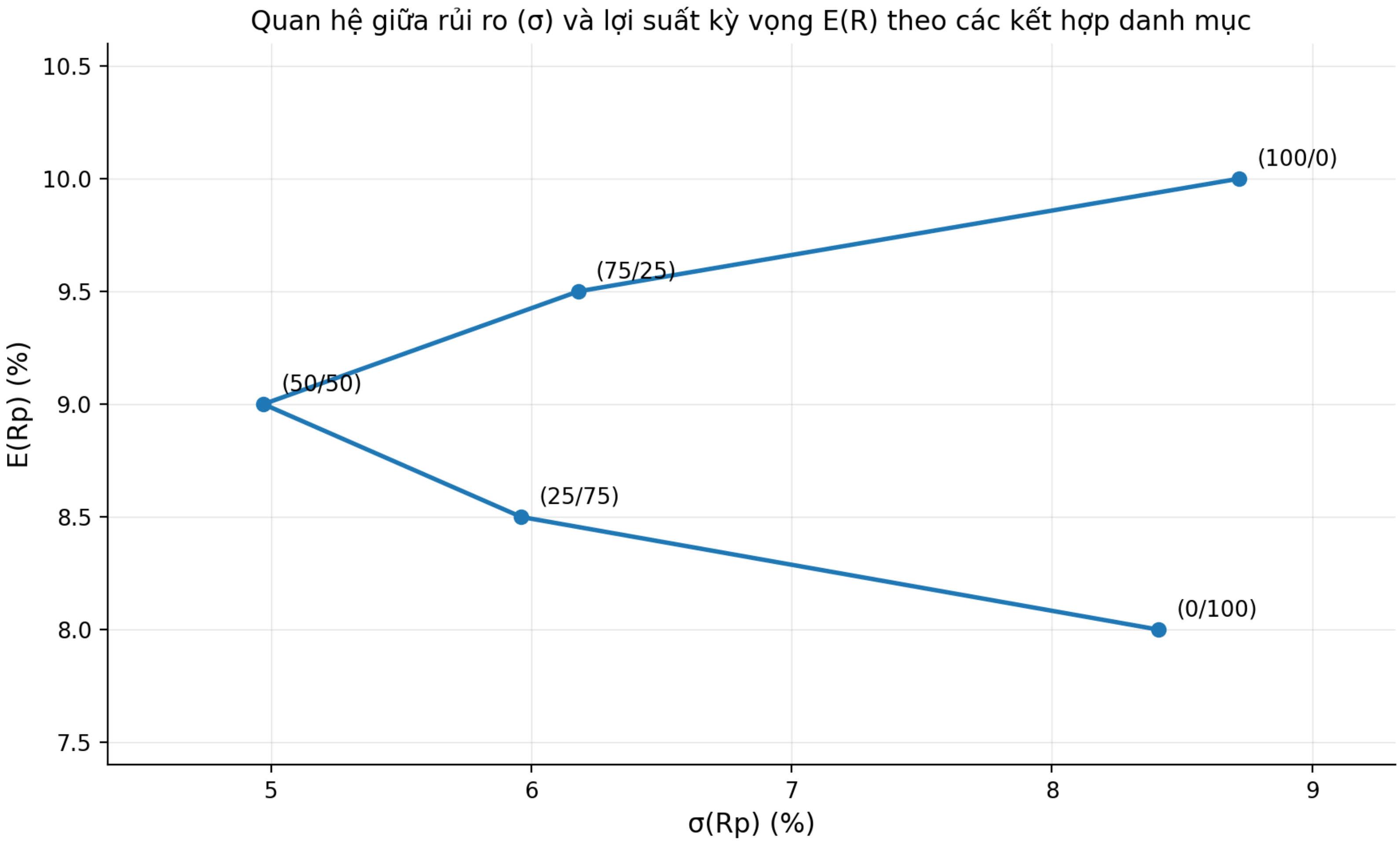
Xác suất	Đầu tư vào CP X	Đầu tư vào CP Y
20%	11%	-3%
20%	9%	15%
20%	25%	2%
20%	7%	20%
20%	-2%	6%

Tính Var(Rx), Var (Ry), Cov (Rx, Ry)? Tính lợi nhuận kỳ vọng và rủi ro danh mục

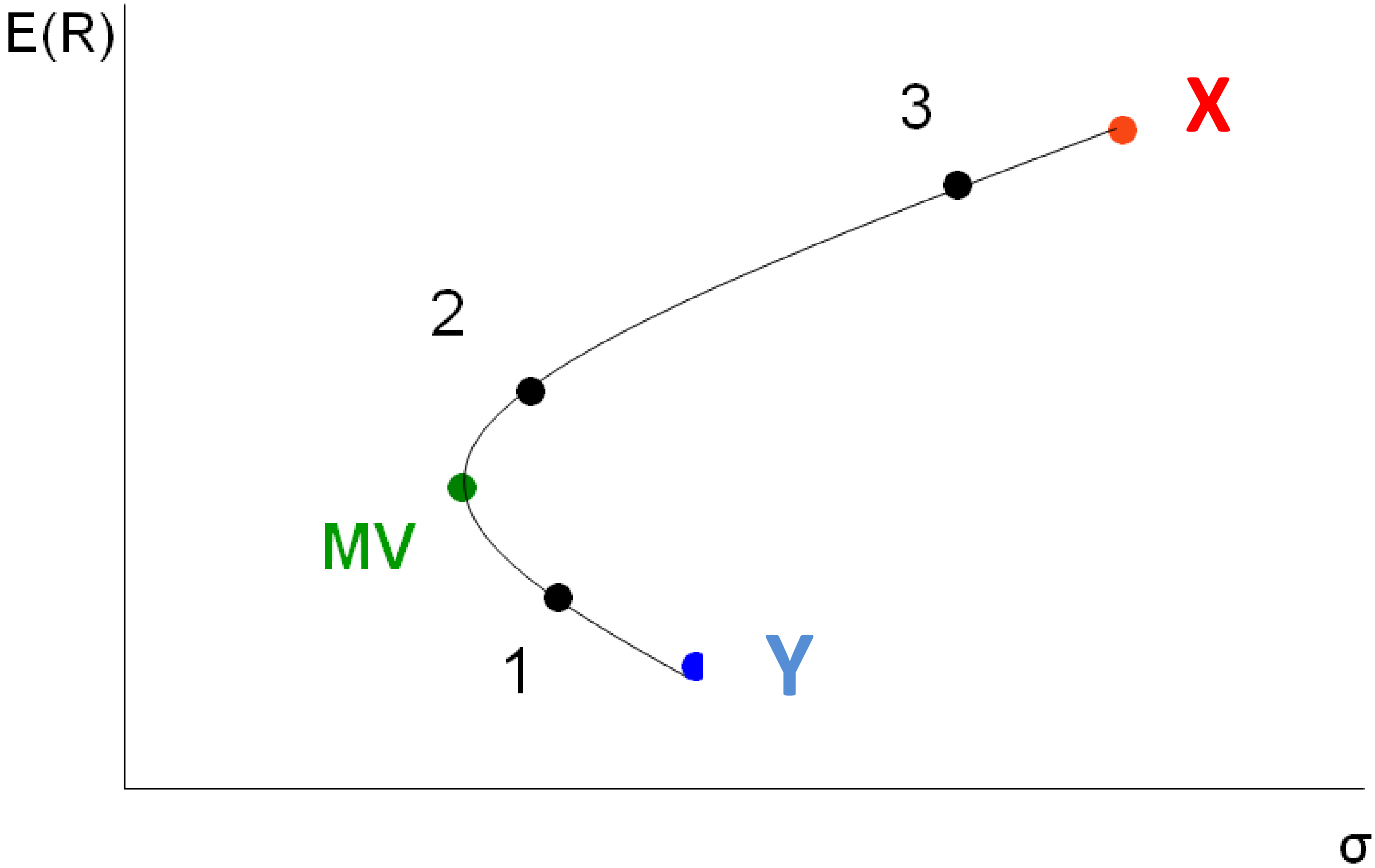
Lợi nhuận – rủi ro danh mục ở những tỷ trọng khác nhau:

Wx (%)	Wy (%)	E(Rp) (%)	σ (Rp) (%)
100	0	10	8.72
75	25	9.5	6.18
50	50	9	4.97
25	75	8.5	5.96
0	100	8	8.41

Đường cơ hội đầu tư (Investment opportunity set)



Lựa chọn những sự kết hợp danh mục nào?



Danh mục MV (minimum variance)

$$\sigma_p^2 = W_X^2\sigma_X^2 + W_Y{}^2\sigma_Y^2 + 2W_X W_Y \sigma_{XY}$$

$$= W_X^2\sigma_X^2 + (1 - W_X)^2\sigma_Y^2 + 2W_X(1 - W_X)\sigma_X\sigma_Y\rho_{XY}$$

$$Min\sigma_p^2 :$$

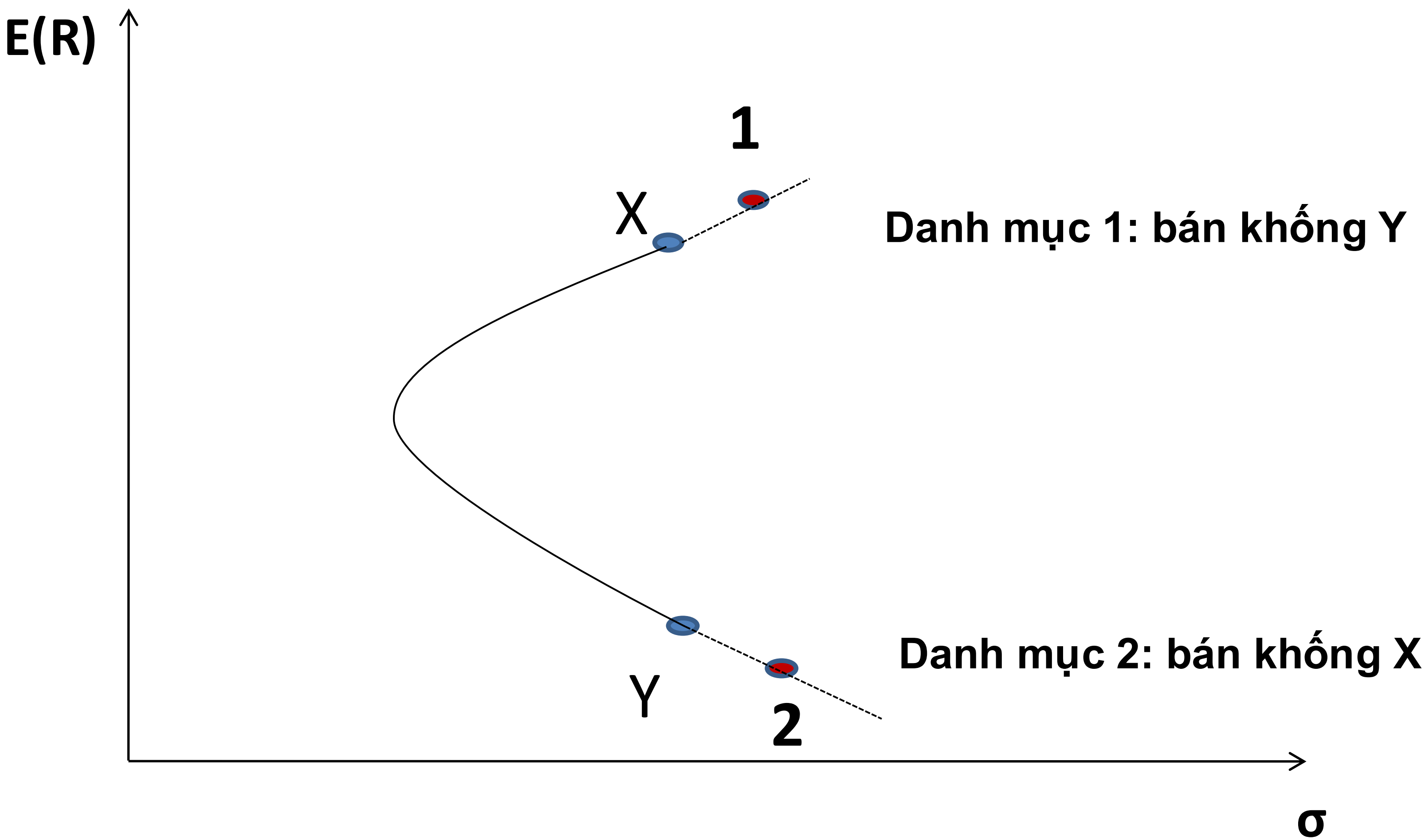
$$\frac{d\sigma_p^2}{dW_X} = 0$$

$$\Leftrightarrow 2\sigma_X^2 W_X + 2\sigma_Y^2 W_X - 2\sigma_Y^2 + 2\sigma_X\sigma_Y\rho_{XY} - 4W_X\sigma_X\sigma_Y\rho_{XY} = 0$$

$$\Leftrightarrow W_X(\sigma_X^2 + \sigma_Y^2 - 2\sigma_X\sigma_Y\rho_{XY}) + \sigma_X\sigma_Y\rho_{XY} - \sigma_Y^2 = 0$$

$$\Rightarrow W_X^* = \frac{\sigma_Y^2 - \sigma_X\sigma_Y\rho_{XY}}{\sigma_X^2 + \sigma_Y^2 - 2\sigma_X\sigma_Y\rho_{XY}}$$

Danh mục có bán khống



Hệ số tương quan

Hệ số tương quan (correlation coefficent) của 2 biến ngẫu nhiên là thương số giữa hiệp phương sai và tích của 2 độ lệch chuẩn.

$$\rho = \frac{\sigma_{XY}}{\sigma_X \sigma_Y}$$

Hệ số tương quan

Hệ số tương quan chạy từ -1 đến +1

. Nếu ρ = -1: Hai biến ngẫu nhiên tương quan tuyến tính ngược chiều

. Nếu ρ = +1: Hai biến ngẫu nhiên tương quan tuyến tính thuận chiều

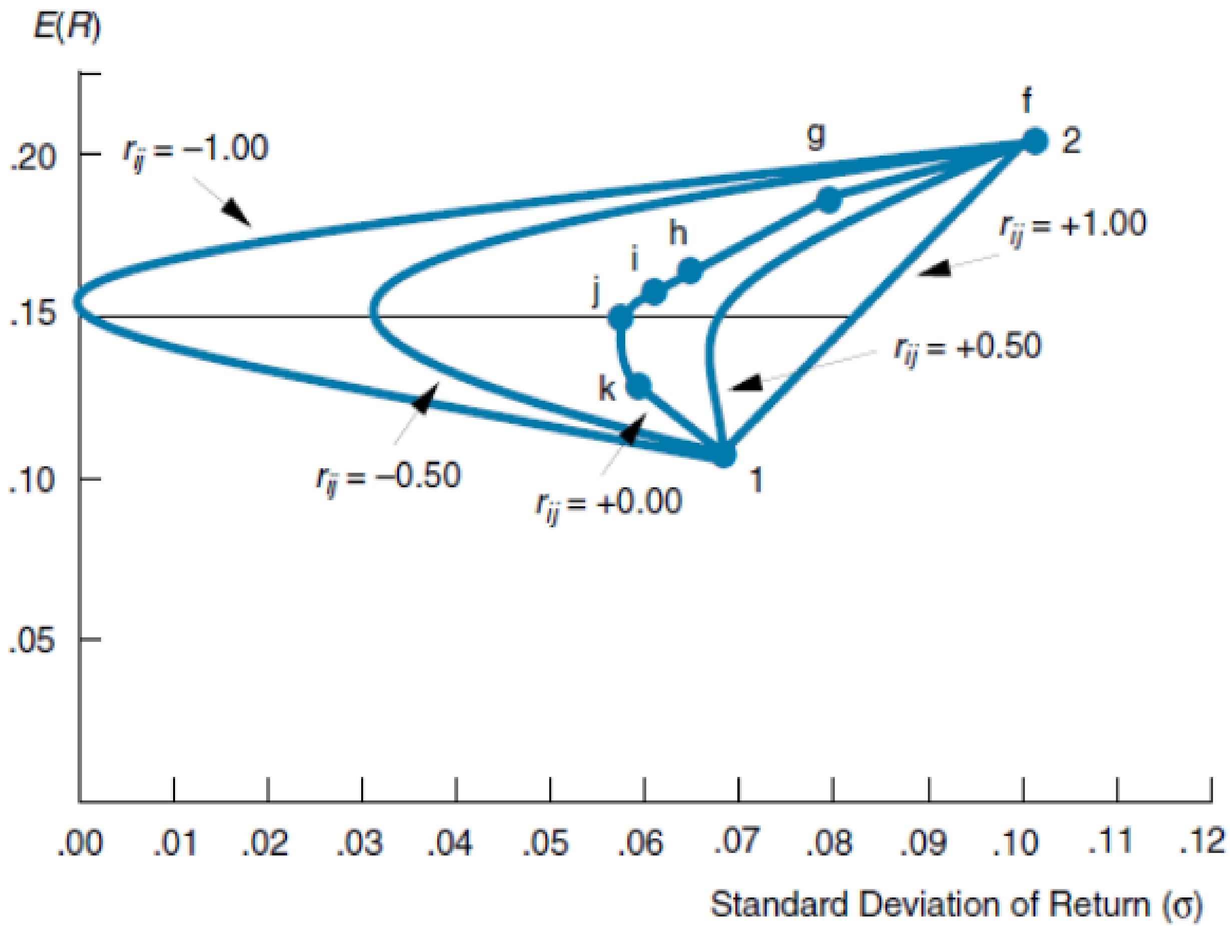
. Hai biến ngẫu nhiên độc lập với nhau khi ρ = 0

Hệ số tương quan

$$\sigma_p^2 = W_X^2\sigma_X^2 + W_Y^2\sigma_Y^2 + 2W_X W_Y \sigma_{XY}$$
$$= W_X^2\sigma_X^2 + W_Y^2\sigma_Y^2 + 2W_X W_Y \sigma_X \sigma_Y \rho$$

Tất cả các yếu tố khác không đổi, khi hệ số tương quan bằng bao nhiêu thì ta có phương sai danh mục nhỏ nhất?

Hệ số tương quan



Hoạt động

Thảo luận:

1. *Nên kết hợp hai tài sản thế nào trong danh mục để tận dụng lợi thế của đa dạng hoá?*

2. *Liên hệ với cuộc đời bạn?*

Danh mục MV khi hệ số tương quan bằng -1:

$$W_X^* = \frac{\sigma_Y^2 - \sigma_X \sigma_Y (-1)}{\sigma_X^2 + \sigma_Y^2 - 2\sigma_X \sigma_Y (-1)}$$

$$= \frac{\sigma_Y^2 + \sigma_X \sigma_Y}{\sigma_X^2 + \sigma_Y^2 + 2\sigma_X \sigma_Y}$$

$$= \frac{\sigma_Y}{\sigma_X + \sigma_Y}$$

Danh mục gồm một tài sản rủi ro và một tài sản phi rủi ro

Xét danh mục gồm:

1. Tài sản rủi ro X với lợi nhuận Rx, tỷ trọng đầu tư Wx
2. Tài sản phi rủi ro với lợi nhuận R_f (R_f = const), tỷ trọng đầu tư (1 – Wx)

Vậy lợi nhuận kỳ vọng & rủi ro (phương sai) của danh mục là bao nhiêu?

Danh mục gồm một tài sản rủi ro và một tài sản phi rủi ro

Lợi nhuận kỳ vọng:

$$E[R_p] = W_X E[R_X] + (1 - W_X) E[R_f]$$

$$= W_X E[R_X] + (1 - W_X) R_f = Rf + W_X (E[R_X] - Rf)$$

Phương sai & độ lệch chuẩn:

$$Var[R_p] = W_X^2 Var[R_X] + (1 - W_X)^2 Var[R_f] + 2W_X (1 - W_X) Cov[R_X, R_f]$$

$$= W_X^2 Var[R_X]$$

$$hay: \sigma_p^2 = W_X^2 \sigma_X^2 \Rightarrow \sigma_p = W_X \sigma_X$$

Danh mục gồm một tài sản rủi ro và một tài sản phi rủi ro

Đường phân bổ vốn (Capital allocation line)

$$E[R_p] = R_f + W_X(E[R_X] - R_f)$$

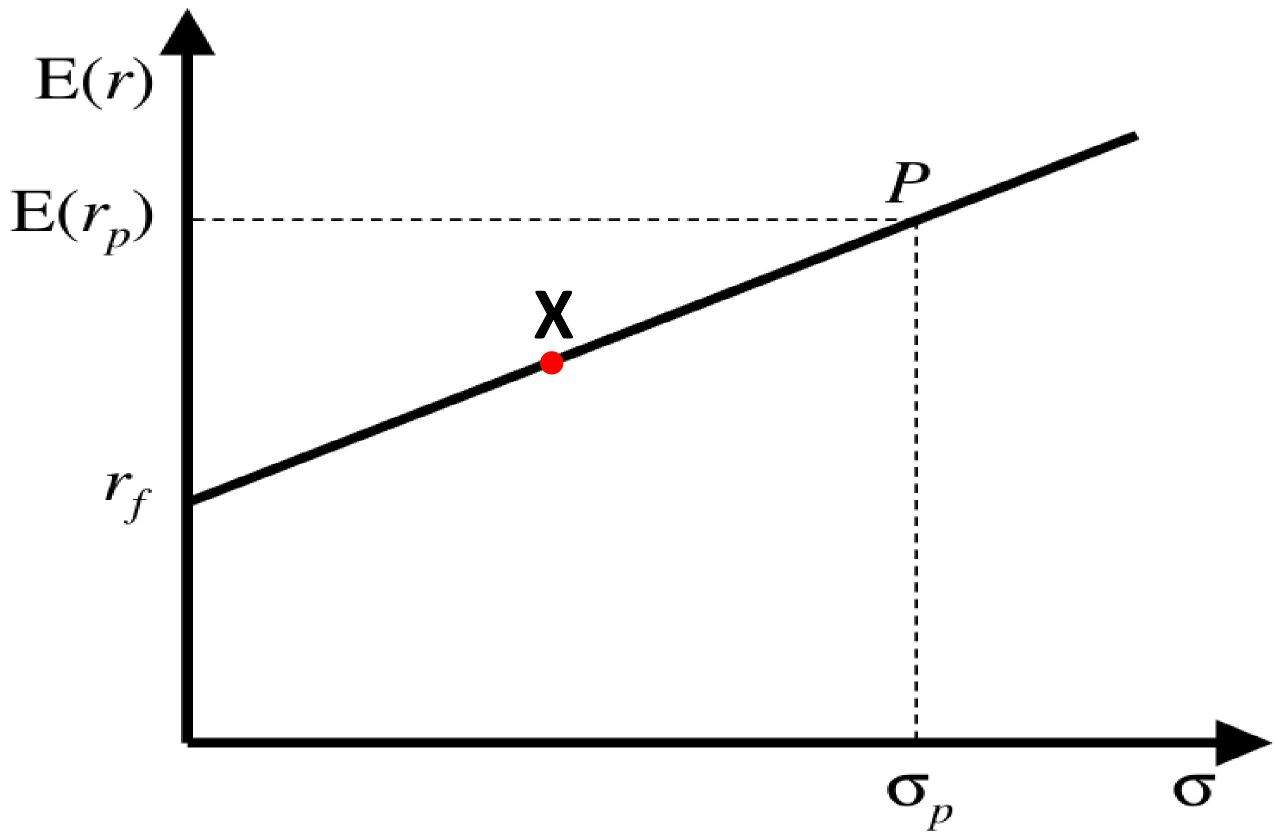
$$\sigma_p = W_X \sigma_X \Rightarrow W_X = \frac{\sigma_p}{\sigma_X}$$

$$\Rightarrow E[R_p] = R_f + \frac{\sigma_p}{\sigma_X}\left(E[R_X] - R_f\right)$$

$$\Rightarrow E[R_p] = R_f + \frac{\left(E[R_X] - R_f\right)}{\sigma_X}\sigma_p$$

Danh mục gồm một tài sản rủi ro và một tài sản phi rủi ro

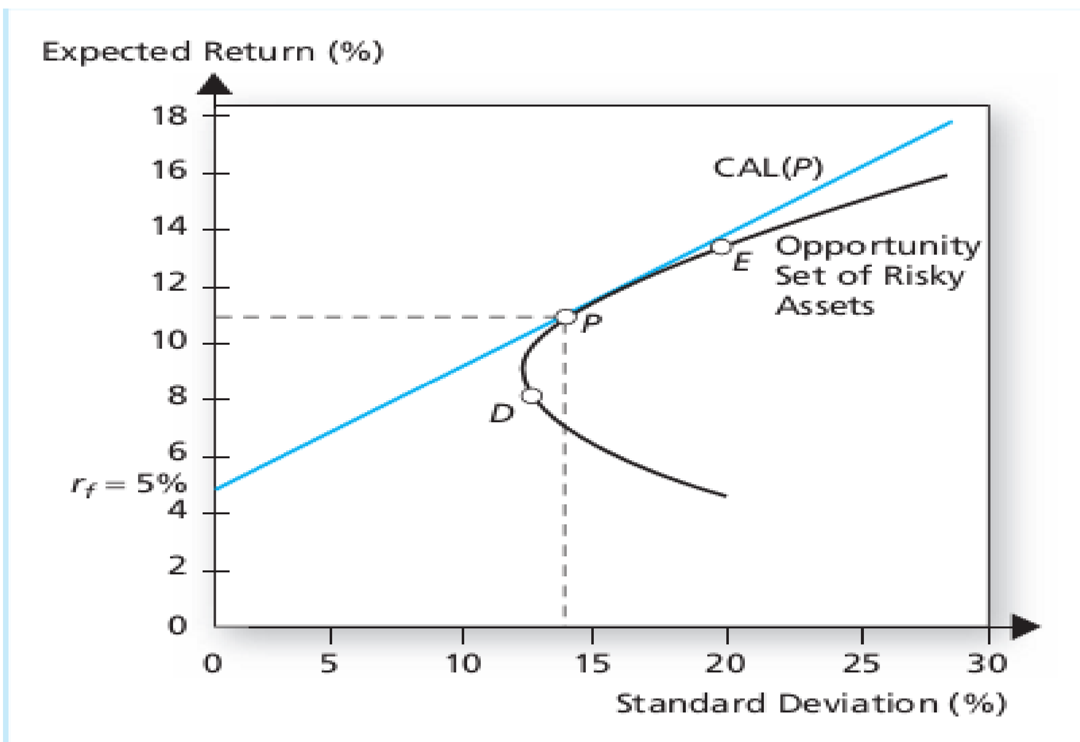
Đường phân bổ vốn (Capital allocation line)



Danh mục tối ưu theo Sharp

Là danh mục làm tối đa hóa tỷ lệ Sharp:

$$S_p = \frac{E\left[R_p\right] - R_f}{\sigma_p}$$



Danh mục tối ưu

$$E[R_p] = W_X E\left[R_X\right] + W_Y E\left[R_Y\right]$$

$$\sigma_p = (W_X^2\sigma_X^2 + W_Y^2\sigma_Y^2 + 2W_X W_Y \sigma_{XY})^{1/2}$$

$$\underset{W_i}{Max} S_p = \frac{E\left[R_p\right] - R_f}{\sigma_p}; \sum W_i = W_X + W_Y = 1$$

$$\Rightarrow W_X = \frac{\left(E\left[R_X\right]-R_f\right)\sigma_Y^2 - \left(E\left[R_Y\right]-R_f\right)Cov\left[R_X, R_Y\right]}{\left(E\left[R_X\right]-R_f\right)\sigma_Y^2 + \left(E\left[R_Y\right]-R_f\right)\sigma_X^2 - \left(\left(E\left[R_X\right]-R_f\right)+\left(E\left[R_Y\right]-R_f\right)\right)Cov\left[R_X, R_Y\right]}$$

$$W_Y = 1 - W_X$$

Danh mục N tài sản rủi ro – Đường biên hiệu quả

Danh mục 2 tài sản rủi ro:

$$E[R_p] = W_X E[R_X] + W_Y E[R_Y]$$

$$\sigma_p^2 = W_X^2 \sigma_X^2 + W_Y^2 \sigma_Y^2 + 2 W_X W_Y \sigma_{XY}$$

Nếu danh mục có 3 tài sản hoặc N tài sản thì lợi nhuận & rủi ro danh mục được đo lường như thế nào?

Danh mục N tài sản rủi ro – Đường biên hiệu quả

Danh mục N tài sản:

$$E[R_p] = \sum_{i=1}^{N} W_i E[R_i] = R^{'}W$$

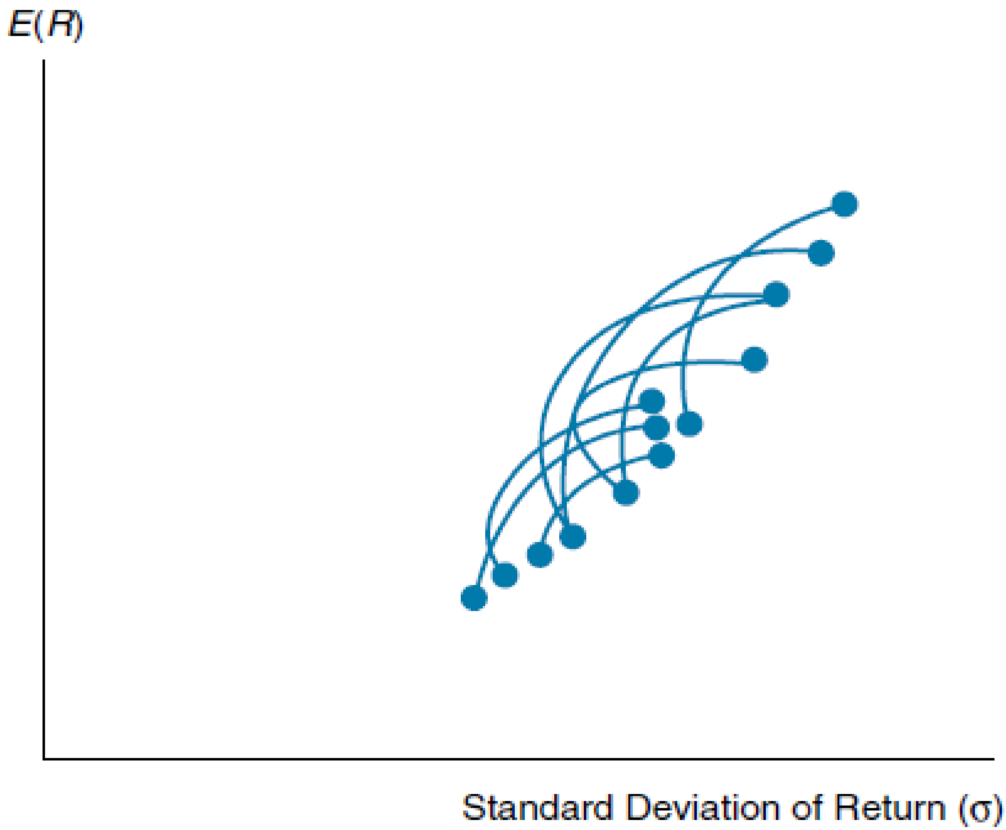
$$\sigma_p^2 = \sum_{i=1}^{N} \sum_{j=1}^{N} W_i W_j \sigma_{ij} = \sum_{i=1}^{N} W_i^2 \sigma_i^2 + \sum_{i=1}^{N} \sum_{\substack{j=1; \\ j \neq i}}^{N} W_i W_j \sigma_{ij} = W^{'} S W$$

$$where:$$

$$S = \begin{bmatrix} \sigma_1^2 & \sigma_{12} & \dots & \sigma_{1n} \\ \sigma_{21} & \sigma_2^2 & \dots & \sigma_{2n} \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ \sigma_{n1} & \sigma_{n2} & \dots & \sigma_n^2 \end{bmatrix}; W = \begin{bmatrix} W_1 \\ W_2 \\ \dots \\ W_n \end{bmatrix}; R = \begin{bmatrix} E(R_1) \\ E(R_2) \\ \dots \\ E(R_n) \end{bmatrix}$$

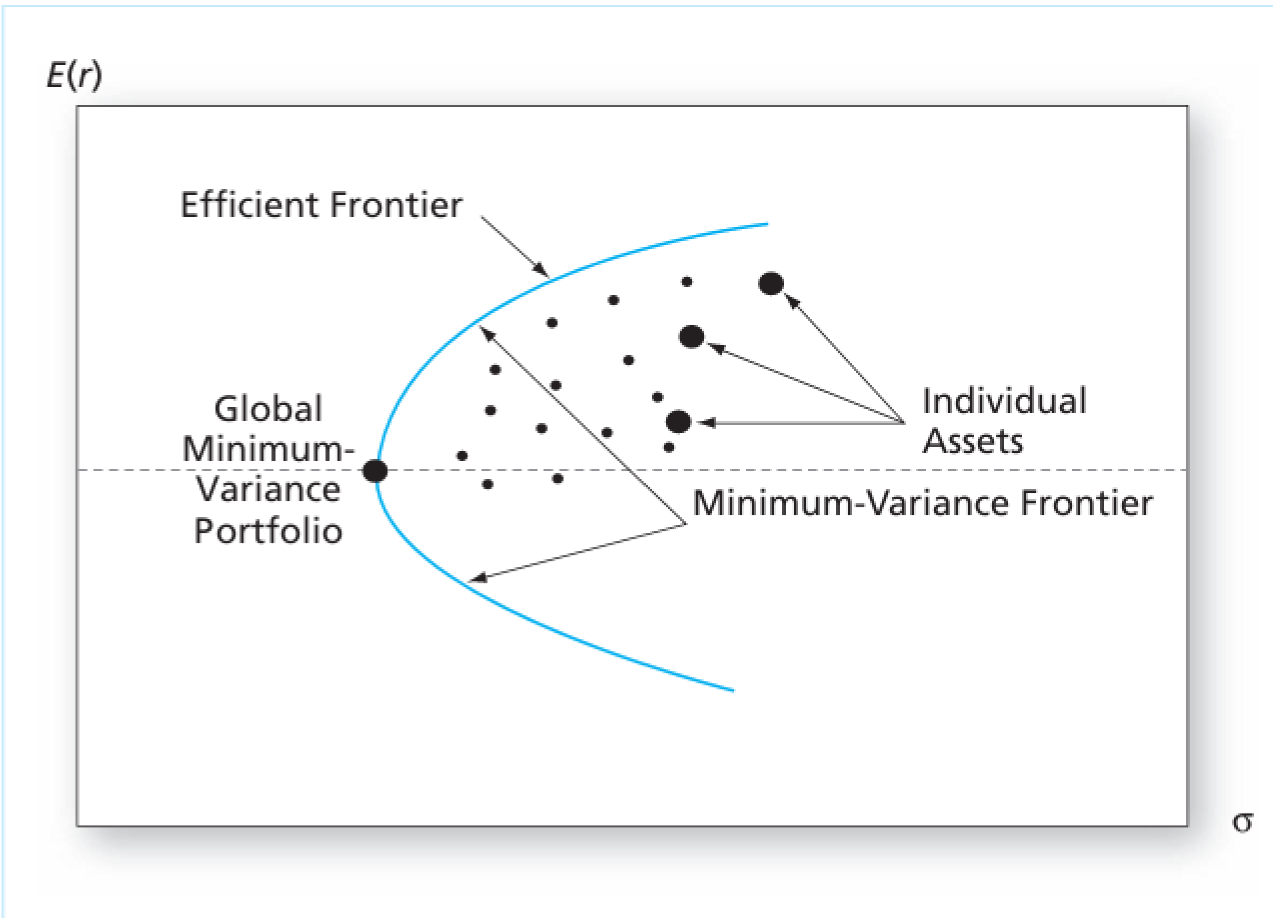
Danh mục N tài sản rủi ro – Đường biên hiệu quả

Đường biên hiệu quả (Efficient Frontier):



Danh mục N tài sản rủi ro – Đường biên hiệu quả

Đường biên hiệu quả (Efficient Frontier):



Đa dạng hóa danh mục đầu tư – Rủi ro hệ thống & rủi ro phi hệ thống

Đa dạng hóa đầu tư với N tài sản, tỷ trọng 1/N cho mỗi tài sản (nhằm đơn giản hóa về mặt Toán học)

$$\sigma_p^2 = \sum_{i=1}^{N} \sum_{j=1}^{N} W_i W_j \sigma_{ij} = \sum_{i=1}^{N} W_i^2 \sigma_i^2 + \sum_{i=1}^{N} \sum_{\substack{j=1; \\ j \neq i}}^{N} W_i W_j \sigma_{ij}$$

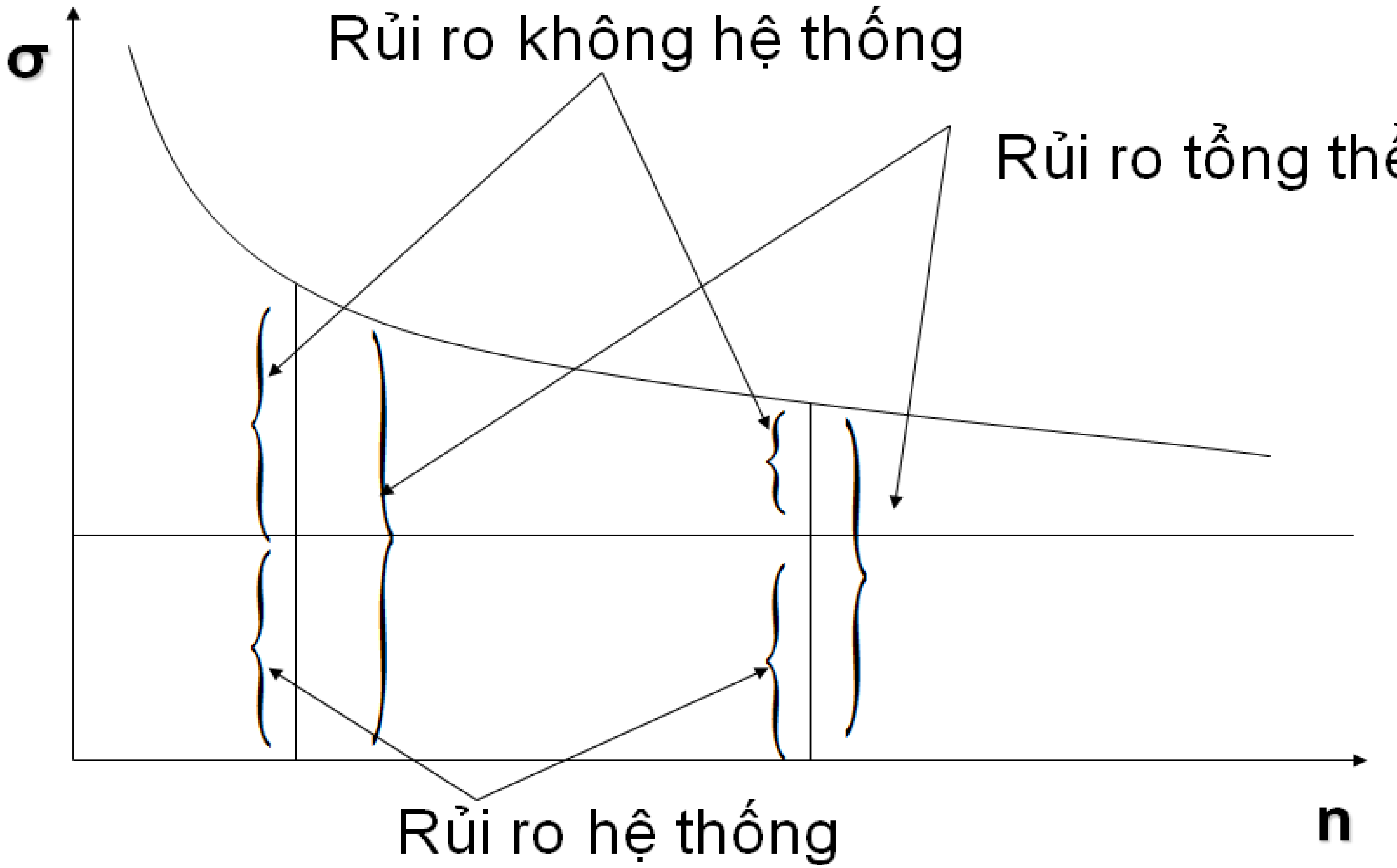
$$= N \times \frac{1}{N^2} \times averageVariance + (N^2 - N) \times \frac{1}{N^2} \times averageCov$$

$$= \frac{1}{N} \times averageVariance + \left(1 - \frac{1}{N}\right) \times averageCov$$

$$N \to \infty :$$

$$\sigma_p^2 = averageCov$$

Đa dạng hóa danh mục đầu tư – Rủi ro hệ thống & rủi ro phi hệ thống



Mô hình một nhân tố (Single factor model)

. Lợi nhuận thực tế của một tài sản gồm: lợi nhuận chắc chắn và lợi nhuận không chắc chắn

$$R_i = E\left[R_i\right] + \varepsilon_i$$

. Lợi nhuận không chắc chắn gồm: một phần do rủi ro hệ thống, hay là nhân tố vĩ mô (m) và một phần do rủi ro phi hệ thống, hay là nhân tố nội tại từ công ty (e_i)

$$R_i = E\left[R_i\right] + m + e_i$$

Mô hình một nhân tố (Single factor model)

. m có kỳ vọng E[m] = 0 và phương sai σ_m^2

· Ei có kỳ vọng E[e_i] = 0 và phương sai σ_{ei}^2

· m và e_i độc lập với nhau, suy ra Cov (m, e_i) = 0

. Vậy ta có:

$$\sigma_i^2 = \sigma_m^2 + \sigma_{ei}^2$$

2. Mô hình một nhân tố (Single factor model)

. Tuy nhiên, độ nhạy của mỗi tài sản với nhân tố vĩ mô là khác nhau. Mô hình một nhân tố:

$$R_i = E\left[R_i\right] + \beta_i m + e_i$$

. Vậy ta có:

$$\sigma_i^2 = \beta_i^2 \sigma_m^2 + \sigma_{ei}^2$$

Mô hình một nhân tố (Single factor model)

. Hiệp phương sai giữa hai tài sản:

$$Cov\left[R_{i,}R_{j}\right] = Cov\left[E\left[R_{i}\right] + \beta_{i}m + e_{i}, E\left[R_{j}\right] + \beta_{j}m + e_{j}\right]$$

$$= Cov\left[\beta_{i}m + e_{i}, \beta_{j}m + e_{j}\right]$$

$$= \beta_{i}\beta_{j}\sigma_{m}^{2}$$

. Hệ số tương quan giữa hai tài sản:

$$Corr\left[R_{i,}R_{j}\right] = \frac{\beta_{i}\beta_{j}\sigma_{m}^{2}}{\sigma_{i}\sigma_{j}} = \frac{\beta_{i}\sigma_{m}^{2}\beta_{j}\sigma_{m}^{2}}{\sigma_{i}\sigma_{m}\sigma_{j}\sigma_{m}}$$

$$= Corr\left[R_{i,}R_{m}\right] \times Corr\left[R_{j,}R_{m}\right]$$

Mô hình đa nhân tố (multifactor model)

. Mô hình 3 nhân tố của Fama-French: ngoài beta, còn có quy mô (SMB-small minus big) và tỷ số book to market (HML-high minus low).

. Mô hình 4 nhân tố của Carhart.

. Các nhân tố khác, ví dụ nhân tố hành vi…

Mô hình đa nhân tố (multifactor model)

Một cách tổng quát:

$$R_i = E\left[R_i\right] + b_{i1}\delta_1 + b_{i2}\delta_2 + ... + b_{ik}\delta_k + e_i$$

$$i = 1, 2, ..., n$$

R_i: lợi nhuận thực tế của tài sản i
E[R_i]: lợi nhuận kỳ vọng của tài sản I
bij: phản ứng của lợi nhuận tài sản i đối với sự biến động của nhân tố rủi ro chung j
δk: các nhân tố rủi ro chung có kỳ vọng bằng 0
ei: ảnh hưởng từ rủi ro phi hệ thống
n: số lượng tài sản

2. Mô hình định giá tài sản vốn - CAPM

. Giả định

. Danh mục thị trường & Đường thị trường vốn CML

. Phương trình CAPM & Hệ số rủi ro

. Đường thị trường chứng khoán SML

Giả định

- Có nhiều nhà đầu tư trên thị trường; mỗi nhà đầu tư với một lượng vốn nhỏ so với tổng vốn của các nhà đầu tư.
- Tất cả các nhà đầu tư đều ngại rủi ro và muốn tối đa hóa lợi nhuận tại một mức rủi ro nhất định.
- Tất cả các nhà đầu tư đều có kỳ vọng như nhau. Nói cách khác, họ ước tính cùng một phân phối xác suất cho tỷ suất sinh lời của chứng khoán trong tương lai.
- Tất cả các nhà đầu tư đều có kỳ hạn nắm giữ tài sản như nhau (ví dụ một tháng; một năm)

Giả định

- Không tồn tại thuế, phí giao dịch và các quy định ảnh hưởng đến sự hoàn hảo của thị trường; không giới hạn bán khống.
- Tồn tại tài sản phi rủi ro để nhà đầu tư có thể vay hoặc cho vay với một số lượng không giới hạn tại lãi suất phi rủi ro.
- Số lượng tài sản được cố định. Các tài sản phải là những tài sản tài chính có thể giao dịch.

Danh mục thị trường & đường CML

Danh mục đầu tư thị trường:

. Danh mục đầu tư thị trường là danh mục đầu tư gồm tất cả những tài sản có nguy cơ rủi ro trên thị trường.

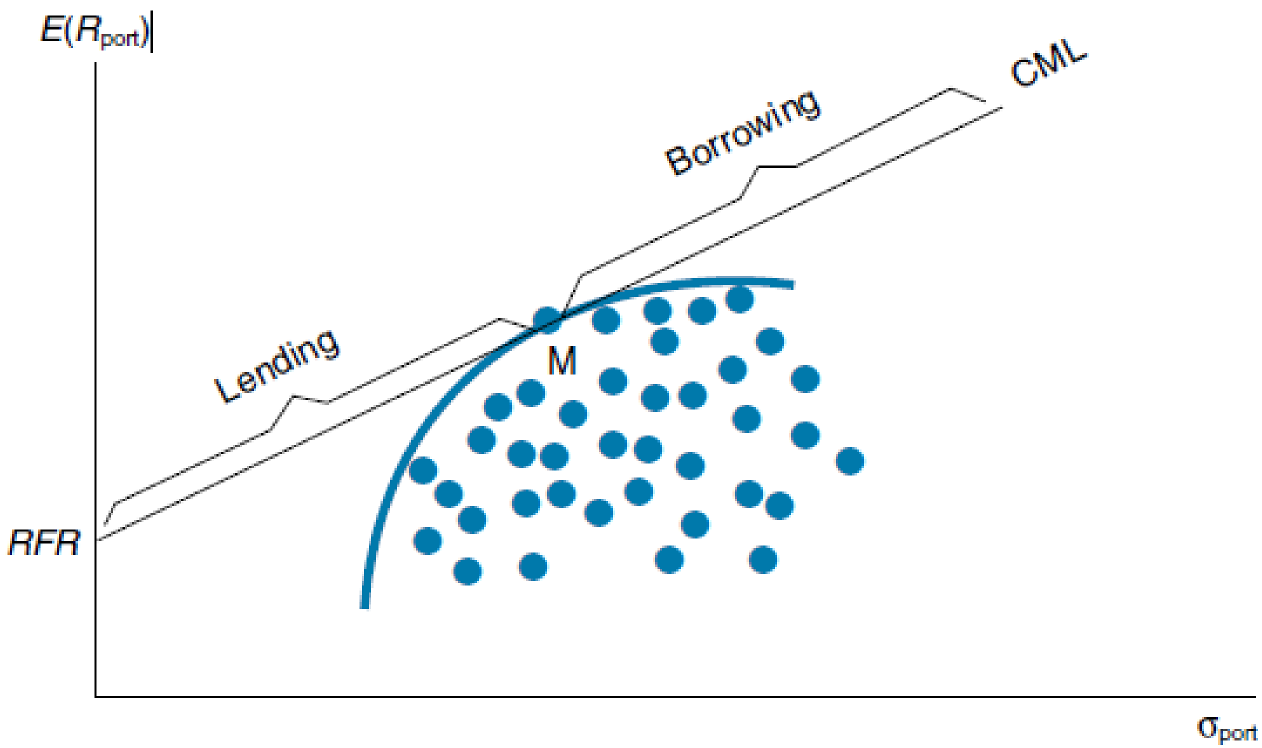
. Mỗi tài sản chiếm tỷ lệ đúng bằng giá thị trường của tài sản đó trong tổng giá trị của toàn thị trường.

. NYSE: có thể sử dụng S&P500 như đại diện của danh mục thị trường

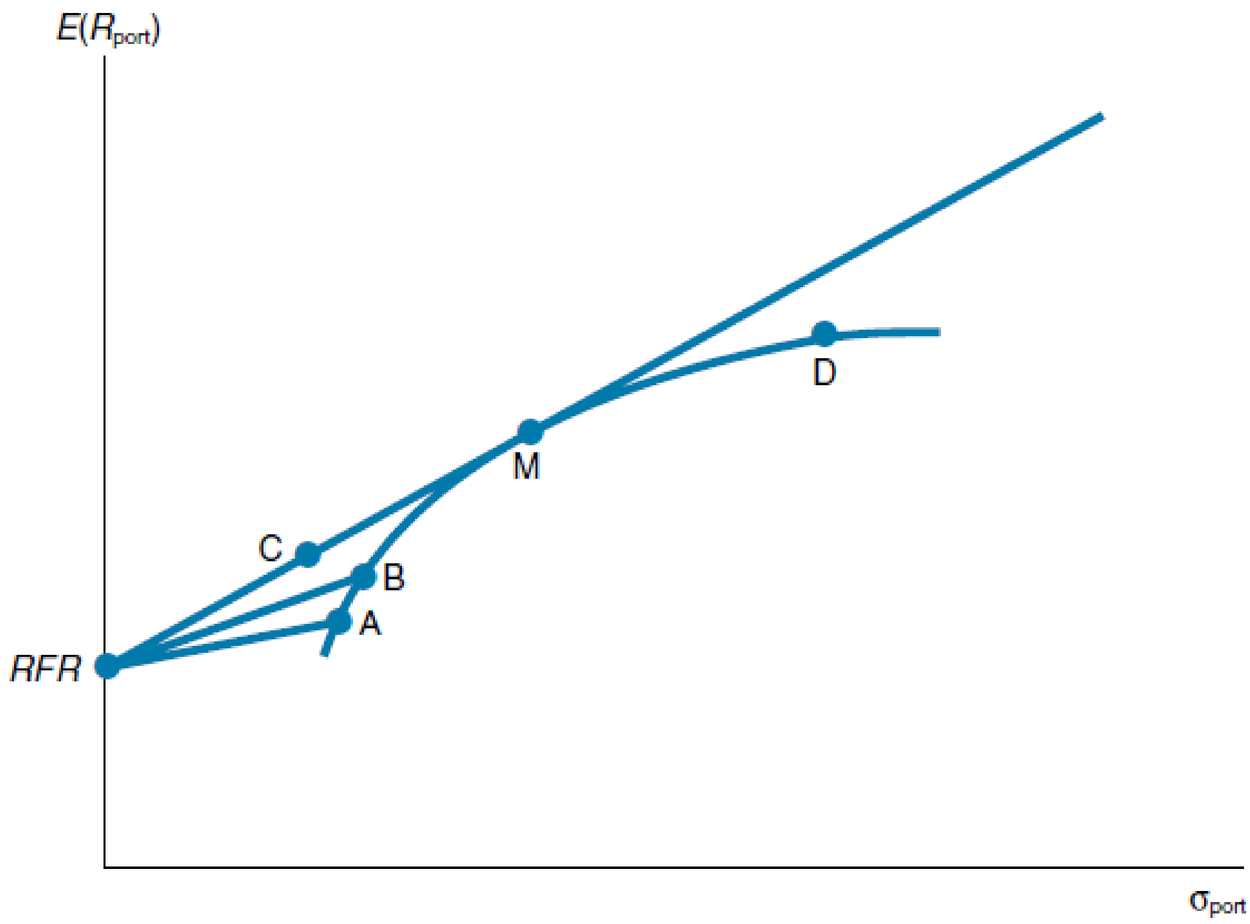
Danh mục thị trường & đường CML

Đường thị trường vốn CML:

Điểm M lúc này chính là danh mục thị trường!



Danh mục thị trường & đường CML



Danh mục thị trường & đường CML

Xét danh mục gồm:

1. Danh mục thị trường M với lợi nhuận Rm, tỷ trọng đầu tư Wm
2. Tài sản phi rủi ro với lợi nhuận R_f (R_f = const), tỷ trọng đầu tư (1 – Wm)

Vậy lợi nhuận kỳ vọng & rủi ro (phương sai) của danh mục là bao nhiêu?

Danh mục thị trường & đường CML

Lợi nhuận kỳ vọng:

$$E[R_p] = W_m E[R_m] + (1 - W_m) E[R_f]$$

$$= W_m E[R_m] + (1 - W_X) R_f = R_f + W_m (E[R_m] - R_f)$$

Phương sai & độ lệch chuẩn:

$$Var[R_p] = W_m^2 Var[R_m] + (1 - W_m)^2 Var[R_f] + 2W_m (1 - W_m) Cov[R_{m,} R_f]$$

$$= W_m^2 Var[R_m]$$

$$\sigma_p^2 = W_m^2 \sigma_m^2 \Rightarrow \sigma_p = W_m \sigma_m$$

Danh mục thị trường & đường CML

$$E[R_p] = R_f + W_m(E[R_m] - R_f)$$

$$\sigma_p = W_m \sigma_m \Rightarrow W_m = \frac{\sigma_p}{\sigma_m}$$

$$\Rightarrow E[R_p] = R_f + \frac{\sigma_p}{\sigma_m}\left(E[R_m] - R_f\right)$$

$$\Rightarrow E[R_p] = R_f + \frac{\left(E[R_m] - R_f\right)}{\sigma_m}\sigma_p$$

CAPM & Hệ số rủi ro

. Điều chúng ta cần quan tâm là định giá tài sản, không phải là danh mục gồm tài sản phi rủi ro và danh mục thị trường (như đã chứng minh ở đường CML)

. Mô hình CAPM giúp định giá tài sản ở trạng thái cân bằng. Nói cách khác, giá của tài sản được xác lập để cung và cầu tài sản bằng nhau.

CAPM & Hệ số rủi ro

Thị trường cân bằng khi:

$$\frac{E\left[R_i\right]-R_f}{2\sigma_{i,m}}=\frac{E\left[R_m\right]-R_f}{2\sigma_m^2}$$

Hay:

$$E[R_i]=R_f+\left(E[R_m]-R_f\right)\frac{\sigma_{im}}{\sigma_m^2}$$

Phương trình này gọi là mô hình định giá tài sản vốn (capital asset pricing model-CAPM)!

CAPM & Hệ số rủi ro

. Mô hình CAPM:

$$E[R_i] = R_f + \left(E[R_m] - R_f\right)\frac{\sigma_{im}}{\sigma_m^2}$$

. Phần bù rủi ro cho cổ phiếu i:

$$\left(E[R_m] - R_f\right)\frac{\sigma_{im}}{\sigma_m^2}$$

CAPM & Hệ số rủi ro

Hệ số rủi ro của tài sản:

$$\beta = \frac{\sigma_{im}}{\sigma_m^2} = \frac{Cov[R_i, R_m]}{Var[R_m]}$$

$$\Rightarrow E[R_i] = R_f + \left(E[R_m] - R_f\right)\beta$$

. Phương trình trên cho thấy mối tương quan tuyến tính giữa hai biến: Lợi nhuận kỳ vọng tài sản i là biến phụ thuộc, và hệ số β là biến độc lập

. Vì sao gọi là mô hình định giá tài sản vốn? Sử dụng E(Ri) như lãi suất chiết khấu để định giá tài sản theo mô hình DCF (trình bày trong phần định giá cổ phiếu)

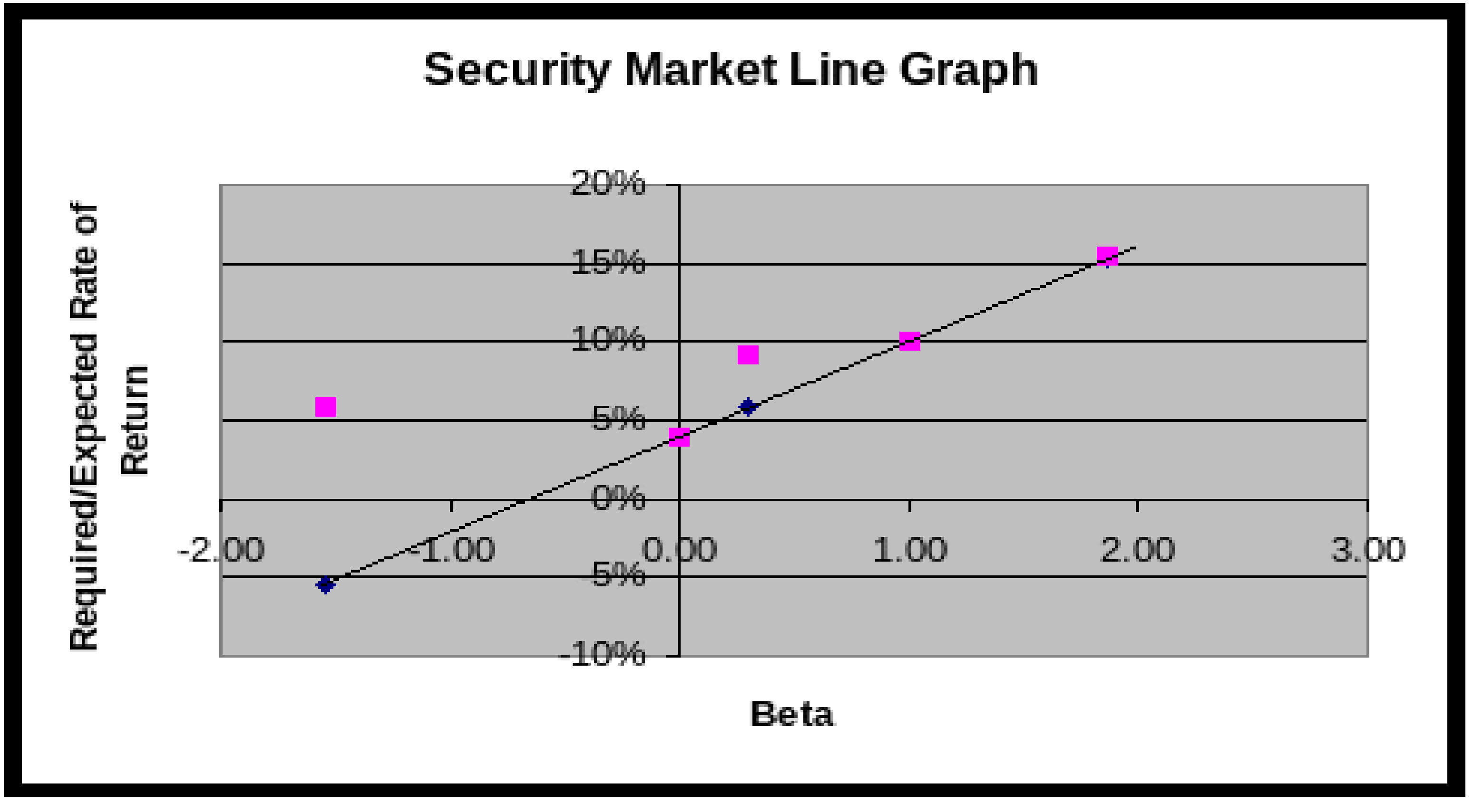
CAPM & Hệ số rủi ro

$$\beta = \frac{\sigma_{im}}{\sigma_m^2} = \frac{Cov[R_i, R_m]}{Var[R_m]}$$

Ý nghĩa: β cho biết sự thay đổi của lợi nhuận kỳ vọng của tài sản i tương ứng với sự thay đổi một đơn vị lợi nhuận kỳ vọng của thị trường.

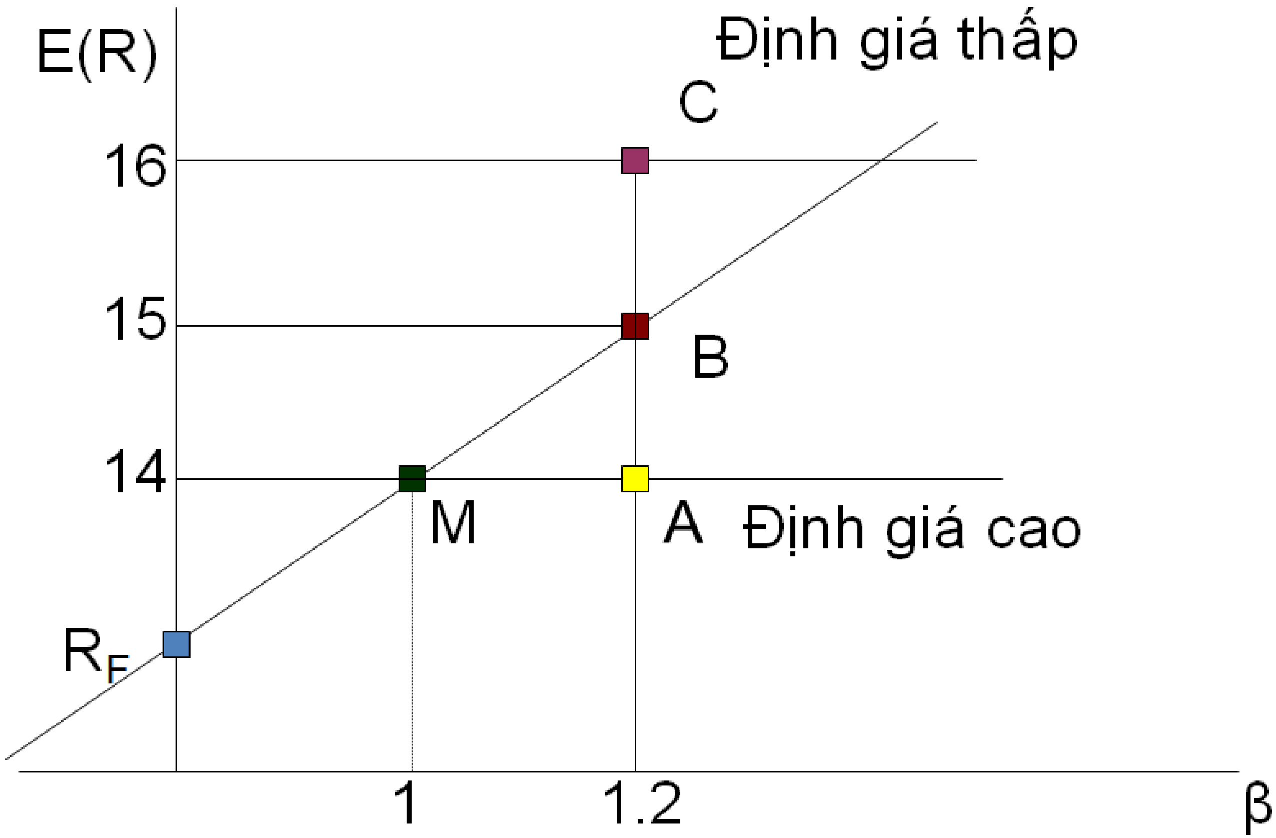
Đường thị trường chứng khoán Security Market Line - SML

$$E[R_i] = R_f + \left(E[R_m] - R_f\right)\beta$$



Đường thị trường chứng khoán Security Market Line - SML

Những tài sản ở trạng thái cân bằng của thị trường phải nằm trên đường SML



Lý thuyết kinh doanh chênh lệch giá APT

Giả định:

. Thị trường vốn là thị trường cạnh tranh hoàn hảo

. Nhà đầu tư luôn mong muốn sinh lời trong tình trạng chắc chắn

. Quá trình ngẫu nhiên tạo ra lợi nhuận của tài sản được diễn giải như một hàm số tuyến tính của K nhân tố rủi ro

Lý thuyết kinh doanh chênh lệch giá APT

Mô hình:

$$E[R_i] = \lambda_0 + \lambda_1 b_{i1} + \lambda_2 b_{i2} + ... + \lambda_k b_{ik}$$

E[Ri]: lợi nhuận kỳ vọng của tài sản i
λ0: lợi nhuận của tài sản phi rủi ro Rf
λj: phần bù rủi ro cho nhân tố j (j = 1,2,…,k)
bij: hệ số biến động của tài sản i đối với nhân tố j

Lý thuyết kinh doanh chênh lệch giá APT

Ví dụ:

Xét 3 chứng khoán:

$$E(R_A) = (0.80)\ \lambda_1 + (0.90)\ \lambda_2$$

$$E(R_B) = (-0.20)\ \lambda_1 + (1.30)\ \lambda_2$$

$$E(R_C) = (1.80)\ \lambda_1 + (0.50)\ \lambda_2$$

Với λ1 = 4%; λ2 = 5%, ta có:

$$E(R_A) = (0.80)\ (4\%) + (0.90)\ (5\%) = 7.7\%$$

$$E(R_B) = (-0.20)\ (4\%) + (1.30)\ (5\%) = 5.7\%$$

$$E(R_C) = (1.80)\ (4\%) + (0.50)\ (5\%) = 9.7\%$$

Lý thuyết kinh doanh chênh lệch giá APT

Ví dụ:

Giả sử cả 3 chứng khoán hiện tại đang ở mức giá \$35. Vậy theo mô hình APT, ta có giá sau 1 năm là:

$$E(P_A) = \$35\ (1.077) = \$37.70$$

$$E(P_B) = \$35\ (1.057) = \$37.00$$

$$E(P_C) = \$35\ (1.097) = \$38.40$$

Giả sử bạn "biết" rằng sau 1 năm, giá thực sự của 3 chứng khoán A,B,C lần lượt là 37.2; 37.8 và 38.4. Chiến lược kinh doanh chênh lệch giá của bạn là gì?

Lý thuyết kinh doanh chênh lệch giá APT

Ví dụ:

. Hiện tại, A: bị định trên giá; B và C: bị định dưới giá

. Chiến lược: mua B và C; bán khống A

. Thế nào là kinh doanh chênh lệch giá phi rủi ro?

1. Không cần phải bỏ vốn đầu tư ban đầu
2. Không có rủi ro hệ thống và phi hệ thống
3. Vẫn kiếm được lợi nhuận

Lý thuyết kinh doanh chênh lệch giá APT

Ví dụ:

. Gọi Wi là phần trăm đầu tư vào tài sản i. Điều kiện của kinh doanh chênh lệch giá phi rủi ro là:

1. $\sum Wi = 0$
2. $\sum Wibij = 0$ và Wi "nhỏ" cho tất cả các tài sản
3. $\sum WiRi > 0$

. Ví dụ: $W_A = -1$

$W_B = W_C = + 0.5$

Nghĩa là, bán khống 2 chứng khoán A để mua 1 chứng khoán B và 1 chứng khoán C

Lý thuyết kinh doanh chênh lệch giá APT

. Vốn đầu tư ban đầu: +70 - 35 - 35 = 0
. Tổng rủi ro đối với nhân tố thứ nhất:
-1*0.8 + 0.5*(-0.2) + 0.5*1.8 = 0
. Tổng rủi ro đối với nhân tố thứ hai:
-1*0.9 + 0.5*1.3+0.5*0.5 = 0
. Lợi nhuận sau một năm:
2*(35 – 37.2) + 37.8 – 35 + 38.5 – 35 = $1.9
. Giả sử tất cả thị trường đều tiến hành chiến lược trên: giá thị trường của A sẽ giảm; giá thị trường B và C sẽ tăng cho đến khi bằng với giá theo mô hình APT. Khi đó thị trường rơi vào trạng thái cân bằng và cơ hội kinh doanh chênh lệch giá biến mất.