整个组合(10支债券)的yield

债券1的权重

债券2的权重

3、

根据之前的方法一和方法二判断出哪一些债券被低估了，全买进

构造函数：

每个债券的权重

$$\max.E(r_p) = \sum_{i=1}^{10} w_i \cdot r_i$$

每个债券的yield

$$\min \sigma_p^{\,2} = \sum\sum w_i \cdot w_j \cdot \mathrm{cov}(r_i, r_j)$$

两两债券之间yield的协方差

(可由前面求出的ρ_{ij}推出)

$$\max.\text{sharpe } \ ration = \frac{E(r_p) - \overline{r_f}}{\beta_i}$$

整个组合(10支债券)的方差

r_i、$\mathrm{cov}(r_i, r_j)$都是已知常量

w_i、w_j是变量

限制条件：

$$\boxed{\sum_{i=1}^{11} w_i = 1}$$

用拉格朗日乘数法列出以下方程：

$$\cancel{F(w_i)}\ L = \sum\sum w_i \cdot w_j \cdot \mathrm{cov}(r_i, r_j) + \mu(1 - \sum w_i) + \lambda\left[E(r_p) - \sum w_i \cdot r_i\right]$$

总共11个债券都这样导

再对 wi、wj、μ、λ 求导 ⇒

$$\left\{\begin{aligned} &\frac{\partial L}{\partial w_i} = 0 \\ &\quad\vdots \\ &\frac{\partial L}{\partial w_j} = 0 \\ &\frac{\partial L}{\partial \lambda} = 0 \\ &\frac{\partial L}{\partial \mu} = 0. \end{aligned}\right.$$

解出最优的 wi

⇓

解出的Wi不是一个数，

而是一个由 $E(r_p)$、

cov、r_i 三个量

描述的 Wi。