

Алгоритм - спаривание.

Перемножение

- $\text{close}_i(d)$ - цена закротки торцовго актива i в день d .
- $\text{return}_i(d) = \frac{\text{close}_i(d) - \text{close}_i(d-1)}{\text{close}_i(d-1)}$

Пусть на бирже котируется N акций.
 $a \in \mathbb{R}^N$ со ст. ценами: 1) $\sum_{i=1}^N a_i = 0$ Нейтральность портфеля.

$$2) \sum_{i=1}^N |\alpha_i| = 1$$

$$0 \underbrace{1111111111}_{N}$$

(вектор позиций по активам)

$\alpha_i > 0$, то long-позиции

$\alpha_i < 0$, то short-позиции (безрис. актива в долг)

(2) Алгоритм - N -мерного Вектора a .

Доходность a .

r - вектор доходностей $r = (r_1, r_2, \dots, r_n)$
 $(r_i$ - доход i -го актива)

a -return = $\langle a, r \rangle$

Упр 1. Найти все a при $N=2$
 едином. вида A

Одн. вида $\left(\begin{array}{c} \frac{1}{2} \\ -\frac{1}{2} \end{array} \right) \cup \left(\begin{array}{c} -\frac{1}{2} \\ \frac{1}{2} \end{array} \right)$

В категорії d є діалекти паспортні $\alpha(d)$, відповідальні за працювання діалекту.

$PnL(PnL)$.

$$PnL = \langle \alpha(d-i), r(d) \rangle$$

Turnover.

$$\text{turnover}(d, d) = \frac{\sum_i |\alpha_i(d) - \alpha_i(d-1)|}{\text{Booksized}} \cdot 100\%$$

(turnover за 1 зерно)

Sharpe.

$$\bar{R} = \frac{R_1 + \dots + R_T}{T} \quad (\text{np. mean})$$

$$\sigma^2 = \frac{\sum_{i=1}^T (R_i - \bar{R})^2}{T-1} \quad (\text{np. std})$$

$$\text{Sharpe ratio} = \frac{\bar{R}}{\sigma}$$

Вищий коефіцієнт розглядається як Sharpe как:

$$\text{Число: } \text{Sharpe}_{\text{YEAR}} = \sqrt{252} \cdot \frac{\bar{R}}{\sigma}, \bar{R} = \frac{1}{T} \sum_{i=1}^T R_i \quad \text{при } T = 252$$

$$\left\{ \begin{array}{l} \uparrow \text{доходності} > 3\% \\ \uparrow \text{Sharpe} > 0,7 \\ \downarrow \text{turnover} < 100\% \quad \begin{array}{l} \text{(зменшувати комісійні та збори)} \end{array} \end{array} \right.$$

Структура дерева.

1. Составление фактора Q
2. Его нормализация и корректировка
3. Операции (truncate, decay)

Операции:

- truncate (чтобы не складывать все факторы в 1 коеффициент)

truncate: $H_i / |d_i| \leq \text{bookscale} * \frac{\text{max weight}}{\text{bookscale 31}}$

- decay - уменьшает turnover (затухание)

$$\tilde{d}(d) = \frac{d(d) + \frac{n-1}{n} d(d-1) + \frac{n-2}{n} d(d-2) + \dots + \frac{1}{n} d(1)}{1 + \frac{n-1}{n} + \dots + \frac{1}{n}}$$

затухание

Нормализация и корректировка:

$$d = \frac{Q - \bar{Q}}{|Q - \bar{Q}|} \leftarrow \text{нормализация}$$

$$|Q - \bar{Q}| \leftarrow \text{корректировка} \\ (\text{L1-норма})$$

Можно применять экспоненциальные функции:

$$d = \frac{f(Q) - \bar{f}}{|f(Q) - \bar{f}|} \quad \text{где } f(\cdot) - \text{экспоненциальная функция}$$

Базовое правило для i:

1. Price momentum (на дин. индексах)
 (однородное пророчество
 тренда по цене)

Объяснение:

- t -бреже в месяц, бреже i лет назад
- $P_i(t)$ - среднее цена за месяц t кот.
- $R_{i,t}(t) = \frac{P_i(t)}{P_i(t+1)} - 1$

2. Mean reversion. (Как правило, на ^{шагах} индексах)
 m. концепций, высокого споп. (из одного сектора)

$$R_i = \frac{P_i(t_2)}{P_i(t_1)} - 1$$

$$\bar{R} = \frac{1}{m} \sum^m R_i - \text{ср. доходность сектора}$$

Причины:
 $R_i < \bar{R}$ - купи-и-хол. концепт;
 $R_i > \bar{R}$ - продай-и-хол. концепт;