Homework 2

Efficient Frontier

107B (5587) Investments　王傳鈞　0416047

注意事項

* 執行環境：Python-3.7.3。
* 程式僅能讀取csv檔案格式，請將輸入資料轉換成「.csv」。
* 建議直接查閱[GitHub](https://github.com/a2468834/Investment_Grad/tree/master/HW2)網址，獲得最詳細的資訊。
* 考慮到排版的因素，以下圖檔皆先由程式產生原始數據檔，再匯入excel完成繪圖，並非直接產生自程式之繪圖套件。
* 計算變異數和標準差之公式，分母皆為樣本數減一 (即)。

第一題

* 2013年6月到2018年6月共有61個月，再加上我們選了30檔股票標的，因此原始股價矩陣PriceMatrix是一個61x30的矩陣。
* 因為每兩筆股價資料才能產生出一筆報酬率數字，所以報酬率矩陣ReturnMatrix是一個60x30的矩陣。

1. 因為ReturnMatrix使用word表格呈現會太大張，所以請參閱此[網址](https://github.com/a2468834/Investment_Grad/blob/master/HW2/ReturnMatrix%20Image.png)。
2. 採用算術平均來估計的期望報酬率矩陣ExpectedReturn如表格一所示：

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| AXP | AAPL | BA | CAT | CSCO | CVX | DIS | DWDP | GE | GS |
| 0.0073 | 0.0236 | 0.0244 | 0.0135 | 0.0137 | 0.0060 | 0.0109 | 0.0166 | -0.0044 | 0.0093 |
| HD | IBM | INTC | JNJ | JPM | KO | MCD | MMM | MRK | MSFT |
| 0.0185 | -0.0010 | 0.0165 | 0.0088 | 0.0152 | 0.0048 | 0.0110 | 0.0129 | 0.0084 | 0.0214 |
| NKE | PFE | PG | TRV | UNH | UTX | V | VZ | WMT | XOM |
| 0.0257  Table 1 30 Stocks’ Expected Rate of Returns Matrix (in decimals) | 0.0081 | 0.0037 | 0.0102 | 0.0248 | 0.0081 | 0.0202 | 0.0049 | 0.0059 | 0.0024 |

第二題

* 按照課堂所使用的符號與定義，我們可以得到以下數個係數的數值：

Table 2 Some Constant Variables Related to Efficient Frontier and CAL

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| A | B | C | D | H |
| 18.77210583 | 1.10970126 | 2789.35748096 | 2742.96156123 | 1.09454210 |

1. Efficient Frontier如圖一的黑色虛線所示。
2. CAL如圖一的黑色實線所示。

Figure 1 Efficient Frontier and Capital Allocation Line of 30 Stocks

第三題

* 有關於這30檔股票標的所組合而成的Minimum-Variance Portfolio，請參閱表格三以及圖一的圓形空心黑點。
* 個別股票標的之權重小於零代表需要對其採用放空交易。

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | Expected Return | | | | | Standard Deviation | | | | |
| 0.67299032 % | | | | | 1.89342415 % | | | | |
| Weights (in decimals) | AXP | AAPL | BA | CAT | CSCO | CVX | DIS | DWDP | GE | GS |
| 0.0433 | 0.0402 | -0.0005 | -0.0697 | 0.0236 | -0.2974 | -0.0489 | -0.0363 | -0.1123 | 0.2755 |
| HD | IBM | INTC | JNJ | JPM | KO | MCD | MMM | MRK | MSFT |
| -0.1177 | 0.1925 | 0.0779 | -0.0032 | -0.2864 | -0.0744 | 0.3378 | -0.3292 | 0.0260 | 0.0396 |
| NKE | PFE | PG | TRV | UNH | UTX | V | VZ | WMT | XOM |
| 0.0556 | 0.1507 | 0.3380 | -0.0916 | 0.1671 | 0.1491 | 0.0953 | -0.0154 | -0.0067 | 0.4774 |

Table 3 Detailed Information of Minimum-Variance Portfolio

第四題

* 有關於這30檔股票標的所組合而成的Optimal Risky Portfolio，請參閱表格四以及圖一的菱形空心黑點。
* 個別股票標的之權重小於零代表需要對其採用放空交易。

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | Expected Return | | | | | Standard Deviation | | | | |
| 6.25716902 % | | | | | 5.94100611 % | | | | |
| Weights (in decimals) | AXP | AAPL | BA | CAT | CSCO | CVX | DIS | DWDP | GE | GS |
| -0.6139 | 0.1246 | 0.3374 | -0.1349 | 0.1202 | 0.2259 | 0.0338 | 0.4489 | -0.2784 | -0.4060 |
| HD | IBM | INTC | JNJ | JPM | KO | MCD | MMM | MRK | MSFT |
| 0.6096 | -0.4361 | 0.3833 | 0.7851 | 0.7283 | -0.3463 | -0.0089 | 0.3270 | 0.3032 | 0.2175 |
| NKE | PFE | PG | TRV | UNH | UTX | V | VZ | WMT | XOM |
| 0.1598 | -0.6151 | -0.0525 | -0.6920 | 0.6155 | -0.4954 | 0.1152 | -0.2739 | 0.0213 | -0.2030 |

Table 4 Detailed Information of Optimal Risky Portfolio