

# Homework 2

## Efficient Frontier

107B (5587) Investments 王傳鈞 0416047

### 注意事項

- 附件所夾帶之 source code 「HW2.jl」 是在 Julia-1.1.0 環境之下編寫完成。
- HW2.jl 僅能讀取 csv 檔案格式，請將輸入資料轉換成「.csv」。
- 建議可直接查閱 [GitHub](#) 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 HW2.jl 產生原始數據檔「Result.csv」，再匯入 excel 完成繪圖，並非直接產生自 HW2.jl。
- 計算變異數和標準差之公式，分母皆為樣本數減一 (即  $n - 1$ )。

### 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](#)。
- (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	0.0081	0.0037	0.0102	0.0248	0.0081	0.0202	0.0049	0.0059	0.0024

Table 1 30 Stocks' Expected Rate of Returns Matrix (in decimals)

## 第二題

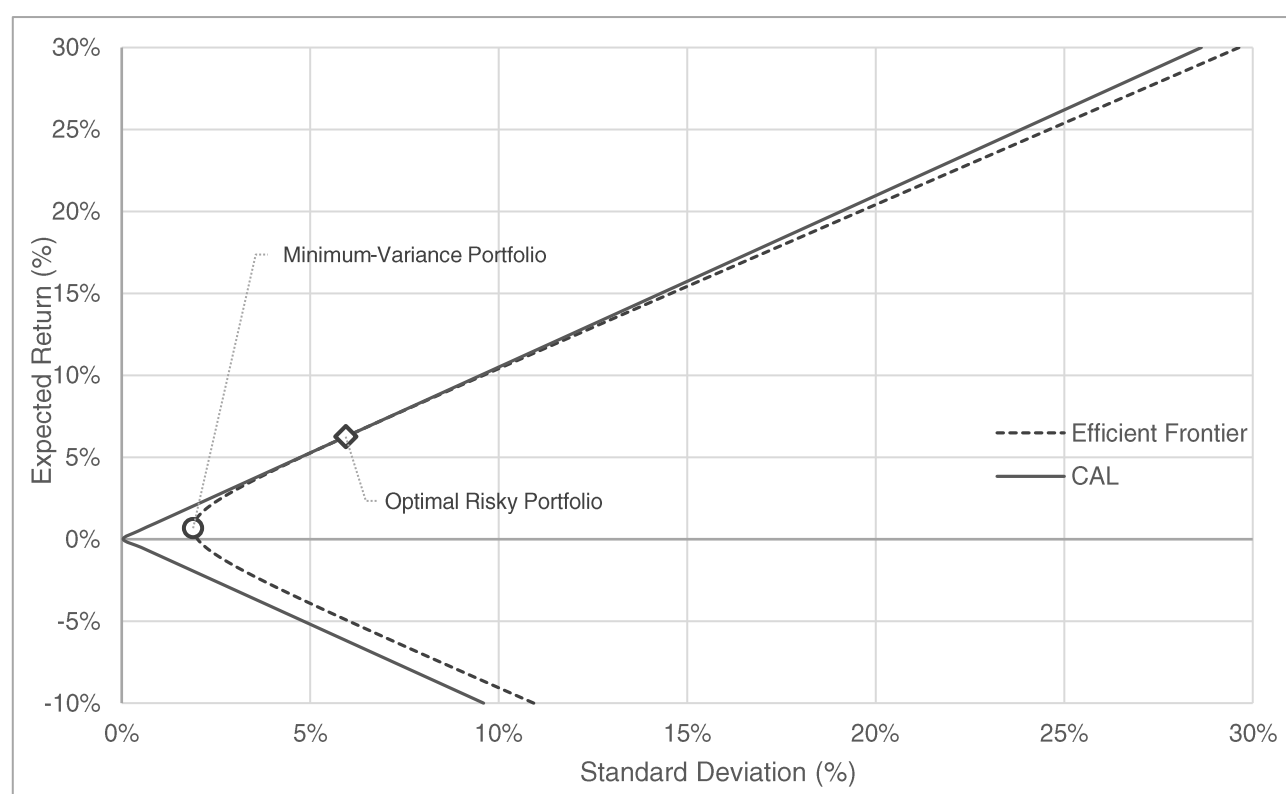
- 按照課堂所使用的符號與定義，我們可以得到以下數個係數的數值：

A	B	C	D	H
18.77210583	1.10970126	2789.35748096	2742.96156123	1.09454210

**Table 2** Some Constant Variables Related to Efficient Frontier and CAL

(a) Efficient Frontier 如圖一的黑色虛線所示。

(b) 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。

Weights (in decimals)	Expected Return					Standard Deviation				
	0.67299032 %					1.89342415 %				
	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
	-10.8101	2.1936	5.9414	-2.3752	2.1160	3.9779	0.5955	7.9049	-4.9023	-7.1497
	HD	IBM	INTC	JNJ	JPM	KO	MCD	MMM	MRK	MSFT
	10.7349	-7.6792	6.7497	13.8251	12.8257	-6.0986	-0.1570	5.7579	5.3399	3.8303
	NKE	PFE	PG	TRV	UNH	UTX	V	VZ	WMT	XOM
	2.8136	-10.8319	-0.9252	-12.1853	10.8384	-8.7246	2.0280	-4.8227	0.3744	-3.5752

Table 4 Detailed Information of Optimal Risky Portfolio