[**壽險經營管理實務**](https://ceiba.ntu.edu.tw/1081Fin5060_)**期末報告**

**投資組合的報酬與風險歸因分析**

組別：11-7

詹凱翔 尹雨佳 錢云帆 黃容

**一、專案動機**

近一世紀來金融機構增資的流動性大幅提升，資產與負債管理的重要性也隨之增長，投資機構在主動尋求投資標的時，才能穩定風險。投資標的不斷擴展，出現了多種投資組合，調整其中標的的權重可以幫助我們更近一步提升報酬率，同時降低風險。為此，我們的主題，是進行對投資組合的風險歸因，分析投資組合的報酬，比較投資組合與不同投資類別的「波動」（黃金、匯率、美元、原油、股票型基金、債券型基金），找出投資組合的風險歸因。

以基金為例，有股票型、債券型、平衡型，亦有分境外和境內的基金組合，但不能單以名稱當做基金的類型，而是應該研究他的波動來源。如股票型基金中若持有塑化股，其報酬就會受石油價格影響，而非像是單純的股票，而在債券型基金中，若持有可轉債，債券上所附加的買權使得資產有了股票的性質，並非單純的債券。當我們了解了投資組合的波動來源，就能分析、調整所希望的因子的權重，來滿足所希望達成的風險與報酬率。

為了貼近企業積極，且瞬息萬變的步伐，我們選擇以科技為核心，結合計量經濟知識，建構投資組合歸因的模型，以因應未來去紙本化的資料存取、迅速分析，更趁著機會，向明淇導師學習關於科技在金融、企業的應用。

經由明淇導師的指引，我們在製作這份專案時，將自己視為開發專案小組的一員。我們建立一個組內共通的資料庫(MariaDB)，擴充資料同時也共享資料；資料和文件均存放雲端(GitHub)，方便隨時存取與編輯；co-work一份投資組合歸因的程式碼，依功能分區編寫，方便未來更動因子與比重。實行的過程中，我們一邊學習程式語言、模型建構，更一邊學習如何討論與合作產生一份「投資組合的報酬與歸因」專案。明淇導師不斷提醒我們：「天花板是自己所定義」，而這份專案中，猶如他帶著我們進入職場合作的模式，除了學術上、技術上的成果，我們也因為合作、切磋，獲得校園內少有的實務學習。

以下的章節，將是我們分別對各個階段分工所進行的作業過程，以及成果展現。

**二、資料來源與處理**

在此一小節，我們共會有三類的資料檔案，依序為台灣股價資料、因子價格資料，以及想要測試的投資組合，以下依序做細部解釋：

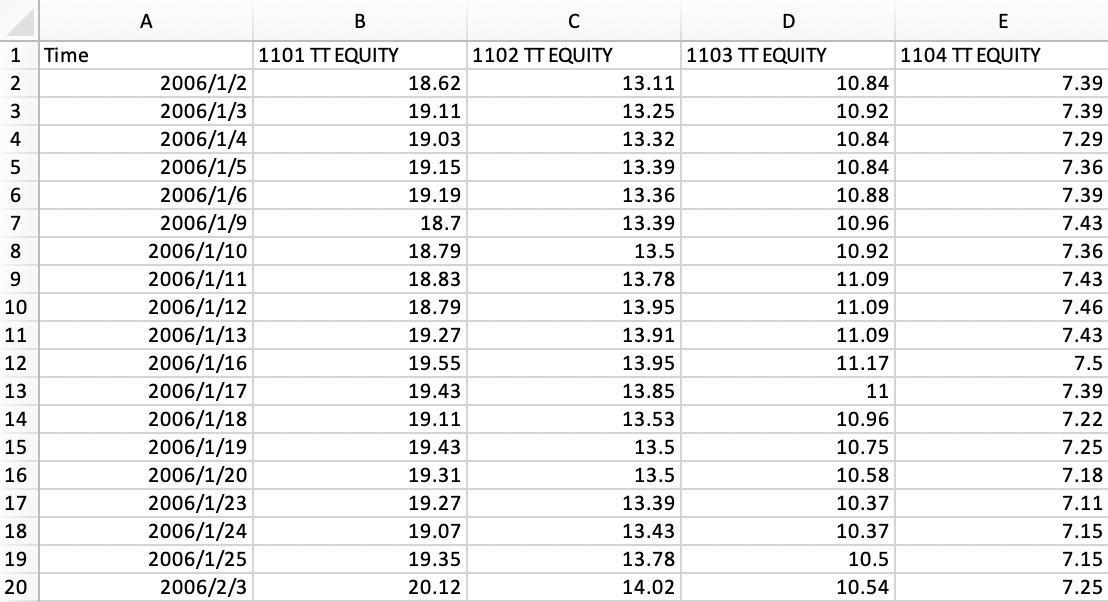
資料處理的部份，可以視為應變數與自變數兩區塊。其中應變數為要預測的投資組合報酬，單純只是計算給定一投資組合，隨者時間改變的報酬率 ; 自變數為用來預測的因子，則因為了滿足回歸分析的模型性質，或以利解釋結果，需對資料做較多的加工，而每一個加工的流程，我們都定義為一個函數。

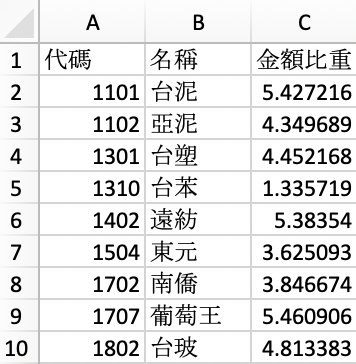
1. **應變數資料：**

**Step 1:**

首先，我們在從Bloomberg抓下股價資料時，就先利用了excel的vlookup將股價時間對齊了（若當日無交易，則會以前一天收盤價自動填入，因為將vlookup第四個參數設為1，可以補入最相近者，而剛好是前一天收盤價）。

所以我們在用程式讀取時，預設股價檔案的長相如下：

我們也會有一組想要分析風險與報酬性質的投組，輸入格式如下：



**Step 2:**

我們計算報酬的思路為：

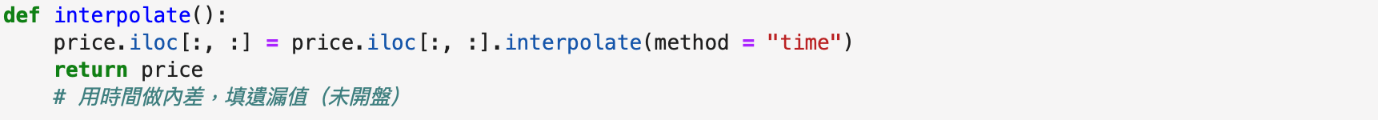
1. 我們會計算每一天的股票的“ 1 + 報酬率 ”，如：台積電連續三天的價格為100、110、121，那第一天的“ 1 + 報酬率 ”為110 / 100 =1.1 ; 第二天的“ 1 + 報酬率 ”為121 / 110 =1.1。
2. 想要得到投資組合的“ 1 + 報酬率 ”就將每一檔股票的“ 1 + 報酬率 ”乘上持有的權重。
3. 想要得到投資組合的累積報酬率，就將每一天的“ 1 + 報酬率 ”相乘。如果整個投組只有台積電，投組從第一天到第三天的報酬就會是 1.1 \* 1.1 – 1 = 0.21

Note: 我們丟進去的stock\_price為一個DataFrame，最後返回的portfolio\_return也是一個DataFrame。

以下為此部分程式碼：

1. **自變數資料：**

**函數1: 補遺漏值**

我們拿取的資料可能因所屬國家不同，休市時間不一，因此我們利用時間長短來做內差法，補足空缺的資料。

**函數2: 做標準化**

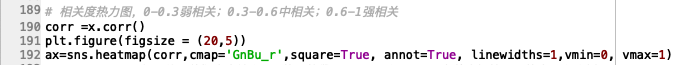
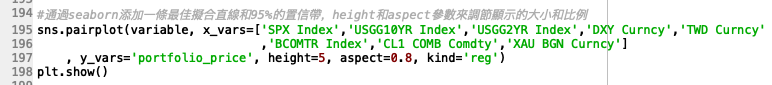
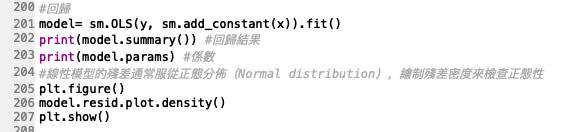
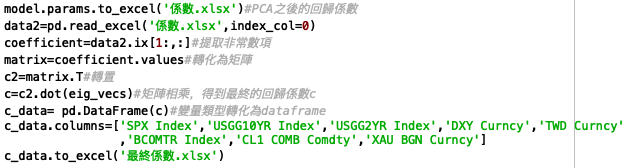
因為不同的因子，其資料尺度不同，將資料做標準化，將來回歸係數的大小可以來拿比較對於自變數的影響大小。

**函數3: 做ICA**

ICA 為將原本有一定程度相依的因子，轉化為獨立的因子的技術。如匯率與利率的關係數不等於0，而ICA套件所做的事就是計算出一組新的因子，其因子間的相關係數為0，而新產生的因子與原因子的相關性要最大。



**三、回歸分析**

1. 畫出相關度熱力圖，判斷變量之間的相關係數。代碼如下：
2. 畫出每個解釋變量與因變量的散點圖，判斷其線型關係並畫出﻿添加一條最佳擬合曲線。代碼如下：
3. 進行OLS回歸。代碼如下：
4. 將3中的回歸係數轉化為矩陣，與PCA矩陣相乘得到最終的模型回歸係數。代碼如下：

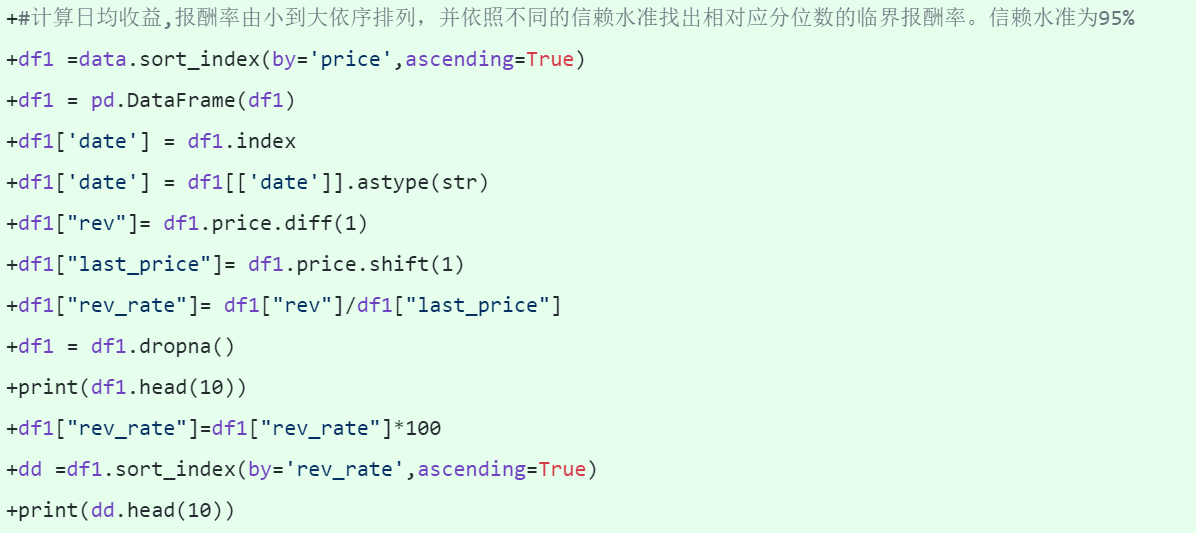
**四、解釋力分析**

計算出回歸結果后可以看出該投資組合更偏向于……，但由於回歸有殘差，所以我們最後對回歸結果的解釋力進行分析。 投資組合和變異數的公式如下，爲了知道殘差項的數值是否對投資組合的關鍵指標產生比較大的影響，我們對原有投資組合和現在的投資組合的VaR進行對比，以做解釋力分析。

Y=βiX1 + βiX2 + βiX3+ βiX4 + …… +εi

Var(Y)=βi2var(X1)+ βi2var(X2)+ βi2var(X3)+ βi2var(X4) + …… +var(εi)

根據Basel II，VaR和ES是主要風險估計指標，所以我們主要看殘差項的VaR和ES的大小，如數值太大，該結果對風險的解釋力不足。

我們選擇使用歷史模擬法對VaR進行模擬，且信賴水準為95%，代碼如下：