

課程內容（共計 75 小時）

一、課程架構

課程模組	課程時數	測驗方式	成績比重
一、 機率統計與 R 語言 基礎	21 小時 (含測驗 3 小時)	個人上機實作	20%
二、 程式交易	18 小時 (含測驗 3 小時)	個人上機實作	20%
三、 機器學習	21 小時 (含測驗 6 小時)	筆試、個人上機 實作以及分組競 賽	30%
四、 金融大數據專題	15 小時 (含測驗 3 小時)	個人上機實作	20%

備註：出缺勤佔成績 10%。

二、課程內容與效益

【模組一】機率統計與 R 語言基礎

R 語言因近期大數據分析的風潮而成為顯學，其實 R 語言其強大且快速塑模的財務金融分析能力才是原本就具有的優勢，不僅包含了完整的程式語言工具，也包含了將近 9200 多個不同的套件 (packages)，可應用在各種領域，除了具有開放原始碼的免費特性外，更是處理文字探勘、資料探勘、大數據財務演算的強大工具。根據 KDnuggets 的最新調查顯示，R 是資料解析/資料探勘/資料科學工作中最常被使用的程式語言，而且其使用率已經連續三年向上攀升，足見其未來的重要性。本課程模組主要整合機率統計概論以及教授 R 語言，協助學員先了解基礎機率統計理論，再熟悉程式語言工具，為後續課程實作打下良好的基礎。

編號	主題	時數
1-1	數據分析之機率統計原理 1. 機率基礎 (1) 樣本與母體 (2) 探索式資料分析—以表格與圖形為例 (3) 機率分佈在測量風險與財務經濟資料應用 2. 統計原理 (1) 估計原理與測量 (2) 檢定準則與信賴區間 (3) 利用統計預測評估財務經濟決策	3

編號	主題	時數
1-2	R 軟體漫談與平台特徵 1. R 的深度介紹與語法結構 2. 讀取外部資料：read.table/read.csv/readLines 3. 資料匯出：write.csv/write.table 4. RStudio 介紹與使用 5. 撰寫第一個 R 程式：輸入資料與定義函數 6. 向量(vector)、因子(factor)、矩陣(matrix)與陣列(array) 7. 資料框(data.frame)與串列(list) 8. 字串和日期時間資料處理 9. 時間序列與財務經濟分析 10. 案例實作與討論(一)	6
1-3	R 軟體的資料處理 1. 資料形狀轉換 2. 遺漏值與差補技術 3. apply 家族 4. loop and if 流程控制 5. 樞紐分析一把抓 6. 大型與大量資料處理 7. SQL & MySQL 資料庫整合應用 8. 網頁資料擷取 9. 全球財經開放數據應用 10. 案例實作與討論(二)	6
1-4	R 軟體的財經數據視覺化應用 1. 複雜結構的財經數據視覺化 2. 互動式視覺化應用：googleVis 套件 3. Web 化服務應用：shiny 套件	3
1-5	測驗 (個人上機實作)	3

【模組二】程式交易

程式交易中，資金控管、交易策略建構與回測實務是金融交易成功與否的重要關鍵。本課程模組帶領學員使用 R 語言，實際回測金融交易資料，驗證資金控管在績效上如何造成顯著的差異。接續連貫一般交易回測實務的過程，對應 R 交易套件之相對處理模式，詳細說明其流程與原理，期望經由課程內容，讓學員具有實際交易策略開發的基本能力。

編號	主題	時數
2-1	資金控管的理論與實務 1. R 語言初階 2. 馬丁格爾的聖盃 3. 交易策略回測 4. 凱利賭徒 5. 最佳化比例 6. 資金控管	6
2-2	程式交易策略建構與回測實務 【R 交易資料處理】 1. 期交所 tick 資料處理技巧 2. dplyr reshape2 等資料清整套件介紹與使用 3. R 與 SQL 關聯資料庫 4. 歷史資料匯入排程設計 【R 程式交易套件- quantstrat 深度剖析】 1. quantstrat 套件安裝技巧 2. 時間序列資料介紹 3. quantstrat 交易策略開發流程詳解 4. quantstrat 回測資料分析 5. order sizing 策略開發技巧 【R 程式交易套件- quantstrat 實戰篇】 1. portfolio 多商品回測與 rebalancing 介紹 2. R 平行運算與效能調整技巧 3. 如何應用 R 程式交易套件於實際交易	9
2-3	測驗（個人上機實作）	3

【模組三】機器學習

以往證券技術與基本面分析多依投資人經驗進行傳統簡單方法，卻不知如何藉由機器學習進行資料探勘。本課程模組帶領學員使用 R 語言，運用投資人熟悉的證券技術面與基本面知識為基礎，透過資料探勘技術、深度學習演算法計算，帶領學員實際上機操作，讓金融科技得以實現。

編號	主題	時數
3-1	運用機器學習(Machine Learning)進行證券技術面與基本面分析 1. R 軟體與套件介紹 2. Machine learning 領域介紹 3. 常用資料探勘演算法介紹 4. 實例說明 - 技術指標的應用 - 基本面的應用 5. 股票預測程式實作解析 6. 監督式學習演算法計算邏輯解析 7. 半監督式學習演算法計算邏輯解析 8. 深度學習演算法計算邏輯解析 9. 程式實例說明-運用半監督式學習與深度學習預測股票進出場時機	15
3-2	測驗（個人筆試與上機實作）	3
3-3	測驗（分組競賽發表與評審）	3

【模組四】金融大數據專題

隨著資訊科技進步，金融數據資料數量、類型正快速累積增長，投資管理決策支援系統就是金融大數據分析。本課程模組帶領學員使用 R 語言，透過網路的財經開放數據擷取，處理、分析及演算精確的金融大數據，測量風險與報酬，提高模型的預測能力及穩定性，建構穩健的投資組合，以因應金融市場的走勢與變化，獲得投資決策依據，也可提升數據分析價值。

編號	主題	時數
4-1	金融大數據專題一：測量問題 1. 金融大數據的測量問題 2. 報酬與風險的重新測量 3. 金融大數據的視覺化問題 4. R 語言實做	3
4-2	金融大數據專題二：投資組合 1. 穩健資產選擇(Robust asset selection) 2. 最佳回測 (Optimal backtesting) 組合 3. R 語言實做	3
4-3	金融大數據專題三：風險 1. 金融市場風險管理 2. 營運風險管理 3. 信用資料挖掘 glm 和決策樹 4. R 語言實做	3
4-4	金融大數據專題四：高頻率資料 1. 預測分析 2. 市場微結構分析入門-- VPIN 方法 3. R 語言實做	3
4-5	測驗 (個人上機實作)	3