

# 理學院

## 108 學年度第一學期模組化課程

數據處理與資料分析－時間序列分析

Data Processing And Analysis - Time Series Analysis

授課教師：

陳炳志

國立成功大學太空與電漿科學研究所

| 課程類別 | 學分數 | 選必修 | 開課人數 | 注意事項          |
|------|-----|-----|------|---------------|
| 講義   | 1   | 選修  | 20   | 建議學生自行攜帶筆記型電腦 |

先修課程或先備能力：

無

建議修課年級：

大三、大四、碩士班

建議修課學生背景：

理學院、工學院、生科院、電資學院、醫學院

教學方法：

講授 75%，實作(電腦模擬)25%

評量方式：

作業 80%，出席與課堂表現 20%

學習規範：

無

課程概述：

1. 瞭解時間域與頻率域之轉換方法，並且正確解讀圖形
2. 瞭解並且可應用至少兩項時間序列頻率分析方法
3. 瞭解多組時間序列訊號之關聯性分析方法

數據處理與資料分析是科學領域進行研究或應用過程中不可或缺之技能。但是在目前的課程架構中，鮮少針對本範疇進行兼具學理基礎與應用實做的課程。使得學生在實驗或模擬進行數據處理與資料分析時只會依賴已有的商用軟體，對於分析結果也缺乏正確詮釋的能力。時間序列資料是在自然科學、工程科學與人文科學領域中經常出現的資料形態，在本課程中將會著重在時間序列資料的常用分析方法與實務應用，並且透過真實與模擬資料的分析，熟悉各項分析方法，並且正確解讀其結果。

~接續下頁~

# 理學院

## 108 學年度第一學期模組化課程

課程進度：

| 堂次   | 時數         | 進度說明   |
|------|------------|--|
| 8/12 | 9:00-12:35 | 說明課程大綱及必要知識、離散與快速傅立葉轉換基礎學理介紹與展示                            |
| 8/13 | 9:00-12:35 | 音階的數學-傅立葉轉換的實做, Clean algorithm                            |
| 8/14 | 9:00-12:35 | Phase Dispersion Minimization and Lomb-Scargle periodogram |
| 8/15 | 9:00-12:35 | Hilbert-Huang Transform 及其在時間序列分析上的應用(以太空、天文為例)            |
| 8/16 | 9:00-12:40 | 頻率域與時間域的濾波處理、互相關與自相關                                       |

課程學習目標：

1. 瞭解時間域與頻率域之轉換方法，並且正確解讀圖形
2. 瞭解並且可應用至少兩項時間序列頻率分析方法
3. 瞭解多組時間序列訊號之關聯性分析方法

課程的重要性、跨域性與時代性：

數據處理與資料分析是科學領域進行研究或應用過程中不可或缺之技能。但是在目前的課程架構中，鮮少針對本範疇進行兼具學理基礎與應用實做的課程。使得學生在實驗或模擬進行數據處理與資料分析時只會依賴已有的商用軟體，對於分析結果也缺乏正確詮釋的能力。在大數據時代來臨之際，巨量資料，也就是傳統資料處理應用軟體不足以處理它們的大或複雜的資料集，在各領域中紛紛出現，透過個別分析獨立的小型資料集相比較，或是將各個小型資料集合併後進行分析可得出許多額外的資訊和資料關聯性，可用來察覺商業趨勢、判定研究品質、避免疾病擴散、打擊犯罪或測定即時交通路況等。因此能夠正確的處理數據並且詮釋分析結果將會是未來競爭力的重要項目。本課程所聚焦的時間序列資料是在自然科學、工程科學與人文科學領域中經常出現的資料形態，因此本課程的應用具有高度的跨域性，也是當代數據科學中極為重要的次領域，極為適合以密集教學方式進行。

為達此目標，除了課堂講授外，透過妥善設計的實做作業要求學生就已有的程式進行修改或撰寫，分析不同內容的真實或是模擬資料。並且在作業完成後，進行報告、討論，進而從不同演算法的資料處理中，瞭解不同分析方法的差異。因此提升學生程式能力，也將會是本課程的目標之一。

本課程計劃在未來 5 年陸續規劃一系列的以 1 學分為單位的全方位數據處理與資料分析實做模組課程，如「敘述統計」、「推論統計」等。將可讓學生透過不同模組的連接，建立完整的數據分析處理與解讀能力。

其他備註：

1. 建議學生可自行攜帶筆記型電腦，並且安裝相關軟體
2. 課程使用程式語言為 IDL 為主，Matlab 或 Python 為輔，參與學生可使用自己熟悉的程式語言 (Python 為自由軟體；MATLAB 為本校購置之授權軟體，請至成功大學授權軟體下載中心下載安裝；IDL 有浮動版權可以使用，上課老師會做說明)