

理 學 院

111 學 年 度 第 一 學 期 模 組 化 課 程

生理訊號之傅氏分析、應用與實作

Fourier Analysis on Physiological Signals with Application and Implementation

| | | |
|------|-----------|--------|
| 授課教師 | 任職單位 | 畢業學校 |
| 舒宇宸 | 國立成功大學數學系 | 國立台灣大學 |

| | | | | |
|----------------------------|-----|-----|------|--------------|
| 課程類別 | 學分數 | 選必修 | 開課人數 | 其他注意事項 |
| Lecture + Recitation | 1.5 | 選修 | 30 | 選修本課程同學請自備筆電 |

先修課程或先備能力

- 課程是以具備高中數學的基礎來設計，而五天的時間將由高中數學進入大學數學中的傅立葉分析，若學生有微積分及線性代數基礎更佳。
- 課程中需要用到 Matlab 程式，建議學生具備程式基礎，在課程練習時較無壓力。

課程難易度

難 中偏難 中偏易 易

建議修課學生背景

適合各領域學生修習

教學方法

講授 50%，實作 20%，討論 20%，報告 10%

評量方式

問題考試 40%，報告 20%，實驗操作 40%

補充說明：

實驗操作：將在電腦教室進程式實作。可以自行攜帶筆電。

需自行安裝 Matlab，可使用學校之校園授權。

第一天及第二天下午 14:30-15:30 將舉行考試，各佔 20%

(考試範圍：第一天及第二天上課內容)

第四天及第五天下午 14:30-15:30 將繳交程式作業(繪圖、頻譜)，各佔 20%

(評分方式：回答作業的完整度，報告可讀性以及程式碼的註解)

第三天將繳交一份課程筆記，佔 10%。

(評分方式：筆記完整度及閱讀性)

第五天課程完成後將繳交一份心得報告，佔 10%。

(評分方式：心得與課程相關性)

學習規範

這是門講授、討論及實作的課程。而實作的部分有些會成為課後作業。所以在課後需要時間自行實作。

課程概述

本課程介紹傅立葉分析之理論，並於課堂上透過程式語言實作以了解其運作原理。生理訊號將透過光體積變化描記圖法取得，並用以分析心律、呼吸、心律變異及交感平衡等應用。課程中將於

理 學 院

111 學 年 度 第 一 學 期 模 組 化 課 程

下午兩個半小時的實作中，教導學生以 Matlab 來進程式語言寫作，最後完成生理訊號與繪圖專題。學生將於本課程中從理論、應用到實作去完整了解傅立葉變換。

課程概述(英文)

In this course, the theories and the applications of Fourier analysis are introduced. The physiological signals are recorded by photoplethysmogram to extract heart rhythm, respiration, heart rhythm variability and sympathetic balance. The process of fast Fourier transform will be implemented by using Matlab. Students will be taught to implement all the Matlab codes in this afternoon by themselves. Two projects on drawing and physiological signals will be done. Students will learn the whole mechanism from the theory to the practical applications.

課程進度

| 日期 | 時間 | 進度說明 |
|---------|---------------------------|---|
| 6/27(一) | 9:00-12:00 13:00-15:30 | Introduction to Fourier Transform 認識 Matlab 程式語言 |
| 6/28(二) | 9:00-12:00 13:00-15:30 | Implement of Fast Fourier Transform 透過 Matlab 程式語言進行快速傅立葉變換 |
| 6/29(三) | 9:00-12:00 13:00-15:30 | Some Application of Fast Fourier Transform 快速傅立葉變換於應用中的實作-複數平面繪圖 |
| 6/30(四) | 9:00-12:00 13:00-15:30 | Physiological Signals 透過 Matlab 程式處理生理訊號之心律與呼吸 |
| 7/1(五) | 9:00-12:00 13:00-15:30 | Applications on Physiological Signals 透過 Matlab 程式產生生理訊號之頻譜與分析 |

課程學習目標

- 1.快速傅立葉變換
- 2.生理訊號處理
- 3.程式語言實作

課程的重要性、跨域性與時代性

本課程完整地交待了快速傅立葉變換的數學特性與應用，並聚焦在生理訊號的應用上。內容橫跨數學及醫學兩大領域。而且學生可以從中學習到當代的運動手環或隨身醫療設備的訊號處理。是一門培養醫學工程領域的基礎能力的重要課程。

其他備註

無參考書目，老師上課時請自己做筆記。而課程將有前次課程錄影做為課前預習教材。其他延伸知識可由網路查詢得到。若習慣用參考書目跟課的同學則不建議修習本課程。