

# 理 學 院

## 111 學 年 度 第 一 學 期 模 組 化 課 程

### 奇異值分解與資料分析

### Singular Value Decomposition and Data Analysis

授課教師

任職單位

畢業學校

劉育佑

國立成功大學數學系

加州大學爾灣分校

課程類別

學分數

選必修

開課人數

其他注意事項

Lecture

+

1

選修

30

無

Recitation

先修課程或先備能力

無

課程難易度

難 中偏難 中偏易 易

建議修課學生背景

理學院，工學院，生科院，電資學院，管理學院，醫學院，社科學院

教學方法

講授 75%，程式碼演示 25%

評量方式

作業 40%，報告 30%，出席率 30%

補充說明：

每天演習課提供學習單現場完成做為出席率，前四天課後提供作業隔天交回。課程結束後一周內繳交科學報告，內容著重討論本課程在所屬科系(或自選有興趣的領域)的應用。

學習規範

無

課程概述

矩陣對角化與奇異值分解的定義介紹與直觀理解，以及相關理論如擬反矩陣，低秩近似，最小平方法。2. 奇異值分解應用在資料分析的演算法原理，如影像壓縮，主成分分析，獨立成分分析，線性判別分析。

課程概述(英文)

Introduction to diagonalization and singular value decomposition of matrices and their geometric interpretations. Related topics including: pseudoinverse, low rank approximation and least squares. 2. Applications of singular value decomposition and their algorithms, including: image compressing, principal component analysis, independent component analysis and linear discrimination analysis.

~ 接下頁 ~

# 理學院

## 111 學年度第一學期模組化課程

### 課程進度

日期	時間	進度說明
8/22(一)	14:00 - 17:00	Linear Transformation, Diagonalization
	17:00 - 17:40	Practice Session
8/23(二)	14:00 - 17:00	Singular Value Decomposition, Image Compression
	17:00 - 17:40	Practice Session
8/24(三)	14:00 - 17:00	Principal Component Analysis
	17:00 - 17:40	Practice Session
8/25(四)	14:00 - 17:00	Independent Component Analysis
	17:00 - 17:40	Practice Session
8/26(五)	14:00 - 17:00	Linear Discriminant Analysis, Selected Topics
	17:00 - 17:40	Practice Session

### 課程學習目標

1. 從代數觀點與幾何觀點認識奇異值分解
2. 介紹奇異值分解的一些應用實例
3. 電腦軟體實作奇異值分解的應用

### 課程的重要性、跨域性與時代性

線性代數是資料科學的數學基礎，其中奇異值分解更是數據分析的關鍵手法。本模組化課程著重奇異值分解理論上與直觀上的認識，並介紹些應用問題(影像壓縮，數據降維，訊號分離，資料分類)演算法的數學建構。

### 其他備註

#### 參考書目：

1. Gilbert Strang. Linear Algebra and Learning from Data. Cambridge Press 2019.
2. J. Nathan Kutz. Data-Driven Modeling & Scientific Computation. Oxford Press 2013.