第九屆數理科學研習營: **特徵萃取中的數學**

1. 活動主旨：

為了提高同學對基礎科學的興趣，以及強化邏輯思維的基礎。

先由專家學者就實驗內容及理論，採理論基礎與推導方式，使學生能從科學營課程中學習到線性代數、微積分在其他科學及數學上的應用。

1. 活動日期：

2018年11月23日 (星期五)

1. 活動地點：

AIA0205(資訊大樓二樓電腦教室)

1. 報名方式：

活動由微積分教師向授課學生宣導，報名表如附件二。

1. 課程安排：詳細內容如附件一。
2. 課程簡介：

基於科技的發展，越來越多載具如攝影機、手機等可以隨時隨地擷取資料來進行分析並提供建議。然而這麼多的變量(特徵)放在一起分析，會遇到那些問題呢？另外，利用這些資料來進行預測、分類時，需要的變量是一樣的嗎？本課程將介紹機械學習之特徵選取與特徵萃取基本概念，並利用學過的線性代數、微積分基本概念來說明主成分分析(Principal Component Analysis, PCA)和線性區別分析(Linear Discriminant Analysis, LDA)，最後再利用R程式語言搭配手寫資料集與機械學習分類套件進行實作。

1. 師資陣容：

臺中教育大學教育資訊與測驗統計研究所李政軒所長蒞校指導研習。

1. 課程安排： 詳細內容如附件一。

附件一、課程安排

日期：2018年11月23日(星期五)

地點：AIA0205(資訊大樓二樓電腦教室)

時間：13:05-13:15 報到

13:15-13:20 開幕

| 堂次 | 教學單元 |
| --- | --- |
| 第一堂13:20|14:10 | * 教師：李政軒 副教授
* 主題：特徵萃取與特徵選取基本概念
* 指定閱讀：自編講義。
* 內容摘要：

介紹在分析高維度資料時會遇到的休斯現象(Hughes Phenomenon)與如何利用特徵萃取與特徵選取來避免休斯現象的發生。 |
| 第二堂14:20|15:10 | * 教師：李政軒副教授
* 主題：主成分分析之理論介紹
* 指定閱讀：自編講義。
* 內容摘要：

利用線性代數與基本統計概念推導主成分分析之目標函數，再搭配微積分的拉格朗日乘數(Lagrange Multiplier)來求得主成分分析的主軸向量。 |
| 第三堂15:20|16:10 | * 教師：李政軒 副教授
* 主題：主成分分析之R語言實作
* 指定閱讀：自編講義。
* 內容摘要：

介紹R程式語言與手寫資料集，並透過R語言提供的主成分分析與機械學習套件進行手寫數字分類。 |
| 第四堂16:20|17:10 | * 教師：李政軒 副教授
* 主題：線性區別分析之理論介紹與R語言實作
* 指定閱讀：自編講義。
* 內容摘要：

利用線性代數與基本統計概念推導線性區別分析之目標函數，並透過R語言實作線性區別分析，再搭配分類器進行手寫數字分類。 |

17:10 閉幕