第九組數學解題方法期末報告

主題名稱:從特徵向量到特徵值

組員:

410631210 高浚洋

410831224 王皓正

410631214 吳承遠

動機:

去年晚上看新聞的時候偶然看到這篇報導，對當時的我們來說算是個蠻新穎的觀念，畢竟特徵值和特徵向量的求法可以說是我們大一一進來就要學的東西，而且僅此一種方法，既然有新的發現可以更好的解出特徵向量，當然就當作一次課外學習的機會把它看一看。當初認為論文內容看來不多同時也是看來也比較熟悉，也鮮少有機會能夠看到一篇論文，便決定了以看懂論文且可以論述為目標進行了這篇報告。

說明：
量子力學與微中子：
量子力學在物理當中是個非常抽象的課題，有許多證明與觀念都是透過數學來完成，甚至可以說它就是線性代數的延伸。像本篇中介紹微中子，就我們認知的三維空間中，一個物體所受的利基本上都可以拆解成 XYZ 個方向的向量，而旋轉也是，既然旋轉可以透過座標系統來表示，我們當然也可以用矩陣中的旋轉矩陣來表示他。也因此我們會帶入到矩陣最常遇到的特徵值和向量的問題。

原論文之主題為 eigenvectors from eigenvalues

也就是從特徵值到特徵向量實際上不太正確

公式實際上還是需要矩陣內的數值

主要內容則是學者陶哲軒證明如下公式:

$$|v_{i,j}|^2 = \frac{\prod_{k=1}^{n-1}(\lambda_i(A) - \lambda_k(M_j))}{\prod_{k=1,k\neq i}^{n-1}(\lambda_i(A) - \lambda_k(A))}$$

相信特徵值與特徵向量對大多數人來說相當熟悉

當然這也是我們組選擇這篇論文的誘因

概略:

一開始便定義 A 為 n*n 的 Hermitan 矩陣

Hermitan 矩陣:共軛對稱矩陣

也同時告訴了讀者這篇公式最基本所需要的條件

主要內容分為三個段落

第一段主要用 cauchy-binet 與引用他人論文裡的一個公式來證明

第二段則是用 adjugate 矩陣來證明

第三段則是推論與討論

學者介紹:

陶哲軒:年 7 月 17 日生，華裔數學家，，24 歲當 UCLA 數學系終身教授，31 歲獲菲爾茲獎。

目前主要研究調和分析、偏微分方程、組合數學、解析數論和表示論。住在美國加利福尼亞州洛杉磯。

陶哲軒在 IMO 的成績分別為 11 歲銅牌,12 歲銀牌,13 歲金牌

也就是天才

獲獎無數且知名於

格林-陶定理 (關於質數之等差數列)

陶哲軒不等式(Tao's inequality)

掛谷猜想

Horn conjecture

來源:

https://blog.csdn.net/D01D01D01/article/details/103131777

http://www.imo-official.org/participant_r.aspx?id=1581

https://kknews.cc/zh-tw/science/e6kz8xr.html

https://arxiv.org/abs/1907.02534

https://www.quantamagazine.org/neutrinos-lead-to-unexpected-discovery-in-basic-math-20191113/

https://arxiv.org/abs/1908.03795