

Final Written Report

Wei-Zhi Chen & Po Jui Huang

Department of Mathematics

National Central University

2024.06.12

一、研究問題

純音聽力檢查(Pure Tone Audiometry, PTA)圖表是醫師對耳科病患的一項檢測，而我們這組的主題是分析的檢測中所產生的 PTA 圖表結果，藉由表中 symbols 的辨識，輸出一個數據形式的 excel 檔案，協助醫師進行診斷以及後續的分析。

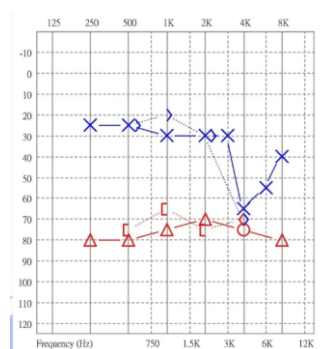


圖 1：輸入圖表

Name ID	Point	Fz	Laterality	Level	Conduction Method	overlabin
1	0	0	20	1	0	0
2	0	1	30	1	0	0
3	1	0	20	0	0	0
4	1	0	25	1	0	0
5	1	1	30	1	0	0
6	1	1	30	0	0	0
7	3	0	10	0	0	0
8	3	0	15	1	0	0
9	3	1	25	0	1	0
10	3	1	25	1	0	0
11	4	0	25	1	0	0
12	5	0	35	0	0	0
13	5	0	35	1	0	0
14	5	1	45	0	1	0
15	5	1	45	1	0	0
16	6	1	60	1	0	0
17	6	0	70	1	0	0
18	7	0	50	0	1	0
19	7	1	55	0	1	0
20	7	0	75	1	0	0
21	7	1	75	1	0	0
22	8	1	85	1	0	0
23	9	0	90	1	0	0
24	9	1	95	1	0	0

圖 2：輸出格式

圖表內容一共有藍紅 2 色，分別為左耳以及右耳的檢測，而隨著不同形式的檢查，圖表上一共具有 8 種 symbols，而 symbols 之間會具有排擠(圖四)、重疊(圖五)、特殊標記(圖六)的情況發生。排擠會發生於在滿足特定條件下，symbol 可能不會出現在它該出現的位置，而是被排擠至左右兩邊的其中一側，重疊則是會發生於當不同 symbol 位於相同座標點上時，但就目前觀測結果都為藍色叉號和紅色圓圈的重疊，不太確定是否有其餘情況，特殊標記則為醫生在做測試時，患者沒有反應的座標點紀錄，可能會出現在任何 symbol 上，而這三種情況是有可能同時發生在同一點上的。

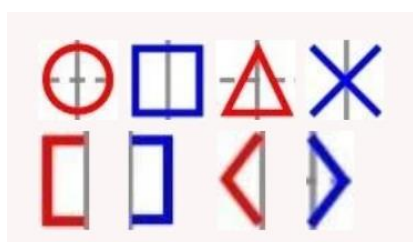


圖 3：Symbols

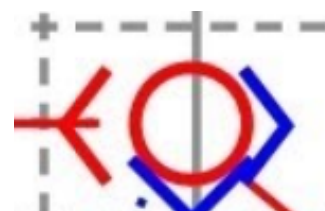


圖 4：排擠



圖 5：重疊



圖 6：特殊標記(以叉號為例)

二、最終採用方法

最終版本：version 5.1

Ver.5 版本偵測判定依據（也適用於 Ver.5.1）：

第 5 版本的演算法改用覆蓋正確率作為判讀依據，其中利用了圖表不會有大面積 RGB 色彩塊¹的特性，當覆蓋正確率相當高的時候能直接引導出有正確的目標圖形這個結果（覆蓋正確率相當高的時候只會有兩個可能性，一為確實有目標圖形，二為有大面積色塊出現在那個區域，好比說將整張圖都改為比#505064 彩度更高的藍色，那麼全部的覆蓋正確率都會是 100%。）

Pseudo Code (Version 5.0):

¹在 HEX 色碼中 RGB 三碼數值有明顯差異的顏色，即彩度高的顏色