

社會企業組佳作

眼球追蹤技術輔助 診斷思覺失調症APP

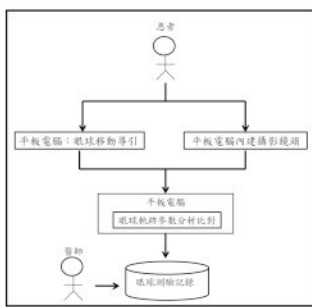
指導老師

醫放系 周銘鐘副教授
醫管資 何文獻教授/陳以德副教授
邱毓賢、李憶農、高浩雲助理教授
精神科 楊品珍醫師

參與學生

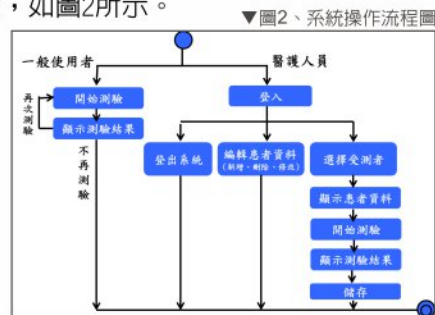
醫管資 黃亦若、沈明諭、蘇盈如
陳怡媚、陳思妤

本研究主題主要為設計及建構一套使用眼球追蹤技術來輔助診斷思覺失調症的系統，患者依照畫面指示移動眼球位置，系統則記錄患者眼球座標及移動軌跡，測量在測驗過程中患者眼球移動軌跡與系統設定之模板間的差異，經由適當比對方法進行分析後得到結果，做為醫師輔助診斷思覺失調症患者的依據。所提出的系統架構圖如圖1所示：



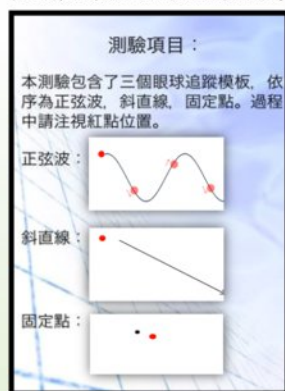
▲圖1、眼球追蹤技術輔助診斷思覺失調症系統架構圖

系統中的程式設計流程分為兩個部分：第一部分是供一般使用者使用；第二部分是供醫護人員使用，本研究計畫所建構之詳細系統流程圖，如圖2所示。



▼圖2、系統操作流程圖

過去的研究顯示，眼球移動不平滑程度在診斷思覺失調症有極高的準確度，因此在本研究計畫採用三項測驗做為評估，分別是正弦曲線、斜直線與固定點。測量時間以秒為單位記錄，每一測驗設定為15秒，三項測驗共45秒。測驗開始前，測驗之介面顯示測驗說明，將三項測驗內容與順序顯示於介面，如圖3。



▲圖3、測驗說明介面

測驗開始後，曲線原點將出現一個小球，並且以正弦波的方式移動，過程中使用者的眼睛需專注地跟隨小球移動，直到小球消失為止。待第一項測驗結束後，依序進行接下來的斜直線與固定點的測驗，等三項測驗都結束後，系統將自動計算相似度數值，並將結果顯

示於介面。此系統是使用餘弦相似性 (Cosine Similarity) 又稱為向量相似法進行軌跡相似度比對，計算後數值會顯示於螢幕上，提供醫護人員做為輔助診斷思覺失調症的參考依據。

本系統是以蘋果公司所開發的iOS系統的Xcode5.1.1進行開發，資料庫的建立是使用iOS內建的SQLite，並且使用內建的FMDB (FMDataBase) 函式庫來建構。另外，我們的開發工具為iPad平板電腦，選擇使用iOS系統的開發原因是因為本系統需要擷取大量影像以進行分析，而iOS系統在處理影像的效能較高，加上蘋果公司為iOS 5開放臉部辨識功能API，使我們能夠呼叫相關函式庫的功能進行眼球偵測。

在臉部及眼球辨識上採用三項iOS之開放臉部辨識功能API。第一、透過CIDetectors使用攝影鏡頭來擷取患者臉部影像，並取得臉部影像，第二、利用CIFaceFeature取得眼睛和嘴巴的位置座標，最後使用QuartzCore繪製取得的數據。在正常狀態下，人眼的移動是同步的，因此本系統是以兩眼座標的平均作為左右眼球共同注視的位置，目的是降低雜訊的影響，並提高眼球軌跡的準確度。然而若患者有可能單眼受損或失明，本研究可以單獨偵測左右眼的個別座標，因此針對特殊個案，亦可利用單眼的座標來進行測驗。

所開發的系統是針對思覺失調症患者之眼球運動的不平順症狀，利用眼球追蹤技術記錄眼球移動軌跡，並將其臨床實測，將統計分析結果得出客觀數據，做為醫師輔助診斷的依據。而就針對病患、醫院、及學術研究等三層面，預期貢獻分述如下：

1. 病患：

能夠使用平板內建鏡頭取代眼電圖，讓患者測驗時舒適感倍增，並且以簡易測驗判斷使用者狀況，能夠達到早期發現早期治療的效果。對於患者的家庭來說，減輕了許多壓力與負擔。另外，由於平板電腦攜帶性極高，讓醫師能夠方便攜帶至偏鄉進行測驗，服務偏鄉的患者。

2. 醫院：

本系統協助醫師以明確客觀及視覺化分析 (如製作圖表比較) 的方式，了解病患狀況，並對病患的眼球軌跡進行後續評估。

3. 學術研究：

利用平板電腦及內置攝影鏡頭，結合iOS系統量化分析患者眼球移動軌跡，有助於評估患者眼球平順追尋狀況，做為新的評估工具。以平板取代眼電圖，可節省儀器設備等醫療成本支出，進一步探討成本效益的問題。