

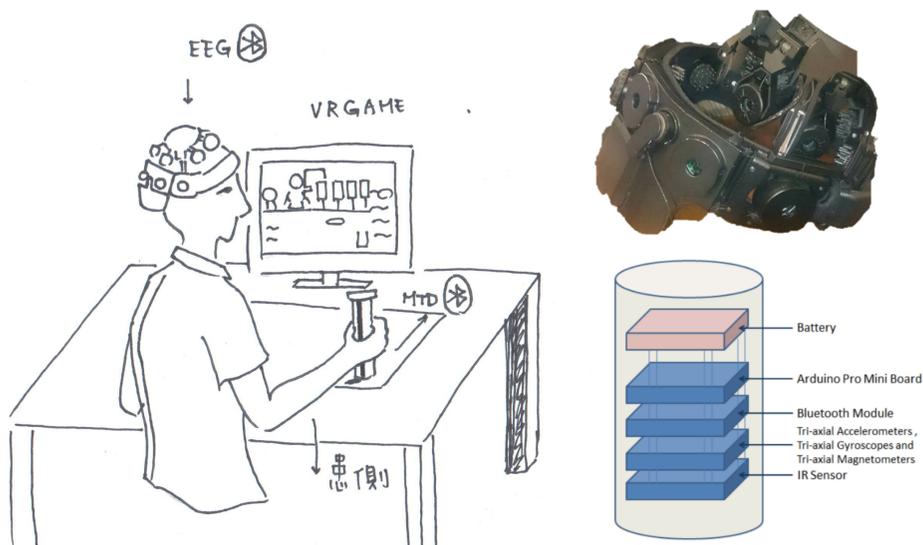
# Rehabilitation Gamification System – for Stroke Patients

成員：林冠宏、熊祖玲、林雨萱、王建湧

## 1 摘要

根據世界衛生組織統計，全球每年約有 1 千 5 百萬人遭受中風的威脅，中風患者需有持續、穩定且循序漸進的復健方式才能有效地恢復正常的活動功能，但如果病患缺乏復健意願，仍然無法達到有效的復健。我們改良 Bor-Shing Lin 等人的新式上肢復健系統——結合運動追蹤裝置(motion tracking device, MTD)、虛擬實境遊戲 (virtual reality game, VR game)和腦電圖(electroencephalography, EEG)，更新其位移演算法、姿態演算法及專注度演算法，並更改遊戲內容，期望能協助中風患者有更好的復健成效。另外，我們對第一代的患者復健資訊進行分析，以驗證此復健系統的成效。

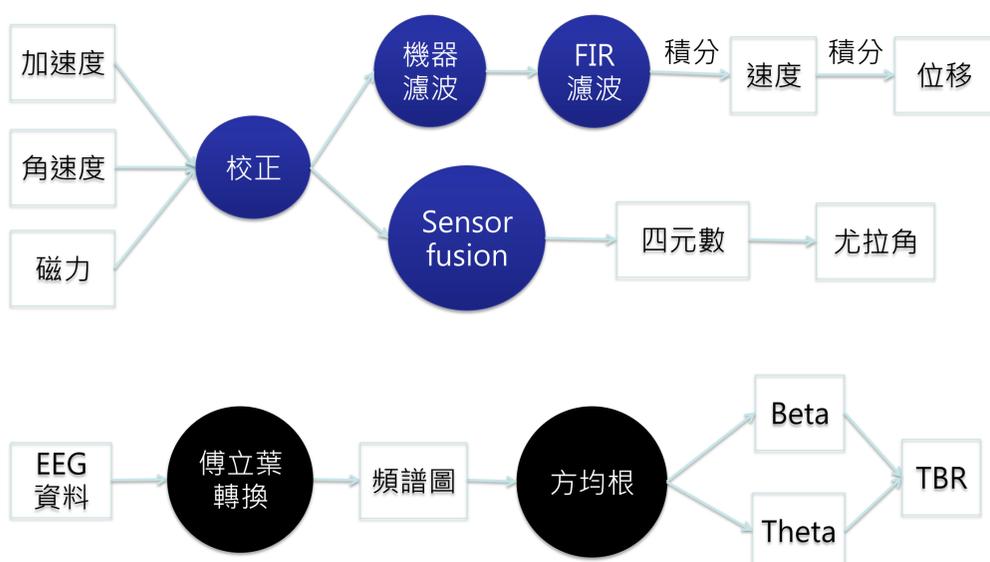
## 2 系統架構



系統包含三個區塊：運動追蹤裝置 (MTD)、腦電圖(EEG)裝置和虛擬實境遊戲(VR game)。患者抓握圓筒狀的MTD裝置在水平桌面上進行復健遊戲，同時透過EEG裝置擷取患者的腦波訊號，並提供即時的回饋。

MTD及EEG裝置的數據透過藍芽傳輸到電腦，經過動作演算法的運算成為VR遊戲中控制遊物件的動作參數，並搭配專注度演算法的計算，以視覺和聽覺的回饋提醒患者，以提高復健效果。在復健期間，會將收集EEG及MTD裝置回傳的原始數據和運算後的控制參數，記錄在資料庫中，以便後續的分析。

## 3 演算法



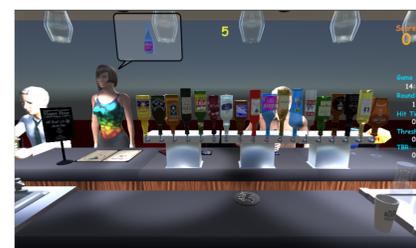
## 4 VR遊戲



登入畫面



校正畫面



遊戲畫面



遊戲畫面

## 5 統計分析

效果	分子自由度	分母自由度	F 值	Pr > F
source1	1	11	0.01	0.9135
source2	1	12	5.86	0.0322
group	1	263	0.06	0.8005
hand	1	263	302.88	<.0001
source1*group	1	263	4.94	0.0270

方法：根據第一代復健系統所收取的病患基本資料及遊戲數據進行統計分析。將20位病患分為 A、B、C 三組：A組進行30分鐘的傳統復健，B組進行15分鐘的傳統復健及15分鐘的 VR 遊戲，C組則與B組相同，並增加 EEG回饋專注程度。每位病患進行 24 次復健，每次十五回合。

結果：患側與慣用手是否相同會顯著( $p < 0.001$ )地影響手部穩定度的值；前十次復健與組別的交互作用也相當顯著( $p = 0.02$ )，表示在前十次復健時，組別的不同會使手部穩定度隨復健次數的進步幅度不同；11次復健後，手部穩定度並不顯著，會因為復健方法不同而有不同的進步幅度。

