

Air Touch Machine 無障礙提款機

專題編號：103-CSIE-S009

執行期限：102 年第 1 學期至 103 年第 1 學期

指導教授：張厥煒

專題參與人員：100590305 林俊佑

100590347 林國朝

一、摘要

臺灣目前有多達 6 萬名視障者，視障者也和我們一樣，都有使用提款機等設備做金融交易的必要。而視障者更是無法如點字一般，觸碰出面板螢幕上的文字，若操作遇到問題時，也常無求助的管道。

因而，我們希望改變現有 ATM 的按鈕或觸控的多層選單模式，進而採取更為簡易直覺的『非接觸式輸入』方式，也就是『簡易手勢』來操作機台。操作時不需與任何物體接觸，可直接隔空利用特定自然手勢進行選擇與輸入。因此，無按鈕或觸控螢幕之觸碰損耗的缺點，更可以避免多人手指接觸螢幕或按鈕，因而產生疾病傳染的衛生問題。

關鍵詞：ATM、Leap motion、無障礙

二、緣由與目的

從視障者可以得知一般自動提款機沒有考量視障者的使用需求，未提供語音訊息、按鍵與卡片插入口位置不固定、觸控式螢幕等。使得視障者要使用固定的機器，並記憶操作位置與順序，才能夠使用，但對他們來說仍充滿許多不確定感。

『非接觸式輸入』懸空操作這個發想，是使用體感手勢辨識裝置—Leap Motion 套用生活最常見的 ATM 上。運用人們習慣的揮動、點選、抓取等動作，加上不受限的介面變化與輸入方式，搭配必要的語音說明，來進行提款機功能操作。

三、研究報告內容

(一)系統架構

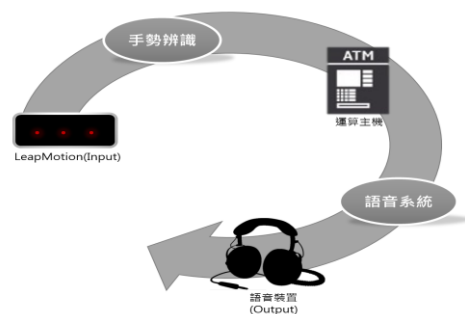
此系統分別提供視障者以及明眼人兩種模式可供選擇，來達到所謂的無障礙 ATM。我們使用官方釋出的 SDK 進行實作。以每秒 29 個 Frame 的更新速度，取得手指數量、移動向量、移動速度等數值來進行各種數值的運算與手勢的判斷，並搭配 Unity 繪出的提款機功能介面，以顯示出手勢與操作介面間的空間感。



(圖一、系統架構)

(二)視障者操作流程

我們使用了手勢辨識技術，可透過體感裝置取得手勢動作，搭配本團隊開發的軟體對手勢進行辨識的影像處理，可以搭配語音回饋，即可在不需看見介面的情況下完成提款機操作。(如圖一)



(圖二、視障者系統操作流程)

(三)明眼人操作

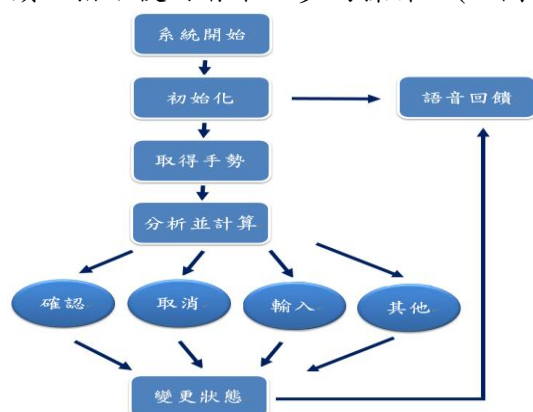
當明眼人使用時，利用懸空手勢不只是可達到輸入密碼時的保密性，更可以直接比出快捷手勢來達到迅速提款的優勢。



(圖三、明眼人操作介面)

(四)軟體系統運作

透過體感裝置的影像接收，取得手勢資訊，再透過分析得到的數值，判斷使用者的動作，回應目前操作頁面做出語音回饋，指示使用者下一步的操作。(如圖四)



(圖四、手勢實際分析數值)

(五)Leap Motion 實際分析數值(如表一)

分析手勢運算數值		範圍/單位
手掌	中心座標	-300~300/mm
	法向量	-10~+10
	移動速度	0~1000/mm
	手掌圓球半徑	40~100/mm
	存在時間	0~∞/ms
手指	端點座標	-300~300/mm
	端點速度	0~1000/mm
	手指長度、寬度	0~100/mm

(表一，實際分析數值)

(六)手勢操作功能說明 (如表二)

手勢功能	手勢動作	運用情況	圖例
按鈕與數字點選	食指選定, 拇指點擊 確認	輸入密碼、金額等數字 按鈕點選	
連續輸入	單指往前 點住後滑動	快速點選明細列印、結束交易與否	
確認	手掌向下 張開後握拳	輸入密碼或金額後來進行下一步驟	
刪除	手掌向下 壓	清空輸入欄位內容	

(表二，手勢操作功能說明)

(七)預期成果

提款機硬體方面結合 Leap Motion 及耳機孔，並搭配我們開發的系統，可讓視障者目不視物的情況下依舊順利完成提款機操作(如圖五)



(圖五、手勢操作結合提款機設計)

參考文獻

- [1] Leap Motion 官網 www.leapmotion.com
- [2] Leap motion 體感遊戲開發論壇 <http://game.ceeger.com/forum/index.php?c=thread&fid=38>