

自動升降平台系統

指導老師：黃世勳 教授

組員：黃昭婷、葉承峰、黃家賢、陳志嘉

簡介

近年來隨著資訊技術不斷進步，越來越多領域與行業需仰賴電腦進行作業，例如：銀行行員、程式工程師等。然而，長時間以單一固定姿勢工作(通常為坐姿)，易使身體肩頸等部位產生不適，進而影響工作效率或甚而誘發相關疾病。為改善上述狀況，本計畫旨在開發一套自動升降平台系統，其主要包含三個組成：升降硬體平台、控制與通訊模組及平台操控 App。App 主要目的在提供使用者人性化之圖形操控介面，便利使用者設定多種升降情境，包含升降位置、時間或週期；控制與通訊模組則透過藍芽傳輸模組接收由 App 所傳送之控制封包，並對升降硬體平台進行升降操控；升降硬體平台依據所接收之控制訊號，驅動步進馬達達到調整平台桌面高度之目的，相較傳統手動氣壓式升降平台，所開發之系統可依使用者客製化之設定，達到桌面自動升降調整之功能。

功能需求說明與設計

依據媒體報導[1]與研究報告指出，現代社會除傳統勞動族群外，多數上班族因工作需求，皆須仰賴電腦進行作業，使得其需長時間坐在辦公桌電腦前，導致因單一固定工作姿勢或姿勢不良，肩頸或腰部出現酸痛症狀，若經常性身體不適易使原本肌肉酸痛進一步惡化，演變成腰部或頸部椎間盤突，甚至壓迫神經使手腳出現酸、麻、痛等現象，或使得脊椎提早產生退化。為降低上述風險，近幾年來市面上已出現能調整工作高度之桌面，使使用者能以不同姿勢(坐姿或站姿)工作。然而，目前市場上升降桌相關產品，皆須透過使用者手動操作來進行高度控制，這使得使用者常因工作忙碌，而忘記定時變換桌面高度，使效果大打折扣，為克服上述問題，本計畫旨在開發一套自動升降平台系統，能依據使用者事先設定之時間或週期，達到自動升降之目的，目前該系統所具備之功能詳列如下：

- 圖形使用者操控介面：

目前手持裝置相當普及，因此本系統預計設計一個手持裝置應用程式(APP)，提供使用者人性化與圖形化之操控介面，而透過手機 APP 之主要優點為不須於桌面額外提供觸控介面，可有效降低成本。此外，手機具備強大之運算功能，未來可進一步開發各種智慧化之應用。

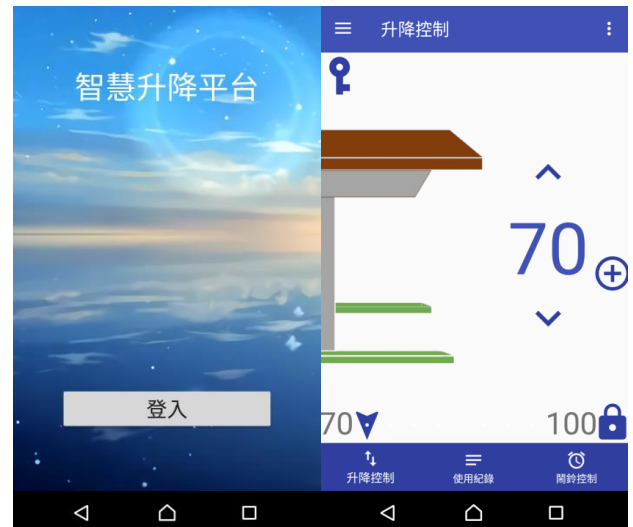


圖 1. 使用者操控介面

- 升降高度記憶：

系統可針對不同身高、體型的使用者，或是以不同姿勢(坐姿及站姿)工作的使用者，記錄多組合適之桌面高度，透過 APP 控制，使使用者可直接且快速的調整桌面高度，升降至所記錄之高度。

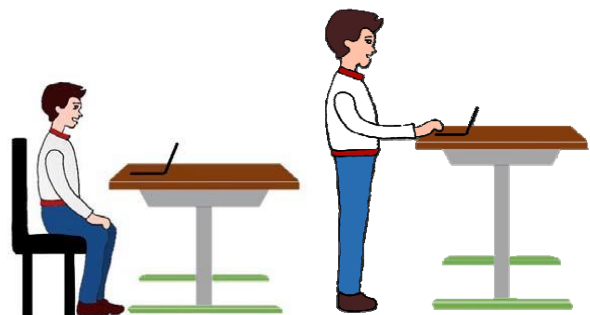


圖 2. 以不同工作姿勢使用自動升降平台

- 使用記錄：

記錄下使用者站立及坐下之時間，並以文字及累計圖表的形式呈現記錄，避免使用者長時間維持單一固定之工作姿勢，造成身體痠痛等症狀，此記錄可作為使用者工作姿勢之時間分配依據。

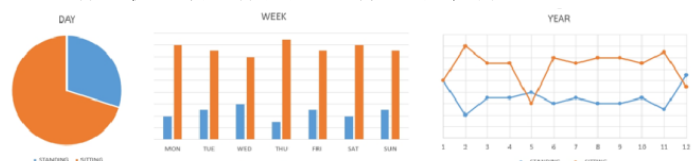


圖 3. 累計圖表呈現站立及坐下之記錄

- **鬧鈴設定：**

提供範例及自訂鬧鈴，使使用者能夠安排合適的工作姿勢比例，透過手機 APP 語音提醒或訊息通知，有效地達到自動升降之目的。

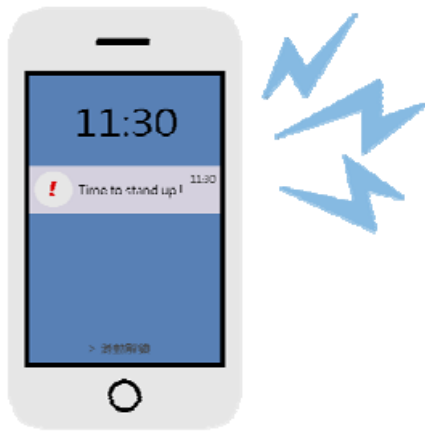


圖 4.手機 APP 語音提醒或訊息通知

- **智能化抽屜：**

使抽屜能夠透過 APP 上鎖，除可防止個人物品遭到竊取，也可避免傳統鎖之鑰匙攜帶及遺失之困擾，更方便亦更安全。

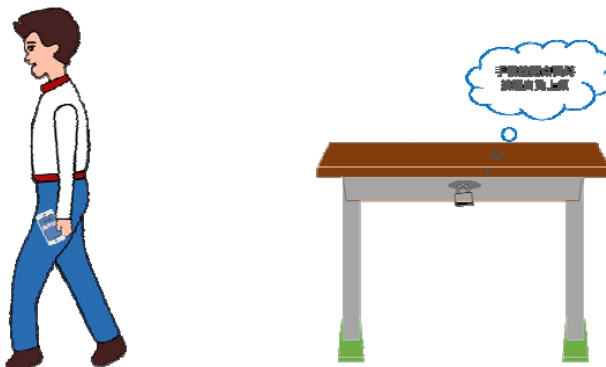


圖 5. 用戶之手機離開桌面附近時，抽屜自動上鎖



圖 6. 用戶之手機接近桌面附近時，抽屜自動解鎖

- **安全防護機制：**

為避免桌面升降過程中，造成不必要之傷害，此系統加裝安全防護裝置，能於碰撞到物體之情況下，立即停止桌面升降。

- **簡易周邊裝置：**

為使使用者更為便利，此桌面安裝些許使用者常用之簡易周邊裝置，例如：USB 充電插座、電源插座等。

研究方法及步驟

本計畫所提出之系統其主要包含三個組成：升降硬體平台、控制與通訊模組及平台操控 App。App 主要目的在提供使用者人性化之圖形操控介面，便利使用者設定多種升降位置、時間或週期，而上述之使用者設定資訊會以檔案形式儲存於手持裝置中，當使用者設定成立時，APP 會透過手持裝置上之 Arduino 將控制訊號傳送至控制與通訊模組，以自動進行桌面高度之升降控制。而為提供高度記憶功能，有別於現有產品，本計畫採用步進馬達作為桌面高度升降驅動裝置，透過計數馬達之轉動次數可以有效且準確控制桌面高度控制。

控制與通訊模組主要功能在透過 Arduino 傳輸模組接收由 App 所傳送之控制封包，接著讀取封包之控制命令(control command)，並將其轉換為步進馬達控制訊號後，其中包含控制方向(正轉或反轉)及轉動次數，傳輸至步進馬達驅動 IC。升降硬體平台主要由可調降桌面與一組步進馬達驅動桌腳所組成，其功能在執行所接收到之步進馬達控制訊號。為能夠準確掌握桌面高度，於一組步進馬達驅動軸上分別安裝兩個極限器，用以感知兩個極限高度(最高與最低)，以提供桌面高度校正使用(calibration)。此外，同時安裝壓力感測器用以偵測異常現象，當升降壓力大於所設定之門檻值，代表發生危險狀況，系統會立即停止。

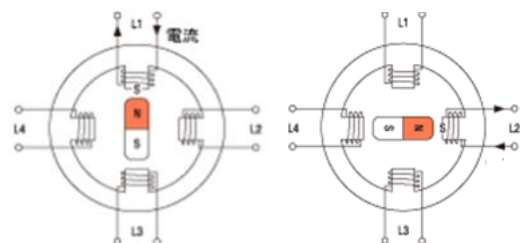


圖 7. 步進馬達運作原理示意圖

文獻回顧與探討

目前市面已有數種具備升降功能之桌面產品，本計畫首先透過 Google 查詢網頁查詢「升降平台」或「升降桌面」關鍵字，檢視目前市場上販售之升降桌面產品，並彙整產品之相關規格與特性

[2-7]，表 1 為所有產品之詳細資訊列表，主要針對產品名稱、公司名稱、升降範圍、操控介面、最大承重與驅動方式進行彙整，可發現上述相關升降產品，主要有以下三點共通特點：

其一為現有產品之升降驅動主要透過氣壓或直流馬達，因此無法有效紀錄準確之桌面高度，故無提供升降高度記憶功能；

其二為因僅能提供簡易型升高與降低功能，目前操控介面主要以手動或按鈕為主，並無圖形化升降操控介面，以提供設定多種情境功能；

其三為升降平面為一般辦公桌面，並無提供額外周邊裝置，易使線路安裝雜亂無章，影響環境整體美觀。有鑑於此，本計畫旨在開發一套自動升降平台系統，達到改善上述缺點並提供更為完整操控功能之目的。

〔表 1. 產品之詳細資訊列表〕

產品名稱	公司	升降範圍	升降速率	載重	操控介面
Green Life GL-160 升降桌 	Green Life 綠色生活	70cm~102.5cm	--	200kg	氣壓
Flexiwork501-49 個人活動升降桌 	Four Winds 康萊	63cm~123cm	32mm/sec	100kg	升降按鈕
Flexiwork501-19 壁掛式升降桌 	Four Winds 康萊	66cm~118cm	28mm/sec	100kg	升降按鈕
STANSTICSTJ -X 電動升降桌 	博司精機 股份有限公司	73cm~120cm	隨桌面高度 逐步遞減	120kg	LED 螢幕 升降按鈕 高度記憶設定
FUNTE智慧型 電動升降桌面板2.0 	隆洲 實業有限公司	62cm~127cm	38mm/sec	120kg	LED 螢幕 升降按鈕 LOC 按鍵鎖定 高度記憶設定 USB 充電孔

