

經濟部技術處 2019 搶鮮大賽

創新實作類申請書

隊伍編號： 2019GB0037

(註：系統自動提供之編號，如 2019GB0XXX)

團隊名稱： 一寸光陰一寸金

作品名稱： 智能室內定位與導覽系統

一、主題說明

◆作品名稱：智能室內定位與導覽系統
◆科專技術項目：由本年度所提供之技術項目中挑選一種或多種整合應用(至少須選用一個實作類技術項目) 主要選用技術 實 09. 光碼互動服務技術 次要選用技術(可略)
◆作品簡介摘要：(限 200 字內) 此作品『智能室內定位與導覽系統』為一套室內的手機定位系統，配合時代的高科技進步，我們的生活機能必須 Beyond Future，我們所設計的手機 APP，透過接收室內光源訊號，在轉換為室內定位資訊。此系統可以應用在大型量販店賣場、各式大型展場或是大型停車場，使用者可以打開手機接收室內光源訊號得知自己的確切位置，並且還可以獲得在這個室內空間的物件資訊，例如：商品介紹與優惠，展示品導覽與行銷或停車場的車位資訊。除此之外更可以參與闖關遊戲及親子 DIY 互動，達到互動行銷及提升商品銷售量。
◆該作品是否曾參加過搶鮮大賽 <input type="checkbox"/> 是，參加年度_____，獲獎情形_____ <input checked="" type="checkbox"/> 否
◆該作品是否曾獲其他獎項之表揚？ <input checked="" type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/> 有，請說明_____
◆該作品是否曾獲政府資源之相關補助？ <input checked="" type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/> 有，請說明_____
◆該作品是否已申請專利？ <input checked="" type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/> 有，請說明_____
◆該作品未來是否考慮商品化或創業？ <input type="checkbox"/> 無，請說明_____

■ 有，請說明：藉由此技術製成的一套可見光通訊系統，因為可以達到商品的互動行銷及消費者找商品的快訊，然而現在很多賣場或展場也一定會有可見光燈源，若能增加消費者的數量及互動式行銷，此套作品可以推廣到各式大賣場或大型展場且商品化或創業。

二、 創意描述

我們主要使用可見光通訊來建構 APP 的定位系統，假設使用者處在賣場、展場或停車場等大型室內空間，其行動裝置在接受到光碼後，會在螢幕上顯示出所設計出的 APP，並同時定位使用者的位置，在 APP 中，除了會顯示所處場所的 2D 平面圖，在定位到的位置上也可以顯示出該商品介紹、優惠資訊、展場作品導覽或停車空缺資訊等，讓使用者能更快速的得到相關資訊。

假設在賣場裡，我能清楚的知道我在手機地圖上的定位，還有知道附近有販賣什麼種類の商品及每個光源下商品的產品資訊，例如：有在健身的人能了解每樣食物的營養成分、購買 3C 產品的人能了解細部規格或找尋商品的人能得到直接的快訊等等。除了上述，可以藉由每一個使用者的位置去判斷哪裡人潮壅擠，給予有需求的消費者一個逛賣場的動向。

在賣場或展場可以設計闖關遊戲，讓使用者在 APP 上進行「點的簽到」，像走完全部賣場或展場所設計的「點」，即可獲得一些獎勵，以此增加商品或展場的互動行銷。除此之外，更可以將 APP 寫入購物車上的行動裝置上，讓使用者與小孩在進行闖關任務時，能增加親子間的互動，另外，若有發現小孩跟丟的情形，打開 APP 即可知道小孩室內定位的位置，更能防範大型室內空間家庭人員跟丟的情形。相當於上面舉例應用在賣場的概念，我們更可以運用到其他的室內空間，例如展場或大型停車場，都可以達到超越未來更智能的室內定位和導覽服務。

在此作品中，另一部分的特點在於我們將設計具有良好相關特性的序列，並套用在光源訊號上，有效來降低光源間造成的干擾。然而在不同光源的定位控制下，手機在接收光碼訊號時，會受到外在環境及其他光源的干擾，因此我們可以運用「序列設計」來解決或降低光碼所受到的干擾，來達到高精準的定位服務與傳輸資訊的準確性。



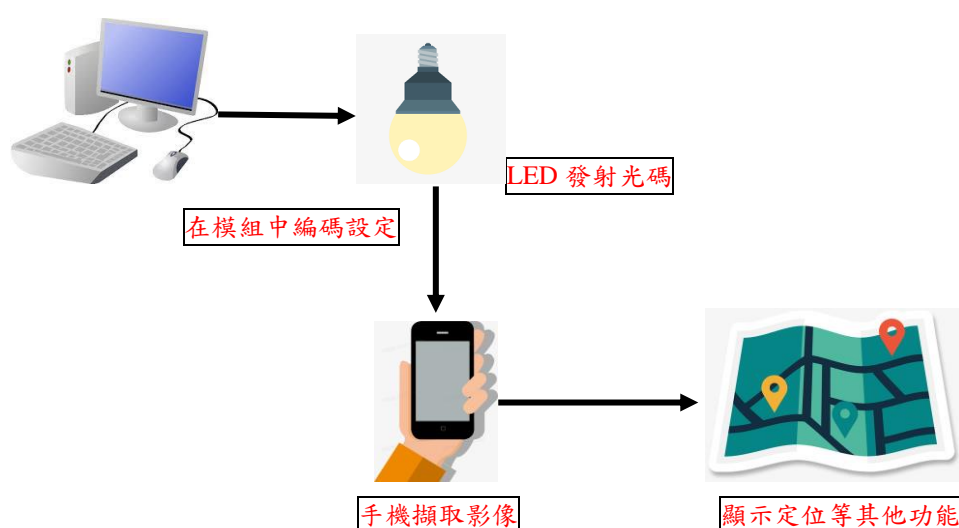
(圖一)大賣場中創意 APP 使用概念流程圖



(圖二)停車場創意 APP 使用概念流程圖

三、 系統架構

我們以可見光通訊的原理作為基礎，如同其他通訊系統一樣，光通訊系統是由 transmitter、channel、receiver 三者所組成，運作模式為發射器將資訊編碼成光訊號，並藉由通道將訊號傳送至目的地，最後接收器將所收到的光訊號解調成原本所發送的資訊。舉例來說：以(圖三)所示，以傳送端而言，我們運用大會所提供的光碼 SDK，來設計出我們所需的光碼序列，其中在設計序列時，我們必須考慮的因素包括：肉眼不易辨識、與附近光碼互不干擾還有最重要的攜帶定位資訊等；對接收端而言，其收到光碼後將光碼解調成我們要的資料，並提供室內定位服務與展示定位後的其他功能，例如：在地下停車場中，我們常常會遇到找不到車位或是忘記車子停哪的困境，若利用可見光通訊技術搭載室內定位 APP，便可在 APP 中存取停車場的空位，並記住使用者停放位置，讓使用者停車後再也無後顧之憂。



(圖三)系統架構圖

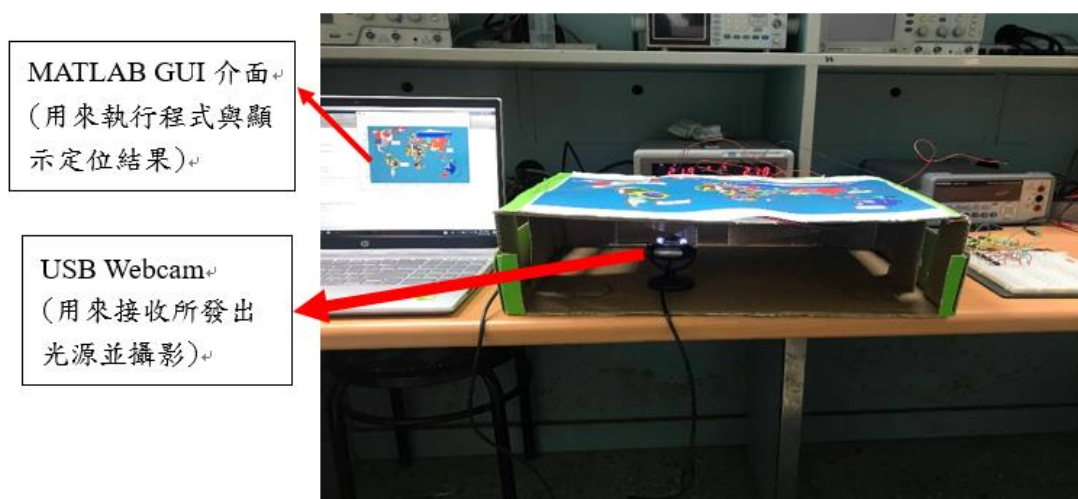
四、 系統可行性分析或雛形系統現況

目前因應實體可行性，我們已經採用開發版與 MATLAB 設計出一款簡單的雛型，以便探討即將發生之情形加以克服。在雛型中，我們以四個光源定位四個位置，來執行小空間的室內定位，以下為本雛型裝置與用途。

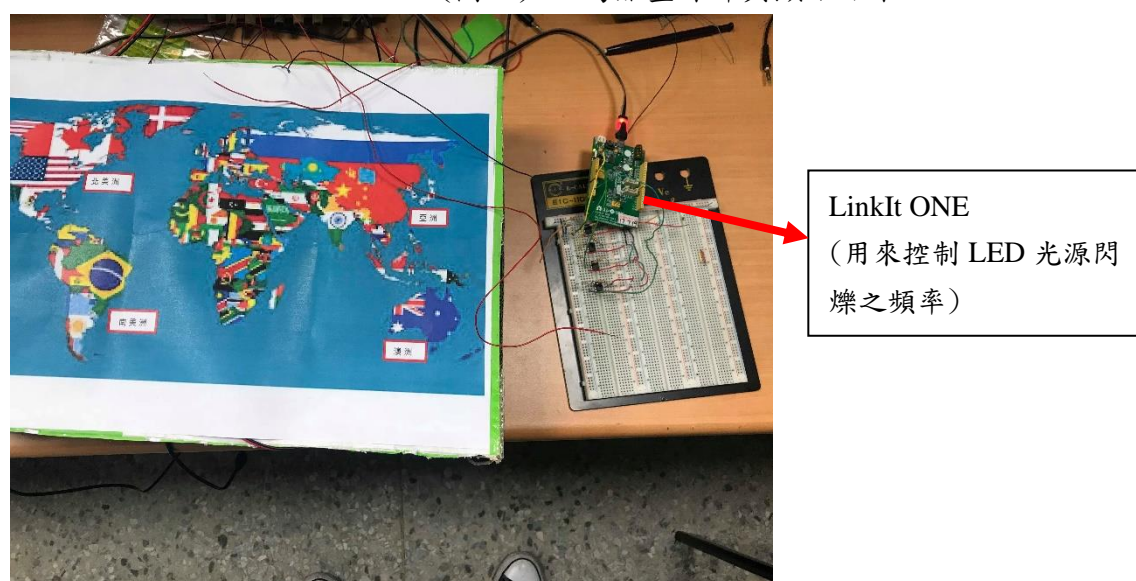
- (1) 本雛型裝置利用 LinkIt ONE 開發板來做為光源的中央控制，控制各個光源的亮暗變化。(圖五)
- (2) 利用 MATLAB 連接 USB Webcam 採用連續攝影獲得固定頻率的擷取照片，再透過影像處理獲得亮暗的變換。(圖四)
- (3) 原理為計算照片的灰階二維值，並與預設調整的門檻值比較，辨別較亮照片為 1，較暗照片為 0。

- (4)將所得到的亮暗二進位序列作訊號處理，判別所獲取序列最大可能性。對應到可能的傳送序列，以及其所對應的位置。
- (5)隨著偵測物的移動，程式判別出不同的亮暗序列，並跟著移動，達到定位的目的。

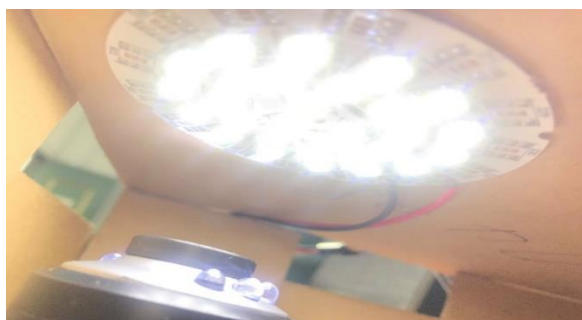
以上(1)(2)項，皆會用大會提供的光碼互動服務技術 SDK 代替。



(圖四) 此為雛型外部與顯示結果



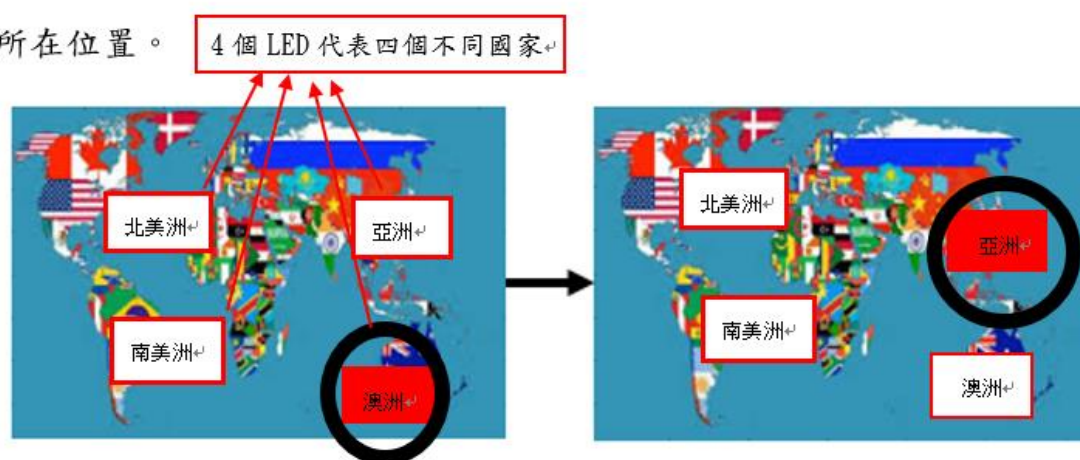
(圖五) 此為 LinkIt ONE 與電壓放大器



(圖六) 此為 LED 由 USB Webcam 接收

最後結果如下圖，當接收到其他位置的訊號時，便定位在當下鏡頭

所在位置。



(圖七) 顯示地圖與鏡頭當下所在位置

五、 技術運用（含使用何種科專技術、其技術特性、如何運用、運

用程度說明及預期關鍵加值與效益）

此裝置我們使用大會提供的：實 09 光碼互動服務技術，運用可見光的頻率極高，肉眼不易辨識的特性，在不同光源中設計不同且特別設計過的序列，使光源在無形間發出光碼，傳送資料，完成定位；有了定位，我們做出許多跟定位相關的功能，例如提供區域商品資訊，或是設計闖關遊戲達到優惠等，吸引更多消費者，獲得更多經濟效應。

手機接收光碼訊號時會受到外在環境及其他光源干擾，由於光碼操作時間皆在幾十毫秒內完成，因此對於其他光源的干擾是相當敏感的，這種問題我們可以在光碼中設計序列的方法解決，例如：利用錯誤更正碼、或是在相鄰光碼中建立更強正交性，讓我們在接收到相互干擾的光碼時，能夠透過解調的方式得到我們要的光碼訊號。

六、 與目前應用服務之差異性

我們將設計光源與光源之間採用特殊序列，來降低光源間的干擾增進定位準確性能。

目前在可見光無線通訊領域應用上「Li-Fi」，利用可見光通訊技術來實現網路的傳輸，**相比 Wi-Fi 更具有傳輸效率且資料洩漏低的高安全性**，除了高速的連網，我們可以利用光傳輸賣場商品介紹或展場作品導覽，傳輸重要資訊、商品的比價、營養標示或是相關資訊連結，讓消費者或是參觀者達到更多的資訊接收。

目前展場多是利用 QR Code 來達到以上目的，然而在 QR Code 前若是**有很多人在掃描而擋住 QR Code**，這會使後面的使用者無法掃描到所需資訊，因此利用帶有光通訊系統的 LED 就可以解決阻擋問題且使用者可以更輕易地接收訊息，**只要在 LED 光線所及範圍內，將手機拿出來並打開程式，就可以接收到資訊及定位**。所以可以先由室內定位達到找尋物品的目的，也可用手機在此商品的光源下，順便把該物品的資料一併提供在手機，達到互動行銷、導覽服務、室內定位、會展介紹或闖關遊戲的整合應用。

七、 潛在商業價值

相較於其他通訊系統，可見光通訊技術具有**成本低、安全性高、傳輸速度快、不易產生電磁波干擾等優點**，對於無法使用無線電波的環境，如地下室、地下鐵路、工廠等；可見光通訊技術可提供使用者室內定位服務，並進一步地在行動裝置提供更多資訊，如資訊導覽、室內導航等應用；對於需要避免電磁波干擾的場所，如飛機、醫院等，可見光通訊可提供這些場所的通訊需求，在醫院可用於定位儀器、病床與人員位置，使工作更有效率；對於需要高度安全的地方，如政府機關、金融機構、秘密會議等，**可見光通訊系統具備資料及網路安全的特性**，訊號只在封閉室內被使用而不會外流；對於商場、機場、車站等大型室內空間，可以在定位到使用者時，同步顯示所在位置、商品資訊與促銷活動；在車站可以導航到所需月台並顯示列車資訊，讓使用者透過可見光通訊系統高速傳輸速度來得到立即性的回饋。