

# 智慧型停車場管理系統

李後燦、劉宥慈、謝采燕、許欣郁、陳玥玟、鄭旭辰

德明財經科技大學

資訊科技系

e-mail: liu629208@gmail.com

## 摘要

現今生活品質提升，汽車數量逐年增加，為了減少停車場所需要人力資源，並提升安全性，停車場就能發揮很大的效用。路邊停車格的安全性較為不足，許多人放棄路邊停車格的便利性，而選擇停車場內的安全性。本專題結合所學過資料庫系統、嵌入式系統(七段顯示器、超音波感應、LED 燈顯示、光敏電阻)，以及車牌辨識系統的技術。為了能夠減少停車場所需要的人力資源，並且能有效的提高安全性，因此本專題研究出了一套「智慧型停車場管理系統」。

**關鍵詞：**資料庫系統、嵌入式系統、車牌辨識系統、智慧型停車場管理系統

## Abstract

Quality of life today has been promoted, the number of cars increases every year.

Parking space is not safety as much as parking lot, so many people giving up the convenience of parking space, and choose parking lot for safety. If we can reduced the human resources of parking lot, while improve security effectively, parking lot will be able to play a very great role. Therefore, we invent Intelligent Parking Management System, it is combine with Data Base System、Embedded system (Seven-segment display、Ultrasonic Analog Sensors、LED displays、Photoresistor) and license plate identity system.

**Keywords:** Embedded system, Data Base System, Intelligent Parking Management System

## 1. 前言

隨著科技的進步，以及人口逐漸增加，路

面上的汽機車數量跟著不斷地提高，但因為台灣的地形地狹人稠，無法隨之增加許多停車位，造成停車位有供不應求的狀況發生，另外停車資訊及人力的需求日增，此時若能提供智慧型自動停車場之設計可提供車位之外，還能提高安全性，又能減少人力。

## 2. 系統介紹

首先進入本停車場時，IP Camera 會對車子進行車牌辨識，確認辨識成功後，會把進場資料傳至資料庫，此時閘門打開，為了避免車輛連續進入，在閘門後面設置超音波感測器，當車輛通過後閘門會立即關閉，進入停車場內，為了避免找不到車位的困境，停車場設置了LED 指示燈，減少車主尋找車位的時間。在安全性方面，進入停車格後利用光敏電阻啟動防盜裝置，若防盜裝置未解除設定，車輛遭到移動，停車場內的警報則會響起，並會利用手機APP 通知車主。計費方面，我們使用由 Eclipse 內的 Android 程式開發系統，車主登入後，即可查詢到停車時間，不會因為幾秒鐘而損失一個小時的停車費，另外，此 APP 的主要功能為解除防盜裝置，利用 APP 控制防盜裝置，把安全性提升到最高。

### 2.1 整體架構

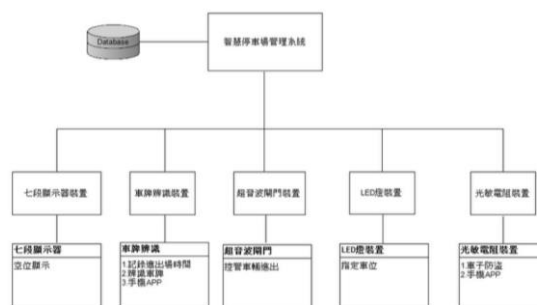


圖 2.1-1 智慧型停車場系統架構圖

後端有一個資料庫，用來儲存所有子系統的功能，七段顯示器的功能是顯示空位，車牌辨識系統，是由 IPCAM 辨識車牌，並記錄進出場的時間，超音波開門裝置能控管車輛的進出，避免一次同時多輛車子進入，LED 燈裝置能指引車輛到指定的空位，光敏電阻裝置在車輛停好時，會自動啟動防盜裝置，要移動車輛前，須由手機 APP 或至管理室取消防盜裝置。

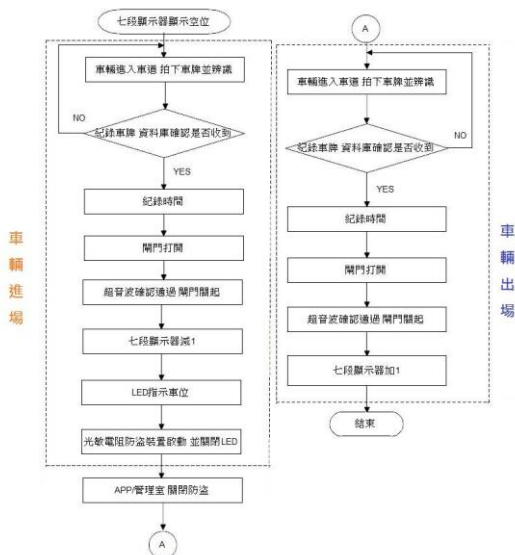


圖 2.1-2 智慧型停車場流程圖

首先七段顯示器會對外顯示空位，當車輛進入車道時，車牌辨識系統會對車牌進行辨識，辨識成功後，確認資料傳至資料庫之後，會先記錄進場時間，之後閘門將會開啟，超音波感應車輛通過後，在將閘門關起，此時 LED 燈會指示車位，車子順利停入後，光敏電阻防盜裝置將會啟動，此時 LED 燈將會關閉。

要移開車輛前，需先使用手機 APP 或至管理室取消安全裝置，剩餘出場方式與進入大致相同。

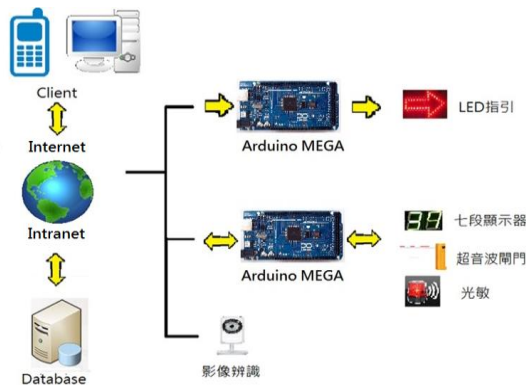


圖 2.1-3 智慧型停車場示意圖

利用網際網路來查詢停車場的現況，將所有資料存在資料庫裡，這是一個完整的管理系統，另外我使用 Arduino 的 MEGA 板，以控制 LED、七段顯示器、超音波感測器、光敏電阻，車牌辨識是使用 IPCAM 拍攝，畫面經過處理將資料傳至後端資料庫，透過內部網路連結至含有車牌辨識資訊的資料庫，使管理室和手機 app 同時能透過內部網路得知停車時間、停車位置…等資訊，方便停車場管理，也方便使用者查詢。

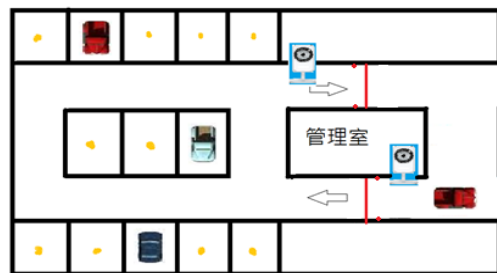


圖 2.1-4 智慧型停車場系統平面圖

這是此系統的平面圖，實際上我們做了一個模型，總共車位有 13 個，下方為入口，上方的為出口，紅色的部分目前是超音波感測器及閘門，黃色的部分為光敏電阻防盜的部分。

## 2.2 子系統流程圖

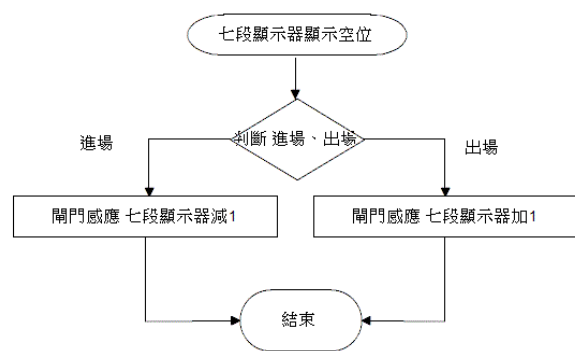


圖 2.2-1 七段顯示器流程圖

為了讓車主能夠確切知道停車場剩餘車位數量，此系統在停車場外加入了兩顆共陰極七段顯示器，當車輛進入，超音波開門開啟時，則七段顯示器減一；反之，當車輛出場，超音波開門開啟時，則七段顯示器加一。

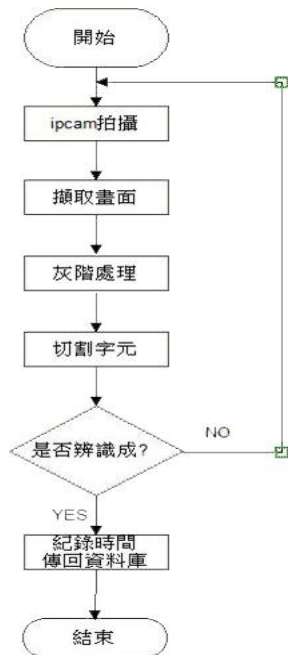


圖 2.2-2 車牌辨識流程圖

為了讓每位車主都能知道自己停車的正確時間，此系統在開門前設置 IP Camera，辨識成功後能把資料傳回資料庫，車主都能在手機 APP 得知這些時間資訊。

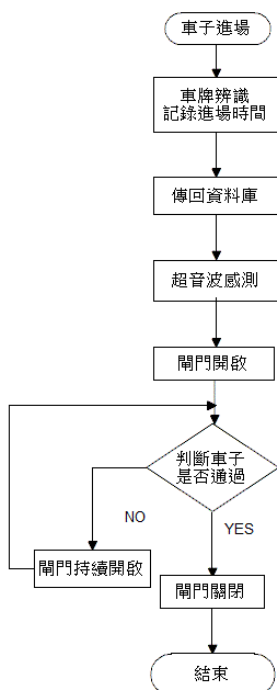


圖 2.2-3 超音波開門流程圖

為了避免一次有多輛車進出入停車場的情況發生，此系統在開門上加入超音波來偵測，當車輛進入，IP Camera 辨識車牌並將資訊傳回資料庫，開門開啟，超音波偵測到車輛

通過，則開門方可放下；反之，當車輛出場後超音波偵測到車輛通過，則開門方可放下。

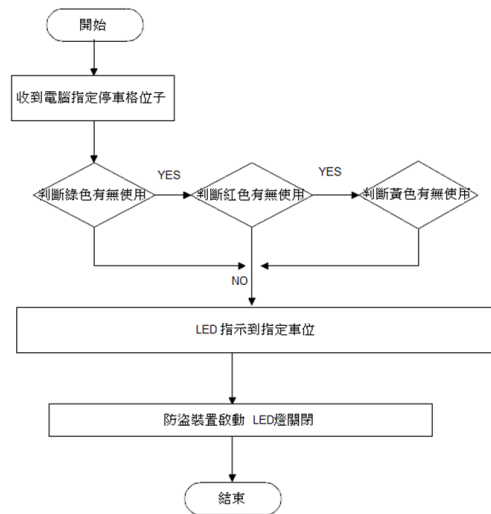


圖 2.2-4 LED 流程圖

為了讓每位車主都能清楚知道自己的車位，此系統在車道上添加紅、黃、綠 LED 指引燈，每個車輛在開門開啟後指引燈即會亮起，車主只需要沿著指示走即可到達指定的車位。

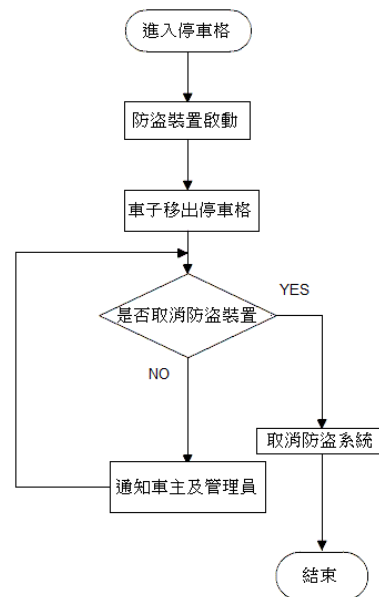


圖 2.2-5 光敏電阻流程圖

為了預防車子被偷竊，此系統在每個停車格內使用光敏電阻，當車子進入停車格時，用手机啟動防盜裝置，在車主移出車輛前，先把防盜裝置關閉，如果車輛移走且防盜裝置沒有取消，則警報器響起，防盜裝置會回傳 APP 通知車主，車主再取消裝置。

### 3. 系統主要元件介紹

#### 3.1 D-Link 友訊 DCS-930L Wireless N 無線網路攝影機



圖 3.1 DCS-930L & DIR-612 Wireless N

如圖 3.1 本身能透過網際網路遠端監看居家或辦公室即時影像，具備 1.0Lux 低照度監視鏡頭、4 倍數位影像變焦，內建 802.11n 無線網路模組內建麥克風，採用 M-JPEG 影像壓縮格式具備移動偵測機制，異常影像可透過郵件警告通知，可下載 iPhone 應用程式隨時行動監看，提供 mydlink 線上監視平台服務，管理監看容易，具備管理者/使用者帳號安全保護，支援 UPnP®網路協定，具備 WPS WiFi 快速安全連線按鍵，具備迷你的外觀設計以及內建 Wireless N 無線網路模組，可以在家中或辦公室建置安全監看的網路攝影機。採用隱藏式無線網路天線，方便您將攝影機架設再您家中任何的角落。當家中架設 DCS-930L 網路攝影機，還可以遠端隨時隨地使用電腦或 iPhone 手機透過網際網路即時觀看家中即時影像。

#### 3.2 Arduino MEGA 2560 R3



圖 3.2 Arduino MEGA 2560 R3

Arduino MEGA2560 R3：可以在原有的版本上進行優化，品質及功能與原版完全兼容，並且解決了傳統 2560 板子於 win7 和 win8 系統不兼容及不穩定的狀況。主控晶片採用 ATMEGA2560-16AU，但替換了 ATMEGA16U2 的 USB 晶片，改採平價版的 USB 晶片。

#### 3.3 Android 系統



圖 3.2 Android

是一個以 Linux 為基礎的開放原始碼行動作業系統，主要用於智慧型手機和平板電腦，由 Google 成立的 Open Handset Alliance (OHA, 開放手機聯盟) 持續領導與開發中。目前 Google 發布 Android 的最新正式版本為 Android 6.0「Marshmallow」。

內置 SQLite 小型關聯式資料庫管理系統來負責存儲資料。Android 作業系統支援所有的網路制式，包括 GSM/EDGE、IDEN、CDMA、TD-SCDMA、EV-DO、UMTS、Bluetooth、Wi-Fi、LTE、NFC 和 WiMAX，支援多語言，Android 作業系統中內建的網頁瀏覽器基於 WebKit 核心，並且採用了 Chrome V8 引擎。Android 作業系統中的應用程式大部分都是由 Java 編寫的，由於 Android 中並不帶 Java 虛擬機，因此無法直接執行 Java 程式。不過 Android 平台上提供了多個 Java 虛擬機供用戶下載使用，安裝了 Java 虛擬機的 Android 系統可以執行 Java\_ME 的程式。Android 支援原生的多點觸控，在最初的 HTC Hero 智慧型手機上即有這個功能。Android 作業系統支援用戶使用本機充當「無線路由器」，並且將本機的網路共享給其他智慧型手機，其他機器只需要通過 WiFi 尋找到共享的無線熱點，就可以上網。而在 Android 2.2 之前的作業系統則需要通過第三方應用或者其他定製版系統來實現這個功能。從 Android 4.0 開始，Android 作業系統便支援截圖功能，該功能允許用戶直接抓取智慧型手機螢幕上的任何畫面，用戶還可以通過

編輯功能對截圖進行處理，還可以通過藍牙/E-mail/微博/共享等方式發送給其他用戶或者上傳到網路上，也可以拷貝到電腦中。

## 4 實驗結果

圖 4-1 為智慧型停車場實體圖，總共車位有 13 個，下方為入口，上方的為出口，分別有七段顯示器、超音波感測器、開門、LED 指示以及光敏電阻防盜的部分。

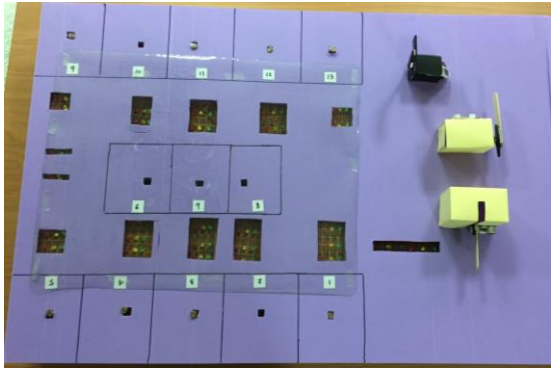


圖 4-1 智慧型停車場系統實體圖



圖 4-2 七段顯示器實體圖

利用 Arduino 來控制七段顯示器裝置，以便於計算出停車場剩餘車位。

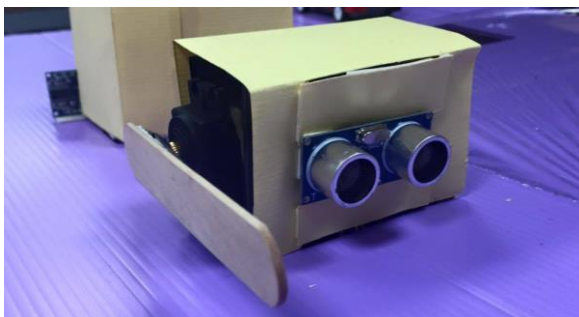


圖 4-3 超音波感測開門實體圖

超音波開門裝置，由於本專題車牌辨識尚未完成，所以目前開門的開關都是由超音波感

測控制車輛的進出管理系統。

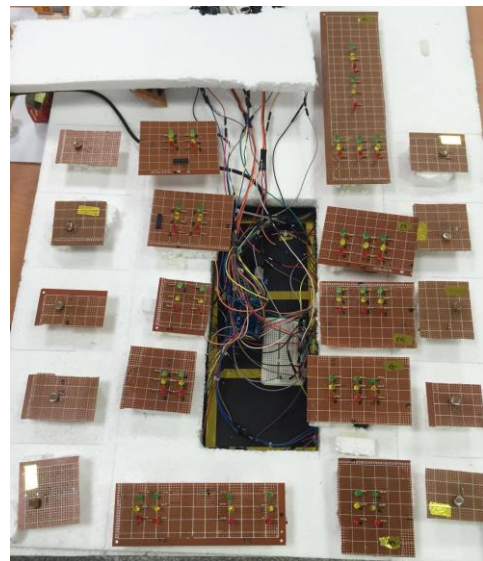


圖 4-4 LED 指引燈實體圖

LED 指引燈，會依照系統所指定的停車位，分別利用不同顏色，由此功能指引車子迅速抵達對應的車位。

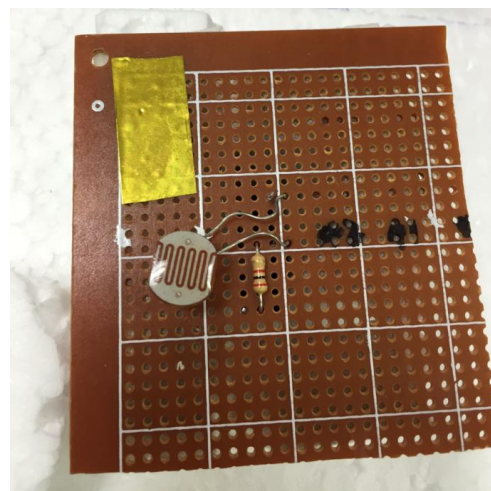


圖 4-5 光敏實體圖

光敏電阻裝置在車輛停好時，會自動啟動防盜裝置，要移動車輛前，須由手機 APP 或至管理室取消防盜裝置。

## 5. 結論

經過許多測試，本專題研究出不同以往傳統停車場的模式，重獲改以下各點：

- 1.LED 燈指引系統：透過指示燈讓車主不需花費太多時間在尋找車位。
- 2.車牌辨識系統：運用車牌辨識方便系統紀錄

停車時間。

3.超音波偵測系統：利用超音波偵測避免一次有多輛車進出入停車場的情況發生。

4.光敏電阻防盜系統：利用光敏電阻的特性，預防車子遭偷竊。

此專題結合許多子系統，達到智慧型停車場的需求。在製作的過程中遇到許多困難，經由詢問老師、找尋相關文獻參考、到圖書館查找資料及參考老師們的意見努力改進錯誤、彌補不足的地方，也了解到做任何事情最重要的不是遇到多少問題，而是遇到問題該如何解決，讓所知甚少的我們，深感獲益良多。

## 參考文獻

- [1]陳冠廷、江承諭，2014年。智慧型RFID停車場，碩士論文，國立臺北科技大學資訊工程系。
- [2]葉難 arduino 教學
- [3]鄭全佑，2014年1月9日。NFC 智慧型停車管理系統的研發，碩士論文，聖約翰科技大學資訊與通訊系研究所。
- [4]德明財經科技大學，自動影像車牌辨識系統，資訊科技系100畢業專題
- [5]Arduinon 輕鬆上手智慧機器人 Arduino Boe-Bot(ABB Car)-颯機器人 普特企業有限公司