

高雄市高英高級工商職業學校
Kao Ying Industrial Commercial Vocational High School

專題製作報告



物聯網智慧商店

指導教授：_____高志中_____ 博士

指導老師：_____王美金_____ 老師

科別班級：_____資料處理 科 3 年 1 班_____

座 號：_____01、03、14_____

姓 名：_____呂靜渝、林佩萱、謝承旻_____

中 華 民 國 105 年 12 月

目錄

目錄.....	I
圖表目錄.....	II
壹、摘要.....	1
貳、前言.....	1
一、研究背景與動機.....	1
二、研究目的.....	1
三、研究流程.....	2
四、研究限制.....	2
參、文獻探討.....	3
一、物聯網發展趨勢.....	3
二、智慧商店.....	4
肆、系統分析與設計.....	4
一、系統架構圖.....	4
二、系統需求.....	5
三、系統情境說明.....	6
四、系統功能.....	7
五、專題實務製作過程說明.....	9
伍、專題成果.....	12
一、手機介面.....	12
二、實體模型.....	18
陸、結論與建議.....	18
一、結論.....	18
二、建議.....	19
柒、參考文獻.....	20

圖表目錄

圖 1	研究流程.....	2
圖 2	智慧農場.....	4
圖 3	智慧商店系統架構圖.....	5
圖 4	智慧商店.....	6
圖 5	智慧商店倉庫.....	7
圖 6	智慧商店系統功能模組架構圖.....	9
表 1	功能圖示設計.....	9
表 2	商店模型設計.....	11
表 3	功能選單.....	14
表 4	內頁版面.....	15
表 5	實體智慧商店.....	18

全國高級中等學校專業群科 106 年專題及創意製作競賽 「專題組」作品說明書

【物聯網智慧商店】

壹、摘要

物聯網是利用無線通訊技術，進行物體之間連結或者物體與人的連結，利用感測器感知環境訊息，進行智慧裝置控制，達到生活、工作及商業的智慧化。物聯網系統運用高科技將智能套用至生活與工作中，使其達到最高效益。隨著科技進步，網際網路運用越來越廣泛也為人類帶來便利。因此，本專題藉由設計一套手機 APP 系統，進行智慧商店的溫濕度、亮度、懸浮微粒、紅外線、磁簧開關的感測元件監控及自動控制服務，建立一個綠能商店及舒適的顧客體驗空間，提高節能減碳及智能保全的效用。

關鍵字：物聯網、智慧商店、環境監控

貳、前言

一、研究背景與動機

現代社會「物聯網」議題越來越熱門，吸引許多國家注目應用。物聯網是利用無線技術，進行物體之間連結或者物體與人的連結，利用感測器與無線網路將訊息傳遞，運用高科技將智能套用至生活與工作中，使其達到最高效益。

隨著科技進步，網際網路運用越來越廣泛，也為人類帶來便利，看著現在物聯網漸漸興起，各國搶先運用。本專題團隊透過高職專業課程及學校特色課程所學，整合電腦課程中的計算機概論、程式設計、專題設計、物聯網創意應用設計等課程，藉由手機設計一套 APP 系統，進行智慧分析、即時接收訊息、自動控制，讓商店的環境監控及電力節能控制更便利。透過專題研究結果，我們嘗試建立一個基於物聯網的綠能商店，提供舒適的顧客體驗空間及綠能控制功能，達到降低商店營運成本。

二、研究目的

使用物聯網收集商店的環境數據，掌控即時環境現況，進行節

能決策分析。本專題所發展的「物聯網智慧商店」能提供溫濕度、亮度、懸浮微粒、紅外線、磁簧等感測器監控的多元智慧化服務如下：

- (一) 達到綠能、減少人力作業。
- (二) 隨時控制及監控流程。
- (三) 給予消費者舒適便利的購物空間。
- (四) 增進物聯網應用及創意設計。
- (五) 帶動物聯網在商業方面的應用。

三、研究流程



圖 1 研究流程

資料來源：本組組員自行設計

四、研究限制

本研究以智慧商店為研究重點，針對如何利用物聯網技術，自動監控並調節店內用電的能源管理，進行系統設計與分析實作。研究限制包括受訪對象、經費問題以及設備不足等項目。

- (一) 受訪對象：本研究的主要需求調查對象為鳳山、大寮地區附近的 7-11、OK、全家、萊爾富便利商店進行訪問，訪談商店裡的店長或店員，針對現在商店缺乏的功能利用本專題做出改善並增加系統功能。
- (二) 設備不足：本專題所需物聯網系統需要許多感測器及電器設備，因此針對大型電器如冰箱、冷凍庫、冷氣等設備則以模型及燈號來展示系統功能。

參、文獻探討

一、物聯網發展趨勢

物聯網系統主要由感知層、傳輸層和應用層及利用網際網路、雲端運算、大數據與物聯網組合而成。涉及範圍很廣泛，透過這三層技術與通訊協定結合，接收資料後作判斷動作。物聯網在感知層加裝各種感測器，可以感測我們想要知道的資訊、測量我們想要測量的對象，之後將資訊結果，透過有線與無線的網際網路傳到下階段的閘道器接收，同時把訊息透過有線與無線網際網路傳到雲端伺服器上，將訊息做處理與應用動作(裴有恆、陳冠伶，2015)。

從 90 年代起，手機無線通訊和網際網路開始盛行，隨著科技發達，智慧裝置的體積也越來越小，造成物聯網技術的迅速發展。物聯網目前已經與人類生活息息相關，影響社會各個層面，包括智慧農場、醫療、建築、家居、穿戴、軍事及汽車等多樣化智慧發展(裴有恆、陳冠伶，2015)。

物聯網技術在中美日等國備受重視，日本在西元 2003 年提出無所不在網路的研究計劃；美國在西元 2008 年，總統歐巴馬提倡物聯網振興經濟戰略；而中國大陸以「感知中國」作為目標，並完整的制定物聯網相關科技統一規格，後來在西元 2015 年提出「互聯網」為國家重要戰略之一，在十三五計畫中正式納入(裴有恆、陳冠伶，2015)。

物聯網是現代科技中能讓人類生活更加便利的一項科技，例如使用 RFID(無線射頻技術)，可有效辨識物體的身份，感測器可以蒐集環境資訊，經由微電腦彙整起來之後可連結通訊系統傳送出去進行智慧化服務，讓物體具備「智能」。例如，在紅綠燈上加裝 eTag 讀取器及無線通訊系統，汽車上也裝置 eTag 及無線通訊系統，當燈號要變成紅燈時，能夠提早命令汽車減速並停止。物聯網技術在日常生活中也隨處可見，舉凡智慧手錶，可以透過安裝各種不同的 APP 滿足不同的需求，例如有鬧鐘、行事曆檢視、接收 E-mail、導航、接電話等各種多項智慧型功能。其他物聯網的應用還有智慧農場如圖 2 所示，智慧農場使用無線環境感測器偵測土壤的濕度及溫度，定期的將蒐集到的資訊透過物聯網傳給雲端進行資料彙整及運算，讓農地的灌溉系統可以即時掌控及調整；若是系統偵測到土壤太乾燥，就會控制水閘門的開關，讓水可以灌溉乾燥的區域(張志勇、翁仲銘、石貴平、廖文華，2013)。

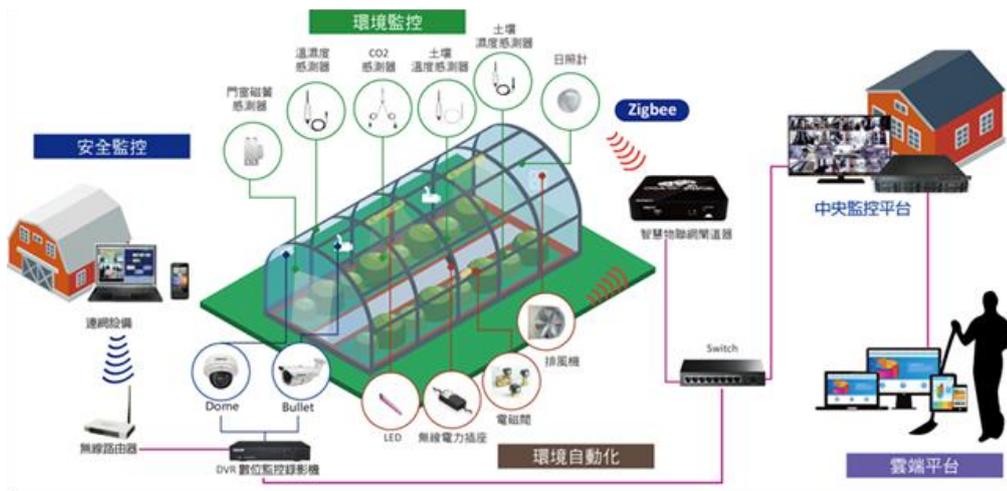


圖 2 智慧農場

資料來源：尚茂智能科技股份有限公司網站，2016。

物聯網所帶來的商業價值與利益很高，也為國家帶來許多商機，因此很多國家都紛紛大力的推廣採用這項技術。另外，物聯網零件的價格也越來越平民化，消費者接受度越來越高，物聯網技術即將擴大市場，讓生活更加「智能化」。

二、智慧商店

智慧商店就是將物聯網技術融入到實體商店內，不僅可以提升商店的服務品質、降低電力成本，也讓員工操作更便利、更有效率，還可以打造舒適的消費環境以及提升服務品質的目的。透過自動化控制商店內的溫度、濕度及照度，可以立即營造出舒適的購物環境，讓顧客開開心心的進來，開開心心的出去，這是我們最終目的。

現在便利商店隨處可見，但是現在因為少子化的關係，人力成本越來越高，讓企業不得不開始尋求其他不用依賴人力的工作環境。打造智慧商店可以改善因人力不足，所導致人力成本過高的問題。智慧商店可以一次性設定店內所有功能達到最舒適狀態的自動服務，得到迅速便利及有效管理的效果，藉此提供另一種不同於一般便利商店的服務型態。

肆、系統分析與設計

一、系統架構圖

本系統在商店內加裝紅外線感測器、懸浮微粒感測器、溫濕度

感測器、亮度感測器、磁簧開關門感測器，感測器會將感測的資料，傳輸到 Arduino「控制器」，再透過 wifi 傳到雲端資料庫。店員可以利用手機去查看感測器的狀態及異常狀態事件。系統也可以透過手機來調整電力、溫濕度、亮度、懸浮微粒。我們對商店內電器的控制設定也會透過雲端資料庫傳至「控制器」，再傳至總電力控制區。這樣不僅可以節省管理人力成本，也讓客人可以享受較為舒適的購物環境。

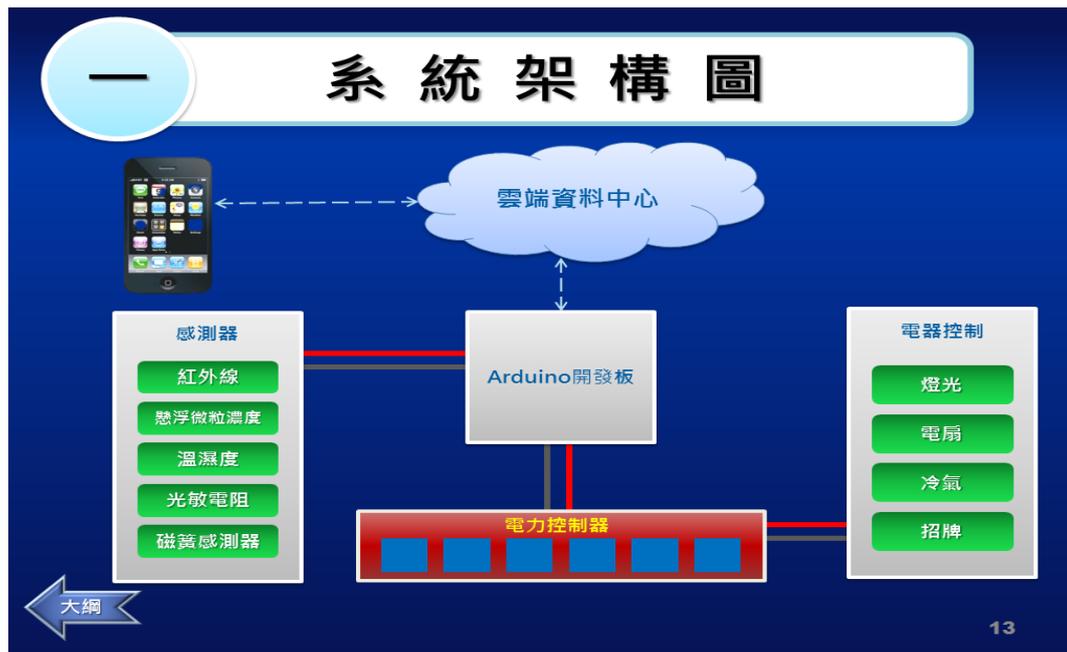


圖 3 智慧商店系統架構圖
資料來源：本組組員自行設計

二、系統需求

- (一)透過手機可以得知目前店內溫濕度、亮度及店外懸浮微粒濃度的資訊情況。
- (二)可透過手機設定所需的亮度最高及最低限制，當亮度不足所設定的時候，系統將會自動開燈，具有自動調節招牌跟店內燈光亮度控制。
- (三)當感測到懸浮微粒 PM2.5 濃度超過 35 度時，手機數值會顯示為紅色，以鈴聲作為警示，發出訊息通知使用者。且系統將會自動打開空氣清淨機來過濾空氣，保持良好的空氣品質。
- (四)電力控制主中心可調整每項功能的主開關，讓使用者在手機就可以打開或關閉店內的電源。

- (五)手機 APP 程式能夠讓使用者設定各項功能的自動化條件，選擇好所需的最佳條件後按下設定鈕後會確定數值，並以所設定的條件去調節店內各項功能。
- (六)維持冰品櫃適當的溫濕度，防止商品腐爛或潮濕導致商品損壞。
- (七)當冰箱、冰品櫃、冷凍庫溫度過高，會自動打開電扇來散熱以防失火。
- (八)系統在下班時間將會啟動磁簧開關門感測模式，只要商店大門打開，將會亮起燈發出訊息及鈴聲警報通知管理者，具有防盜效用。
- (九)紅外線感測器可以偵測店內人員的動態，若是上班時間有顧客進入，系統會驅動 MP3 模組及喇叭播放預先錄製的「歡迎光臨」語音；如果在下班時間偵測到有人在店內移動，將會傳送訊息及響起手機警鈴通知管理者可能有竊賊入侵。

三、系統情境說明

本商店在店內牆上裝設溫濕度感測器、喇叭、紅外線感測器、光敏電阻、風扇、LED 燈，在店外加裝懸浮微粒感測器(圖 4)。在倉庫大門裝設磁簧開關、牆上加裝溫濕度感測器 (圖 5)。裝設溫濕度感測器負責感測店內溫度並自動調整，避免商品腐壞，或者溫度過高問題降低風險。紅外線感測器在營業時段內，顧客進門將會播放「歡迎光臨」語音，若是在非營業時間偵測到有人入侵將會發出訊息傳給使用者，並以鈴聲聲響作為通知。光敏電阻會偵測店內亮度，並自動調整亮度，達到節電效果。磁簧開關會偵測到門被打開時，系統將會發出訊息傳給使用者，並以鈴聲聲響作為通知。管理者也可利用手機調整室內溫濕度，讓消費者有一個舒適空間及開心購物的體驗。



圖 4 智慧商店

資料來源：本組組員自行設計

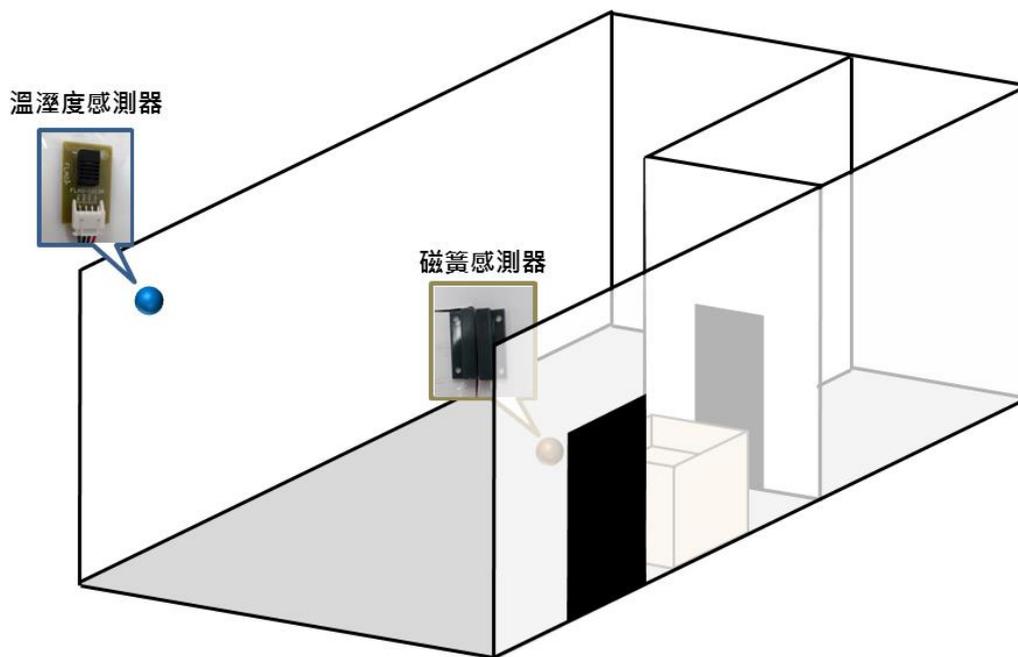


圖 5 智慧商店倉庫
資料來源：本組組員自行設計

四、系統功能

(一)溫度感測

- 1.店內、倉庫溫度感測：透過溫濕度感測器將蒐集到的訊息傳送至雲端資料庫，使用者利用手機可以得知目前店內、倉庫的溫度資訊。
- 2.冰品櫃、冰箱溫度感測：透過溫濕度感測器將蒐集到的訊息傳送至雲端資料庫，使用者利用手機可以得知目前冰品櫃及冰箱的溫度資訊。
- 3.冷凍庫溫度感測：透過溫濕度感測器將蒐集到的訊息傳送至雲端資料庫，使用者利用手機可以得知目前冷凍庫的溫度資訊。

(二)濕度感測

店內濕度感測：透過溫濕度感測器將蒐集到的訊息傳送至雲端資料庫，使用者利用手機可以得知目前店內的濕度資訊。

(三)亮度感測

- 1.店內亮度感測：透過亮度感測器可以感測出目前店內亮度的狀況，方便使用者進行燈光的調整。
- 2.招牌亮度感測：透過亮度感測器可以感測出目前招牌亮度的狀況，方便使用者進行招牌燈光調整。

(四)懸浮微粒感測

店外懸浮微粒感測：透過懸浮微粒感測器將蒐集到的訊息傳送至雲端資料庫，使用者利用手機可以得知目前店內的空氣品質指數。

(五)異常狀態紀錄

透過紅外線偵測及磁簧偵測，可以偵測到非營業時是否有小偷侵入，只要有人入侵商店或者門被打開，系統將會立即傳送訊息及手機會發出聲響作為警示。在 APP 異常狀態裡也會記錄系統任何異常狀況的日期、時間、事件。

(六)電力控制主中心

主要有總電源開關及電燈、招牌、冷氣、風扇的電源開關，是控制電力開關的中心。譬如：只要打開電燈開關，則店內所有的電燈都會打開。

(七)自動化設定

- 1.可設定店內的風扇、冰箱、冰品櫃、冷凍庫溫度最高及最低限制，讓使用者選擇依最佳條件去設定。只要設定一次將會固定數值，則店內的溫度將會維持在條件的限制內。
- 2.可設定店內招牌的亮度最高及最低限制，讓使用者選擇依最佳條件去設定。只要設定一次將會固定數值，則店內及招牌的亮度將會維持在條件的限制內。
- 3.可設定倉庫的溫度最高及最低限制，讓使用者選擇依最佳條件去設定。只要設定一次將會固定數值，則倉庫的溫度將會維持在條件的限制內。



圖 6 智慧商店系統功能模組架構圖

資料來源：本組組員自行設計

五、專題實務製作過程說明

(一)功能圖示設計

1.電腦軟體：Microsoft PowerPoint 2010

表 1 功能圖示設計

編號	圖示	按鈕功能
1	 招牌	以環保愛地球為概念，綠葉代表節能、橘色為背景，帶給使用者溫暖的感覺。點選此按鈕可以調整電力開關及顯示目前亮度數值。
2	 自動化設定	點選此按鈕可以調整店內各項電器的溫度、亮度的控制條件。
3	 濕度	使用水滴呈現空氣中的濕度。點選此按鈕可以得知目前室內及倉庫的濕度數值。
4	 懸浮微粒	點選此按鈕可得知室外目前的懸浮微粒指數是否超標，如果超標則會打開空氣清淨機。

5	 <p>電力</p>	<p>點選此按鈕即畫面將會跳至電力控制主中心介面。</p>
6	 <p>總電源</p>	<p>點選此按鈕可以控制店內電燈、招牌、冷氣、風扇的總電源。</p>
7	 <p>溫度</p>	<p>點選此按鈕即顯示出室內、冰箱、冰櫃、冷凍庫、倉庫當前溫度。</p>
8	 <p>亮度</p>	<p>點選此按鈕即顯示出室內、招牌當前亮度。</p>
9	 <p>室內</p>	<p>此圖示下方的欄位數值可讓使用者得知室內相關的環境數值。</p>
10	 <p>室外</p>	<p>此圖示下方的欄位數值可讓使用者得知室外的空氣品質。</p>

11		此圖示可顯示目前倉庫內的溫度數值。
12		此圖示右方欄位顯示的數值是日前商店內冰品櫃的溫度數值。
13		此圖示可控制冷氣的電源開關。
14		此圖示右方顯示的數值是日前商店內冰箱的溫度數值。

資料來源：本組組員自行設計

(二)商店模型設計

- 1.電腦軟體：Microsoft PowerPoint 2010、小畫家
- 2.感測器設備：溫濕度、紅外線、磁簧、懸浮微粒感測器、光敏電阻
- 3.開發工具：Visual Studio 2015 與 Xamarin

表 2 商店模型設計



按照智慧商店設計圖製作模型，利用冰棒棍製作商品架及櫃檯，再利用 Microsoft PowerPoint 2010 及小畫家製作出商店內商品架上的商品圖樣和冰箱、冰品櫃、冷凍庫、冷氣、空氣清淨機、營造出商店的模樣。

按照設計圖採購設備並裝設，使用 Arduino 相容控制板、麵包板與各項感測器作連結再用電腦編寫手機程式，利用手機就能操控商店內各項感測器的功能。

資料來源：本組組員自行設計

伍、專題成果

一、手機介面

(一)功能選單

- 1.設計理念：六項功能分別用不同色彩框及圖示呈現，能讓使用者透過這些區分可以迅速的找到自己需要的功能，現在自動化

功能操作簡單又實用，透過與手機 APP 的結合能達到省時又省力的效果。

2.技術應用：用 Visual Studio 2015 與 Xamarin 開發工具撰寫 APP 資料傳輸與擷取，另外採用 Arduino IDE1.8.1 進行感測器資料蒐集及控制程式開發。

3.介面內容：以淡藍色為背景，跳出六項選單項目按鈕。

表 3 功能選單



資料來源：本組組員自行設計

(二)內頁版面

- 1.設計理念：每項功能都用不同的顏色來區別，能讓使用者輕易辨別出自己所選擇的功能，每個功能都有自己一個簡單的圖案以及按鍵，能讓操作方式更加簡單。
- 2.技術應用：用 Visual Studio 2015 與 Xamarin 開發工具撰寫 APP 資料傳輸與擷取；另外採用 Arduino IDE1.8.1 進行感測器資料蒐集及控制程式開發。
- 3.介面內容：管理者可以透過手機即時得知店內店外的狀態，自動化設定服務可使消費者享受舒適的理想環境。

表 4 內頁版面

	
<p>【設計說明】紀錄商店內的異常狀態事件、日期及時間，點按主選單按鈕後會跳回功能選單頁面。</p>	<p>【設計說明】顯示商店內倉庫、冰品櫃、冰箱、冷凍庫的溫度最新資訊，點按主選單按鈕後會跳回功能選單頁面。</p>
	
<p>【設計說明】顯示商店內濕度最新資訊，點按主選單按鈕後會跳回功能選單頁面。</p>	<p>【設計說明】顯示商店內室內及招牌最新資訊，點按主選單按鈕後會跳回功能選單頁面。</p>



【設計說明】顯示商店外懸浮微粒狀態，點按主選單按鈕後會跳回功能選單頁面。



【設計說明】此頁面可以開啟或關閉店內各項電源，點按主選單按鈕後會跳回功能選單頁面。



【設計說明】自動化主頁面，點按主選單按鈕後會跳回功能選單頁面。



【設計說明】設定理想條件後按下「設」按鈕後即可自動控制，點按主選單按鈕後會跳回功能選單頁面。



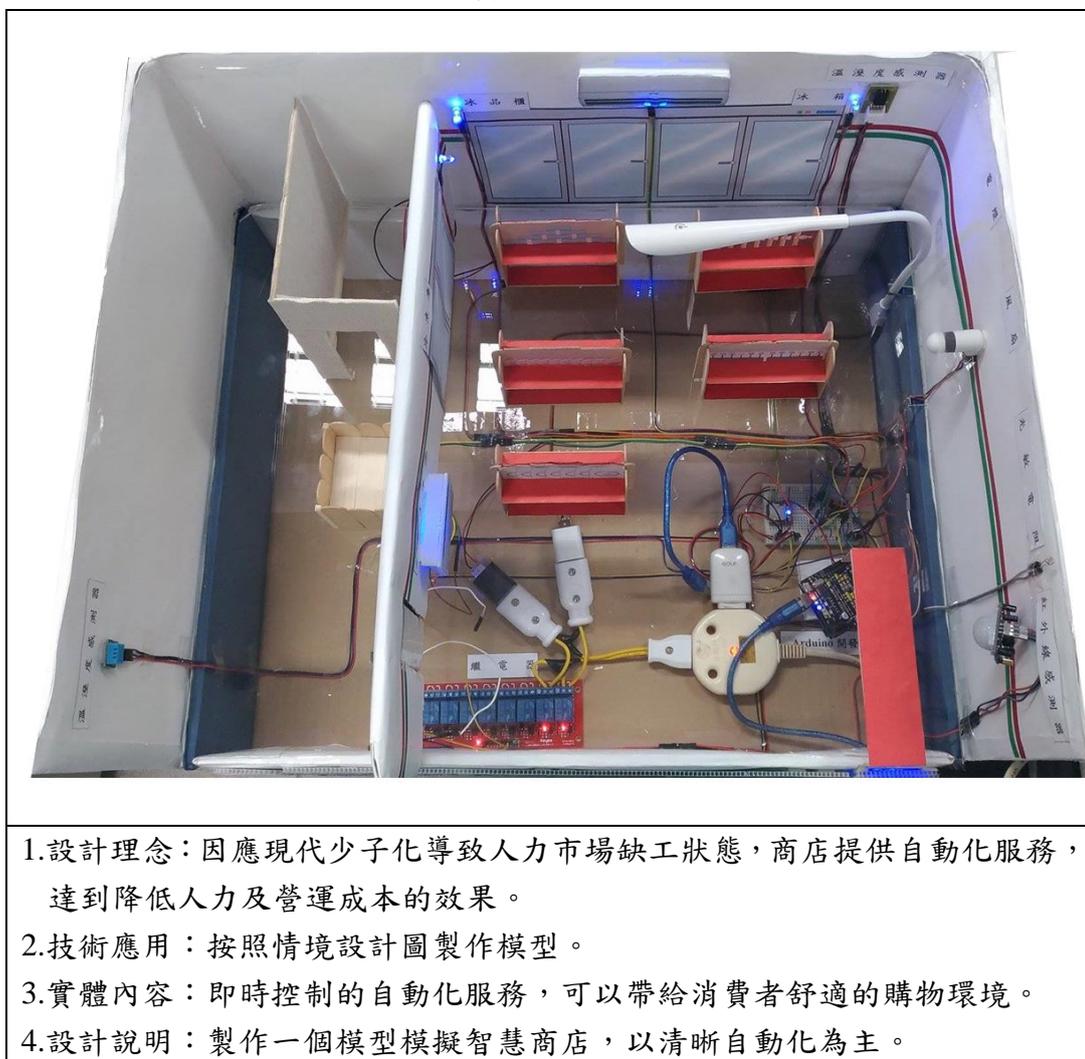
【設計說明】設定理想條件後按下「設」

按鈕後即可自動控制，點按主選單按鈕
後會跳回功能選單頁面。

資料來源：本組組員自行設計

二、實體模型

表 5 實體智慧商店



資料來源：本組組員自行設計

陸、結論與建議

一、結論

透過專題製作，運用物聯網建立智慧商店，製作智慧商店模型。本系統在商店內加裝溫濕度感測器、亮度感測器、懸浮微粒感測器、紅外線感測器、磁簧感測器，再藉由手機設計一套 APP 系統，先畫手稿後利用小畫家及 PowerPoint 軟體完成介面設計。

系統實體採用 Visual Studio 2015 與 Xamarin 開發工具撰寫 APP 資料傳輸與擷取；另外採用 Arduino IDE1.8.1 進行感測器資料蒐集及

控制程式開發。專題成果所產生的 APP 系統可供智慧商店的店員利用手機去查看各項感測器的目前狀態及異常狀態事件。系統也提供設定自動化的情境調整功能，建立一個自動調控舒適環境、減少人力作業、提升服務品質的智能化的商店。

二、建議

- (一)系統將來可以提供自動偵測感測器故障的功能，讓手機接收到故障訊息後，通知店員立即改善故障情形。
- (二)系統未來希望能夠透過手機監視商店內部目前的視訊情況。
- (三)系統未來希望能設置自動結帳系統，達到無須人員管理與結帳的效果，並大幅增加顧客購物便利性。

柒、參考文獻

一、網站

- 1.YouTube(2014)。2014年11月2日。台灣產業趨勢報告／雲端超商再進階物聯網通路革命，取自 <https://www.youtube.com/watch?v=h1yqEFtiRwg>
- 2.YouTube(2016)。2016年3月21日。物聯網產業趨勢，取自 <https://www.youtube.com/watch?v=0gcH3AP69nk&t=386s>
- 3.大橡股份有限公司(2012)。2012年10月01日。嶄新消費體驗智慧商店顛覆傳統購物流程，取自 http://www.digitimes.com.tw/tw/dt/n/shwnws.asp?cnlid=13&packageid=6512&id=0000304745_WAN8CFMY3PWY0M6BGC51I
- 4.尚茂智能科技股份有限公司(2016)。2016年11月24日。OGA智慧農業系統，取自 http://www.sunmoretek.com/chinese/05_news/02_detail.php?NID=255

二、書籍

- 1.張志勇、翁仲銘、石貴平、廖文華(2013)。物聯網概論。台北市：碁峰出版社。
- 2.裴有恆、陳冠伶(2016)。改變世界的力量台灣物聯網大商機。新北市：博碩出版社。

附錄、心路歷程

成員一：

這次專題製作，讓我更加瞭解物聯網技術，滿足我的好奇心。製作過程中並沒有想像中順遂，遇到許多瓶頸，資料上也需要一直修改，需要有很多想法，而且也得考量系統開發的可行性，進而去設計這次的系統。透過消費者的觀點以及市場上的需求去做分析討論，將討論結果整合成有用的資訊。

在此次的專題研究中，我學習到匯整資料、分析資料的能力，在文字撰寫及設計軟體的應用能力上也都有提升，研究過程中難免會面臨困難或挑戰，但自己都抱持著不經一事，不長一智的心態，一步一腳步地努力達成目標，這也讓自己培養出面對困境的勇氣，及解決問題的能力。專題製作過程中，學習領導別人，也學習被別人領導，學會從不同的角度去思考看待事情的各個層面。這一路走來雖然辛苦，但卻發覺自己成長許多、收穫滿滿，不但自己覺得很有成就感，重點的是讓自己更加有自信了，感謝在此次專題製作過程中，所有提供協助、幫助的人，心存感恩。

成員二：

透過此次的專題研究，我學到許多物聯網的知識與應用技能。在接觸專題前，我從不知道 RFID 技術能運用的層面這麼廣，也因為此次的專題研究，讓自己在蒐集資料的過程中，對於物聯網及 RFID 的相關知識及應用，汲取相當多的知識，讓自己受益良多。很謝謝這一路走來組員的配合，也感謝老師不辭辛勞的指導，也許事情很多，不但要忙課業也要忙專題，但自己忙得很充實，心中感覺相當踏實，每每進度有所推進，或是看到成品一天天將近完成時，心中那股滿足感和成就感真是無法言喻。

也許礙於成本的考量上，我們無法有真正的實體商店可以做研究，但是透過功能的模擬，我們依舊可以把這構想，在未來推廣到實務的運作上，進而有機會讓企業可以減低成本，為人類提供更便利的生活方式。想到一句廣告詞：「科技始終來自於人性」，人因夢想而偉大，相信只要我們懂得更多相關技術與應用，未來我們必能為這社會做出更多貢獻。