

Arduino 智慧健康電梯

利俊良 朝陽科技大學 碩士生 s10430615@gm.cyut.edu.tw
黃富絃 朝陽科技大學 大學生 s10130085@gm.cyut.edu.tw
楊振中 朝陽科技大學 大學生 s10130093@gm.cyut.edu.tw

李宗樺 朝陽科技大學 大學生 s10130098@gm.cyut.edu.tw

梁新穎* 朝陽科技大學 副教授 hyliang@gm.cyut.edu.tw

摘要

本研究主要是設計一種簡易型體溫量測的智慧電梯。智慧電梯主要是以 Arduino 系統為基本架構，並透過心跳感測器與非接觸式溫度感應器來讓乘客能即時得知自身的心跳數與體溫資訊，未來也可運用在智慧家庭及商業大樓中。另外，本研究也在智慧電梯裝置上加入 RFID 及 Wi-Fi 二項功能，讓智慧電梯可以即時上傳乘客資訊來進行門禁及住所的安全控管，以減少在管理上所需的人力成本及達到人力的有效分配。

Abstract

The purpose of this study is to design a wisdom elevator with simple temperature measurements, where the wisdom elevator is based on Arduino system. The passengers can know their heart rate and body temperature information through the heartbeat sensors and non-contact temperature sensors. Moreover, the wisdom elevator can be used in the future smart home and commercial building. This study also added RFID and Wi-Fi function in the wisdom elevator. In order to reduce management costs and manpower required to achieve efficient allocation of manpower, the user can instantly upload the information of the passenger for access control and home security control.

*: Corresponding Author

前言

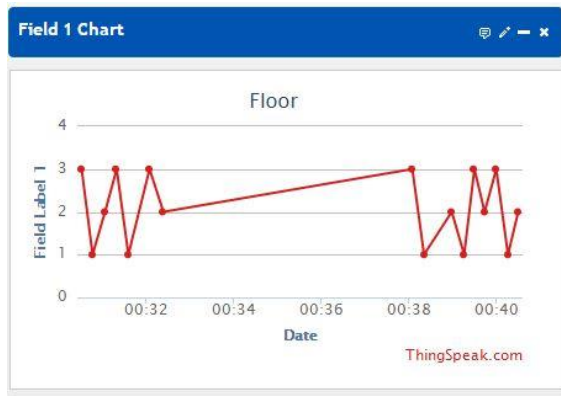
伴隨著大眾運輸產業的不斷演進，使得各個地區與地區間的往返也越來越便捷，但也因此造成傳染疾病的蔓延更為容易在各國間流傳。在 2009 年，由於 H1N1 疾病的傳染盛行，使得自我體溫量測變成每日必需的工作之一，不論是上班上課都需先測量體溫，但這種現象也反應出是一種人力資源的消耗。設想如果能在一天有限的時間裡面，我們可以有效地利用一些等待的時間來完成這件事，這樣我們就能達到節省人力成本及時間分配的有效利用[1]。

有鑑於此，本研究提出一種生理測量功能的智慧電梯來進行改善。本研究使用 Arduino 開發板搭配數個紅外線測距與馬達來模擬出擁有 3 個樓層的電梯[2]。當使用者進入電梯後，必須使用 RFID 磁扣才能解鎖以控制電梯到達目標樓層。在電梯內部設有電子秤與火焰感測器，當發生超重與偵測到火焰時將會無法使用，並立刻響起蜂鳴器示警和啟動消防設施；另外，本研究也搭配 Wi-Ficc3000 擴充版，讓使用者曾到達的目標樓層上傳至 Thingspeak 網站，並將資料記錄輸出成 excel 檔提供管理者做額外的應用。

2. 電梯系統架構

2.1 檢測與監控系統

本研究使用 Arduino Mega 2560 開發版來設計需要大量 I/O 需求的電梯系統。首先，電梯系統是由四個紅外線測距來模擬出三個樓層的狀態。不論電梯位在那一個樓層，都可藉



圖一 上傳至 Thingspeak 紀錄

	A	B	C	D
1	created_at	entry_id	field1	
2	2015-11-28 00:30:32 Taipei	1	3	
3	2015-11-28 00:30:47 Taipei	2	1	
4	2015-11-28 00:31:04 Taipei	3	2	
5	2015-11-28 00:31:20 Taipei	4	3	
6	2015-11-28 00:31:36 Taipei	5	1	
7	2015-11-28 00:32:05 Taipei	6	3	
8	2015-11-28 00:32:24 Taipei	7	2	
9	2015-11-28 00:38:05 Taipei	8	3	
10	2015-11-28 00:38:21 Taipei	9	1	
11	2015-11-28 00:38:59 Taipei	10	2	
12	2015-11-28 00:39:16 Taipei	11	1	
13	2015-11-28 00:39:30 Taipei	12	3	
14	2015-11-28 00:39:44 Taipei	13	2	
15	2015-11-28 00:40:00 Taipei	14	3	
16	2015-11-28 00:40:16 Taipei	15	1	
17	2015-11-28 00:40:30 Taipei	16	2	
18				

圖二 Thingspeak 輸出的 EXCEL 檔案

由評估是那兩個紅外線測距感應到的距離較短來得知電梯的位置，以確切地監控電梯是否進行上升或下降的動作。除此之外，電梯內部下方也有放置電子秤，它是用來負責感測乘客的重量，一旦電梯超過設定門檻值時，則會響起蜂鳴器以表示超重。在防災處理方面，電梯上方亦設有火焰感測器，可用來偵測是否有火源的產生，其中火焰感測器是用來感應火焰的光波。當火焰感測器偵測到火焰後便啟動消防設備。最後，本研究加入 CC3000 Wi-Fi 擴充版於電梯中，使它能夠擁有連結無線網路的功能，並即時監控乘客到達的樓層後上傳至 Thingspeak 網站做紀錄，以提供管理者做數據分析及額外的應用。

為能有效利用電梯的等待時間，本研究利用 Arduino Uno 開發板來製作心跳感測與額溫感測等功能。當乘客額頭靠近額溫感測模組時，模組即會檢測到有較高溫度的物體靠近，並會進行溫度與心跳的檢測。雖然溫度與心跳的檢測非同時，但可以同時顯示結果於 LCD 板上，讓乘客一次了解自身的狀況。除此之外，作者們也使用 RC522 RFID 模組來製作門禁系統，一旦模組辨識完成後即會告知 Mega 2560，以

確認使用者是否可以利用電梯內的樓層按鈕，來達到辨認使用者及人員管控。

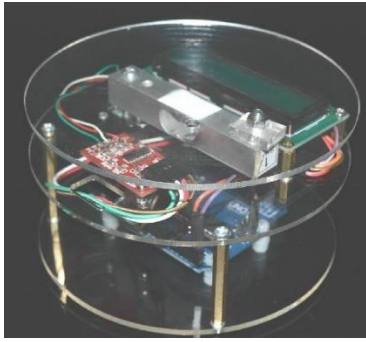
2.2 資料庫系統

Thingspeak 是一個非常方便的 open source 物連網網站，使用者不需要支付而外的任何費用。首先只須申請一個帳號，然後建立表單，並找到 API Key 後編譯到 Arduino 內。之後，裝置將會依使用者的程式編譯設計上傳，即將數值傳到表單內，並以圖表的方式來呈現。

圖一所示為乘客搭電梯時所使用的到達樓層記錄，並是透過 WiFi 方式傳至 Thingspeak。Thingspeak 另一項重要的功能就是將表單內的每筆記錄輸出成一個 EXCEL 檔案。圖二為 Thingspeak 將資料輸出成 excel 後的檔案。如圖二所示，使用者只需要選擇所在的時區。在檔案內每筆資料都會清楚的告知時間、第幾筆資料以及數值。

2.3 感測重量與警報

圖三所示為 5 公斤的電子秤。作者們將使用電子秤來進行模擬電梯乘客的超載情形。簡單來說，電子秤的主要原理是根據金屬在受力後的些許變形來計算受力的大小，即根據專用的 hx711 模組和搭配 Arduino 應對的 Library，



圖三 感測重量模組



圖四 火焰感測器



圖五 L9110 風扇模組



圖六 CC3000 Wi-Fi shield

就能製作出電梯的重量測量系統。一旦電梯重量超重時，電梯會立即響起蜂鳴器，以告知乘客們不可再進入電梯。

2.4 火焰感測系統

圖四所示為火焰感測器。火焰感測器是使用了紅外線偵測光波的模組，並安裝在電梯內部的上方。圖五所示為 L9110 風扇模組。L9110 風扇模組用來跟火焰感測器作相互應對，當偵測到火源時啟動，以啟動風扇來進行應對。

2.5 RFID 門禁系統

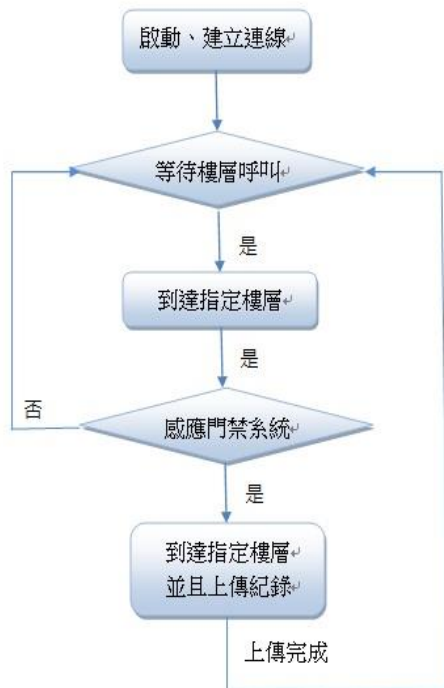
圖六所示為 RC522 RFID 模組。RFID 模組是使用 13.56MHz 非接觸式的讀寫模組，並用來當作電梯內部的門禁系統[4]。每個磁扣或卡片都設有一個密碼，只有在 Arduino 程式編譯內經過許可的密碼，才可以使用電梯到達所需的樓層。

2.6 系統流程

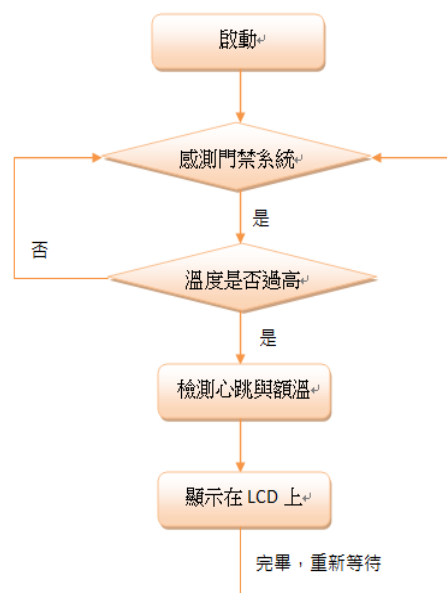
圖七與圖八分別所示為 Arduino Mega 2560 的流程圖。裝置一旦確認使用者門禁卡後，即會將到達樓層的資訊上傳至 Thingspeak，並同時進行 Arduino Uno 溫度及心跳感測的流程。

3. 結論

本研究嘗試結合許多各式電子元件來製作一個簡易電梯實體，並透過新增體溫與心跳檢測功能來協助乘客進行自我身體機能審視；除此之外，作者們也建立資料庫系統，讓管理者能透過乘客的生理與到達樓層資訊，以確切掌控進出人員的健康情況，以防止傳染病的傳播。總結來說，推薦裝置將提供方便及安全控管的服務給予搭乘的乘客，並透過蒐集數據來讓管理者能更有效的應用。



圖七 Arduino Mega 2560 流程



圖八 Arduino Uno 流程

4. 參考文獻

- [1] 陳右怡、魏伊伶、陳豫得，*感知未來的第一桶金!智慧家庭 3.0 的機會與挑戰*，2014 經濟部技術處產業技術知識服務計畫(ITIS)
- [2] 孫駿榮、吳明展、盧聰勇，*最簡單的互動設計 Arduino 一試就上手(第二版)*，基峰出版
- [3] 李達生、翁仲銘、彭永新，*物聯網核心技術、原理與應用*，前程文化出版
- [4] 高志中，*RFID 資訊應用系統之設計實務*，博碩出版
- [5] 陳瑞順，*RFID 概論與應用(第四版)*，全華圖書出版