



節能電梯控制器

北台灣科學技術學院 電子工程系

摘要

現在是講求節能的時代，雖然說市面上有賣許多節能的產品，可是這些產品往往只有對住家的用電量做改善，但是在一般社區與學校的公共設施中，卻無法有效的去做到節能的功能，而在這些公共設施中，最耗電的就是我們常使用的電梯，因為電梯不管裡面有沒有人，燈都是二十四小時開啟的狀態，再加上如果遇到惡作劇的小孩，將每一層樓的按鈕都按，這樣子下來一個月的電費是相當高的。而我們也針對此問題來加以改善。

面對現在什麼都漲社會裡，我們所作的作品功能當然是以《省》為原則，所以我們在電梯內部與外部各加裝了人體感測器，當電梯外部有人按時，只要一離開我們的感應區，系統就會作語音提醒，請站在我們的感應區內，如果提醒後還是沒有感應到人，系統將取消所在的樓層之按鈕。而在電梯內部我們也加裝了人體感測器，當乘客離開電梯後，如果感測器偵測到電梯內沒有人，將會自動取消電梯內部的樓層按鈕，同時關閉電梯內部的燈光，已達到省電的效果。

現在市面上的電梯幾乎都沒有做到省電的功能，而在社區與學校裡面，電梯也是相當消耗電量的一項公共設施之一。所以我們做了節能電梯控制器，讓電梯不再是高用電量的設施，也可以杜絕無聊人士拿電梯來當作娛樂的工具。

一、前言

- 作品構思、緣由：**在某一天正要搭電梯回到家時，看到電梯內部的樓層設定燈全部都亮了起來，此時第一個反應就是有人在惡作劇。因此就有了如何節省電力的動機，經過一段時間的思考後終於想出了這個構想。
- 功能性、創新性及實用性：**我們在電梯內部與外部各加裝了人體感測器，當電梯外部有人按時，只要一離開我們的感應區，系統就會作語音提醒，請站在我們的感應區內，如果提醒後還是沒有感應到人，系統將取消所在的樓層之按鈕。而在電梯內部我們也加裝了人體感測器，當乘客離開電梯後，如果感測器偵測到電梯內沒有人，將會自動取消電梯內部的樓層按鈕，同時關閉電梯內部的燈光，已達到省電的效果。

二、工作原理

1. 語音晶片(SD178A)：

SD178A是一款能將輸入中文字及英文字母轉換成語音輸出的單一晶片處理器。SD178A內建30位元組資料緩衝器，輸入的中文Big5碼或ASCII碼經由SD178A的輸入接腳接收並暫存於該緩衝器。SD178A會自動將緩衝器內的資料即時轉換成高品質語音輸出，並清除已轉換完成的資料，以便輸入文字能持續不斷的送入緩衝器內。此外，SD178A也提供數種功能命令碼供使用者應用，如停止播放、暫停播放、重新啟動，及調整文字間靜音時間長度等。在電池供電的裝置中，耗電量

是很重要的問題。SD178A不只提供命令碼讓其進入省電模式，另外還提供PWN這根接腳，讓連接於SD178A的元件也可於SD178進入待機狀態的同時關閉其動作。

表 1 語音晶片 SD178A 接腳說明

PIN NO	名稱	I/O	敘述
1~8	PA0~PA7	0	Port A I/O Port
9	SDI	I	串列時的資料輸入腳
10	/FOCC	0	完成一個編碼轉換時，會送出一 LOW 的波形
11	/RDY	0	LOW 時表示 SD178A 準備好，可接收資料輸入
12	PWEN	0	進入省電模式時會改變為 HIGH，正常動作時則會維持在 LOW
13	NC	0	翔音科技內部測試用，使用者請不要接此腳



14~19	PC0~PC5	0	Port C I/O Port
20	GND	—	數位電源的接地
21	VSS	—	DAC 電源的接地
22	VDD	—	數位電源的正端輸入
23	VCC	—	DAC 電源的正端輸入
24	AUD	0	類比聲音訊號的輸出
25	/RSE	I	史密特觸發的重置電路輸入腳，"LOW" 動作
26	/SCLK	I	外部時脈輸入端，為一個負緣觸發。用來控制 SDI 輸入資料的傳送速度
27	OSC1	—	在 OSC1 和 GND 間串接一外部電阻即可
28	OSC2	—	OSC2 為 1/4 系統時脈輸出端，若需量測，則必須接一個電阻到 VDD
29~44	NC	—	未使用的空接腳

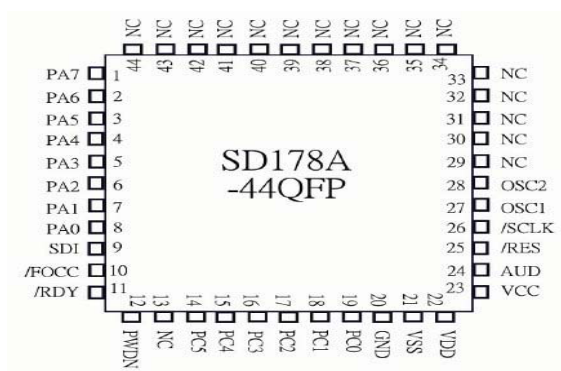


圖1 語音晶片SD178A接腳圖

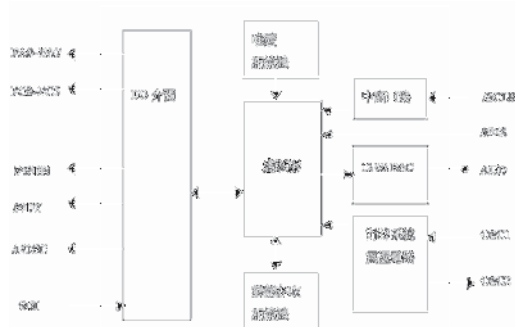


圖2 語音晶片 SD178A 方塊圖

2. 紅外線人體感測器：

PIR325 人體紅外線感測器主要是利用溫度變化產生電荷現象，故又名「焦電型」人體紅外線感測器。此人體紅外線感測器是以 TGG (三甘氨酸硫酸鹽或) PZT (汰酸系壓電材料) 等強介質所作成的光感測器，電源電壓為 3~15VDC，使用溫度範圍在-10°C~+50°C，源極的輸出信號極小，僅有數 mV 到數十 mV，能接受所有熱體所輻射出來的紅外線（包括人體）。PIR325 人體紅外線感測器接腳圖及內部方塊圖如圖 1 所示，其中 Pin1(Drain)為輸出端，Pin2(Source)為電壓輸入，最大可至 15V，Pin3(Ground)接電源負極。

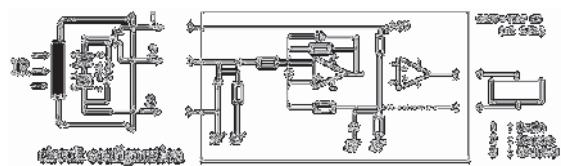


圖3. PRI325 人體紅外線感測器接腳圖內部方塊圖

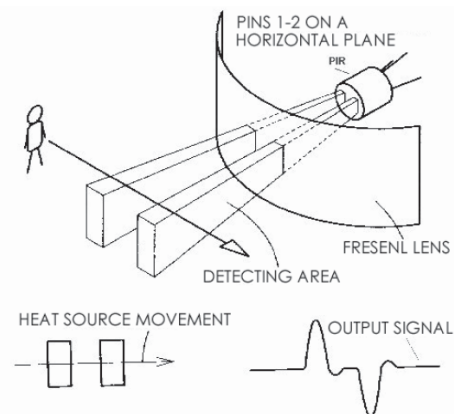


圖4. 實際測試輸出電位圖

3. HOLTEK HT46R24 MCU之主要核心功能：

● 工作電壓：

fSYS = 4MHz：2.2V ~5.5 V

fSYS = 8MHz：3.3V ~5.5 V

- 40條雙向的I/O 行(最大)
- 中斷輸入與一個I/O同享
- 兩個16位可中斷的程式計時器/計數器
- 在單晶片上的石英和電阻振盪器
- 看門狗計時器
- 16位元可程式記憶體
- 8 位元的資料暫存器
- 支援PFD 聲音產生
- 等待、喚醒可降低功率消耗
- 16層的堆疊器 (可用於副程式)
- 8個10 位元的A/D轉換器



- 4 個8 位元的PWM
- 16位元指示表
- 63個高效指令
- 在一或兩個機器週期的全指令
- 低電壓重複功能
- IC匯流排(休眠模式)
- 28-pin 的 SKDIP/SOP, 28-pin 的 SSOP 包

Block Diagram

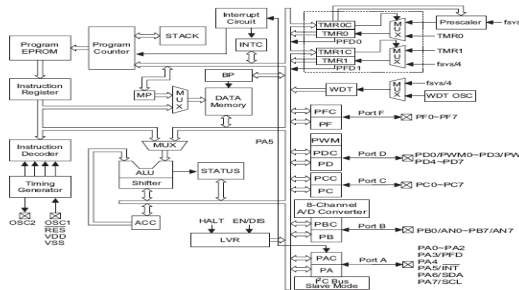
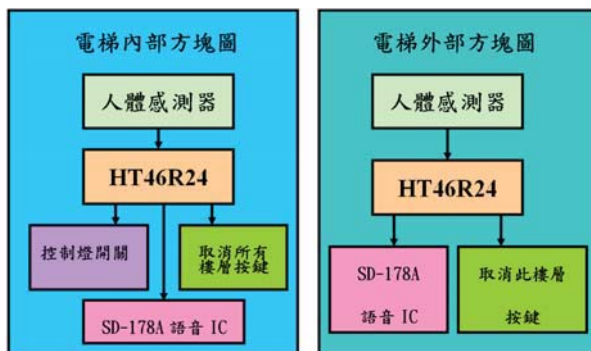


圖 5 內部結構圖

三、作品結構

1. 系統方塊圖：



2. HOLTEK HT46R24 其他元件相互關係、合作方式：

內部方塊圖說明：

- 先由人體感測器偵測是否有人在電梯內。
- 如果偵測到有人時，感測器則將值傳送給 MCU，並執行所按的樓層。
- 反之如果偵測到沒有人時，感測器則會將值傳送會給 MCU，此時 MCU 則會傳送值給語音 IC 並播放語音提醒進入感測區內，如果還是沒偵測到人，MCU 將取消電梯內部所有樓層按鈕。
- 並偵測外部電梯是否有人搭乘。
- 如果有人搭乘則到達所執行的樓繼續載客。
- 如果沒有人搭乘則關閉電梯內之電燈已達到省電功能。

外部方塊圖說明：

- 當有人按下上/下樓的按鈕時，人體感測器將開始偵測。
- 如果感測器在感測區內，無法偵測到人員的存在，則傳送訊息給 MCU。
- 此時 MCU 會啟動語音 IC，提醒搭乘的乘

客請站到感測區內。

- 如果還感測不到，MCU 將會取消此樓層的上/下樓的設定。

3. 流程圖或程式段等方式說明本作品之執行方式：

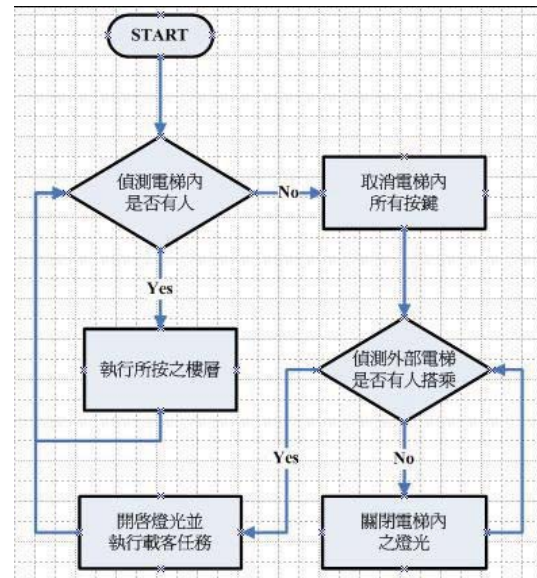


圖 6 流程圖(1)

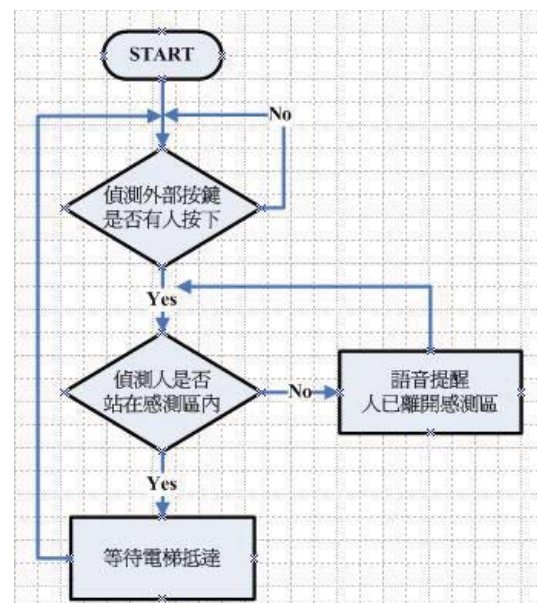


圖 7 流程圖(2)

4. 設計上採用的原理或是理論：

我們採用了 PIR325 人體紅外線感測器主要是利用溫度變化產生電荷現象，故又名「焦電型」人體紅外線感測器。此人體紅外線感測器是以 TGG (三甘氨酸硫酸鹽或) PZT (汰酸系壓電材料) 等強介質所作成的光感測器，電源電壓為 3~15VDC，使用溫度範圍在 -10°C ~ +50°C，源極的輸出信號極小，僅有數 mV 到數十 mV，能接受所



有熱體所輻射出來的紅外線（包括人體）。

而 SD178A 是一款能將輸入中文字及英文字母轉換成語音输出的單一晶片處理器。SD178A 內建 30 位元組資料緩衝器，輸入的中文 Big5 碼或 ASCII 碼經由 SD178A 的輸入接腳接收並暫存於該緩衝器。SD178A 會自動將緩衝器內的資料即時轉換成高品質語音輸出，並清除已轉換完成的資料，以便輸入文字能持續不斷的送入緩衝器內。此外，SD178A 也提供數種功能命令碼供使用者應用，如停止播放、暫停播放、重新啟動，及調整文字間靜音時間長度等。在電池供電的裝置中，耗電量是很重要的問題。SD178A 不只提供命令碼讓其進入省電模式，另外還提供 PWDN 這根接腳，讓連接於 SD178A 的元件也可於 SD178 進入待機狀態的同時關閉其動作。

四、測試方法

1. 各功能測試：

人體感測：將人體感測器接上 MCU，利用感測器偵測到人體所送出的訊號，做為 MCU 的中斷控制，同時將感應範圍調整至適當的距離。

語音測試：將 SD178A 連接至 MCU，再經由 MCU 的輸出接腳模擬 SPI 訊號，來控制 SD178A 播放我們設定的語音。

2. 測試條件、測試環境：

我們將內部與外部的電路分別設置在要模擬的電梯門上。

外部：當電梯門外的人按下上/下樓的按鈕後，人體感測器會偵測門口是否有人員站立，如果無人就會啟動語音，提醒趕快回到感應區域內，當語音播放完畢後還是沒有偵測到人，則取消上/下樓的按鈕設定。

內部：當電梯門關閉後，人體感測器會感應電梯內部是否有人，如果電梯內部有偵測到人，將繼續執行移動到該樓層，若是沒有偵測到人，此時會啟動語音提醒使用者即將取消設定，當語音播放完畢後還是沒有偵測到人，將取消所有樓層的移動以及電梯內部的燈，以節省電費。

3. 請說明測試結果：

電梯加上我們的系統後，的確可以減低不必要的樓層停靠，這樣會使得電梯的運轉量大大的變少，如此便能達到節省電的功能。

五、結論

現在市面上的電梯幾乎都沒有做到省電的功能，而在社區與學校裡面，電梯也是相當消耗電量的一項公共設施之一。所以我們做了節能電梯控制器，讓電梯的用電量可以減少，也可以杜絕無聊人士拿電梯來當作娛樂的工具，讓人們使用起電梯更具有人性化。

六、參考文獻

1. 鐘啓人，HT46xx 微控制器理論與實務寶典，全華科技圖書股份有限公司
2. 陶德福，汪泰宏，Protel 99 電腦輔助設計電路，台科大圖書股份有限公司。
3. 孕隆科技股份有限公司
http://www.zeroplus.com.tw/new_instrument/index.php
4. 盛群半導體
<http://www.holtek.com.tw>