

中華民國 第 49 屆中小學科學展覽會

作品說明書

高中組 生活與應用科學科

040804

節能減碳---自動行

學校名稱：新竹縣私立內思高級工業職業學校

作者：	指導老師：
職二 蘇鈺喬	羅永光
職二 林韋辰	黃培聲
職二 洪善淳	
職二 鍾易學	

關鍵詞：紅外線、計數器、不斷電系統

摘要

電力是我們的工業之母，經濟發展的命脈！它具有方便、高效率、容易控制等優點，而且在生產製造中是動力及照明等不可缺少的主要能源。多年來，廉價的電力創造了國內的繁榮，充足的電力使我國邁向開發國家之路，近年來由於電力之需求急速成長，能源及工業部門的電力銷耗總電量為 57.72%，而臺灣地區自產的能源十分短缺，98%以上仰賴進口，因此我們希望能研究出一種自動控制的裝置，將無人使用的房間或教室內的電燈及用電設備，能及時且自動的把電源切斷，此項系統為可以自動切斷電源的裝置，如此不僅能達到節能減碳的目的，也同時幫助我們節省經濟，還能為地球的資源盡一份心力。

Abstract

Electric power is our mother of industry, life of economic development ! It equips with the advantage of convenience, high efficiency, and easily operation. It is also the main resource in production for manufacture and illumination. Over the years, this inexpensive electric power has created domestic prosperity and the sufficient resource leads us to the road of becoming an developed country, However, the domestic resource produced from Taiwan is little and the people here need to import it from foreign countries. Therefore , we hope to invent an automatically-controlled device which can switch off the light automatically in a vacant room or classroom . This device not only can help us save the energy but also assist us to reduce extra expenses, Most important of all, it could make an effort to protect our earth.

壹、研究動機

爲了能對我們地球的未來進一份心力，因此我們希望能夠研究出一種節能減碳的產品，「全球暖化」所帶來的問題，嚴重的威脅了人類生存的環境，因此，如何抑制環境一再的惡化下去與如何善用地球的資源爲前提下，我們觀察到在許多教室、辦公室等等無人的室內，電燈依然全部大放光明，意謂著在沒人使用的狀態下持續耗電下去，連帶著增加二氧化碳排放的產生，形成溫室效應、造成臭氧層破洞、導致天氣異常的現象。爲了響應節能減碳，從我們周圍的環境設法進行改良設計，例如針對教室隨手關燈，節能減碳的動作開始，然而一般的學生在進出教室的同時，往往忽略了要關燈的動作，學校的老師一再強調隨手關燈，其效果並不顯著，因此我們開始構想，若能建立一個自動化控制的模組，來有效進行電燈監控管理，我們相信以家庭、學校爲出發點來推廣至全國乃至全世界，「在觀念改變，方法改善」，積沙成塔的風潮下，每天每月每年所節省下來的電費將很可觀，也同時達到節能減碳的行動，我們關心現今全球環境及氣候的逐漸惡化之下，節約能源是一個重要的議題，因此節能減碳並不是「要不要做」，而是「何時開始做，如何落實」的議題。

貳、研究目的

我們希望設計一個自動控制的裝置來滿足下列要求：

- 一、設計出一個當室內無人使用時電燈自動熄滅的裝置。
- 二、偵測進出的人數，當偵測值為 0 時電源自動切斷，達到省電的功能。
- 三、可測量室內亮度來決定是否要開燈，以減少不必要的電能消耗。
- 四、設計每個獨立的空間都有自動偵測控制燈具的開關裝置。
- 五、推廣自動控制的構想和理念，讓節能減碳的觀念付諸行動，建立一個友善的用電環境。

以學校內的班級室，從一年級到三年級的耗電試算如下：

(一)電能的消耗

1. 一度電為 3.45 元
2. 若一盞日光燈 (兩支燈管) 80 瓦，一間教室 12 盞
3. 一節課的耗電量 = $80 * 12 * 1 / 1000 = 960 / 1000$ 約 1 度電
上課一天下來→課餘時間，或非室內課，教室內的電燈能自動的熄滅時，則可省下一度電約 3.45 元
4. 一所學校假設有 50 間教室 $3.45 * 50 = 172.5$ 元，一天則可省下約 172.5 元
5. 高中三年 $13800 * 6 = 82800$ 元
6. 一年所產生的電能消耗 $27600 / 3.45 = 8000$
7. 高中三年就消耗了 $8000 * 3 = 24000$ 的電能

(二) CO2 的排放量

1. 一度電約產生 638g 的二氧化碳
2. 一年可減少 $8000 \text{ 度} * 638\text{g} = 5104\text{kg}$ 的 CO2 排放量
3. 三年就減少了 $5104 * 3 = 15312\text{kg}$ 的二氧化碳

減碳及減少能源的影響統計如下：

表 2-1

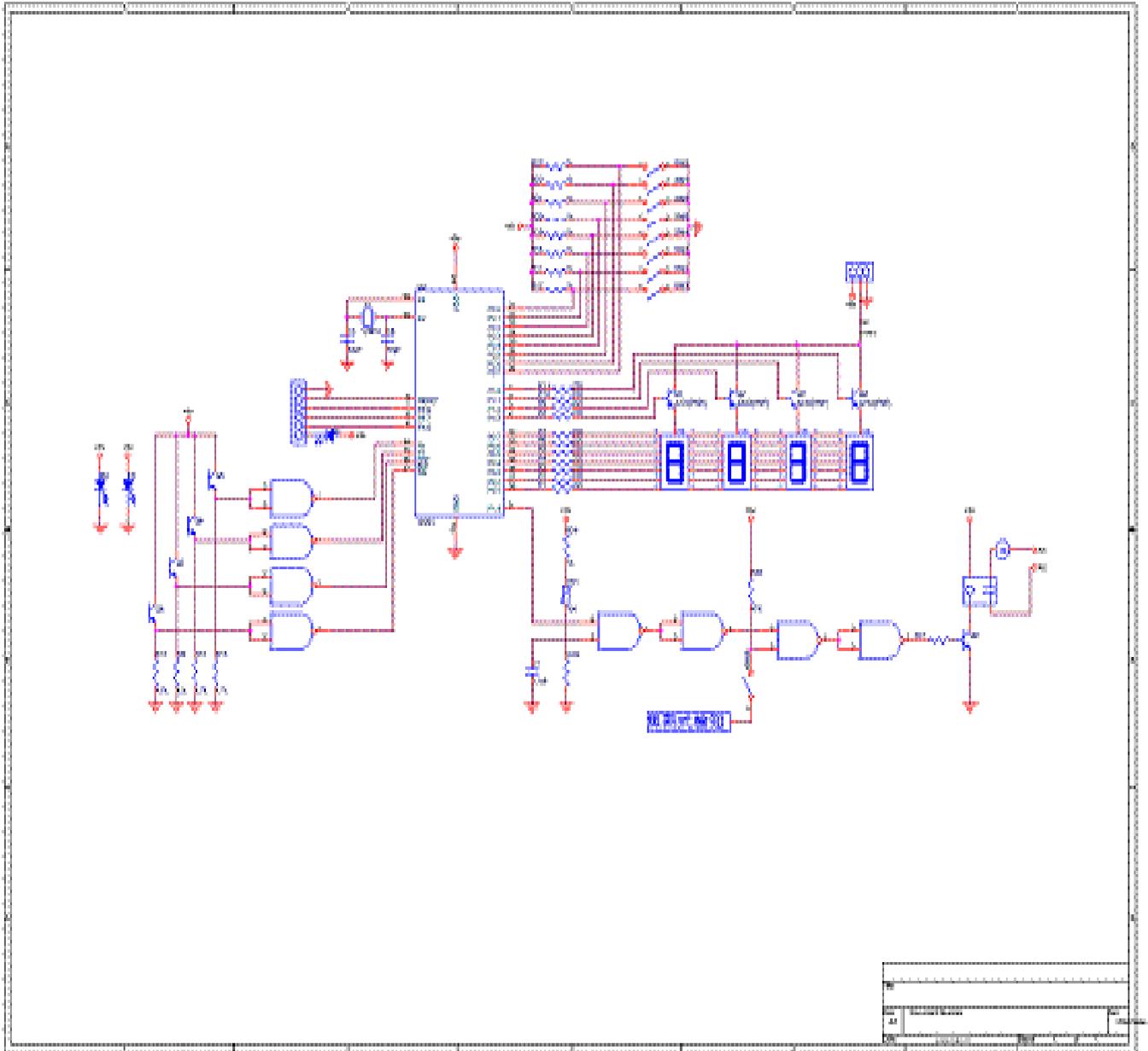
	一節課(1h)	一學期 (110 天)	高中三年
一間教室	3.45 元	3795 元	22770 元
全校(設為 50 間)	172.5 元	18975 元	113850 元
二氧化碳排放量	638g	70180g	421080g

參、研究設備及器材

編號	材料名稱	數量	規格/型號
1	日字顯示器	4	共陽極
2	IC	1	AT89551
3	IC	2	MC4093/史密特 NAND
4	排組	1	1K 排組
5	紅外線接收(LED)	4	接收器(白)
6	紅外線發射(LED)	4	發射器(藍)
7	固態繼電器	1	SOLID STATE RELAY 10A/240V
8	電阻	10	220 Ω /0.25 瓦
9	電阻	2	68K Ω /0.25 瓦
10	電阻	3	4.7K Ω /0.25 瓦
11	二極體	16	IN4007
12	陶瓷電容	1	0.1 μ F(104)
13	燈泡	1	110V/40W
14	指示型 LED	2	紅色.黃色
15	振盪晶體	1	12M HZ
16	小黑豆開關	5	
17	指撥開關	1	16 PIN
18	銅柱	8	2 cm
19	IC 座	1	40 PIN
20	IC 座	2	14 PIN
21	人體焦熱式感應器套件	1	可調感應、明暗、時間長短
22	熱縮管	1	8 mm * 10 cm
23	雙面焊接板	1	6 * 15 c m ²
24	o k 線	1	一卷
25	可變式電阻	1	10 k
26	CDS 光敏電阻	1	
27	焦熱式紅外線人體感應器	1	套件
28	充電電池	6	1.25V
29	變壓器	1	110V/0~9V
30	IC	2	7805
31	電解質電容	1	2200 μ F

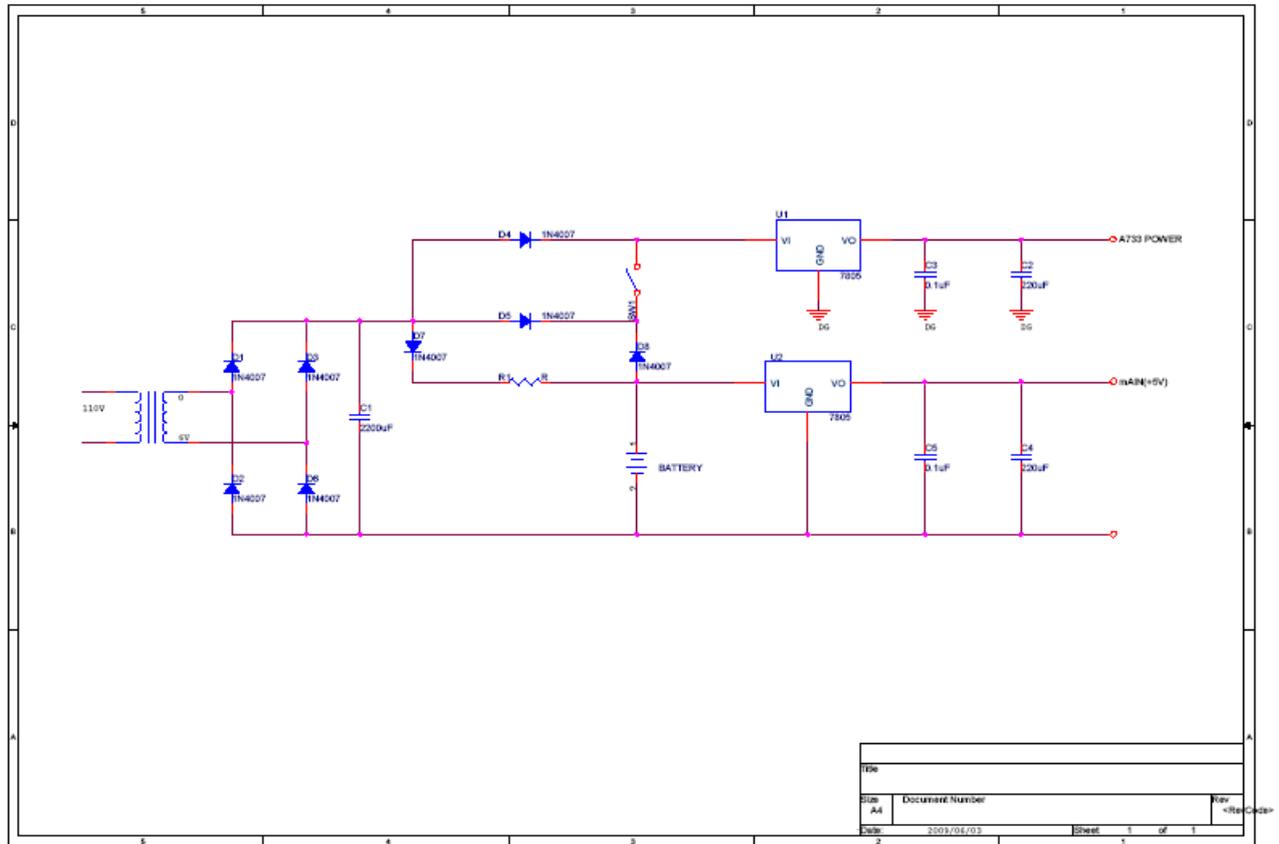
肆、研究過程或方法

一、主電路圖



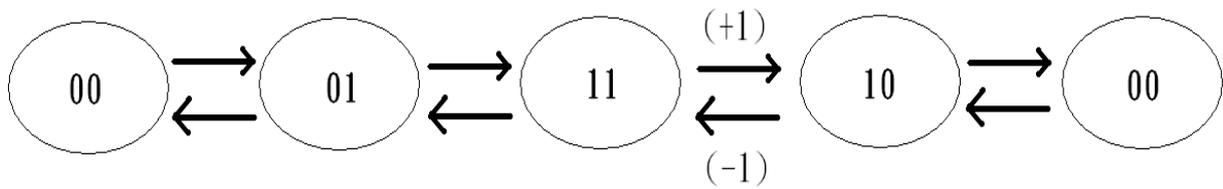
PDF 檔案使用 "pdffactory pro" 試用版本生成 © www.pdffactory.com

二、門口紅外線偵測電路圖



PDF 檔案使用 "pdfFactory Pro" 試用版本建立 www.ahasoft.com.tw/FinePrint

三、IN/Out 偵測流程圖 (sa . sb 偵測器變遷圖)



四、MCS-51說明：

分析工作物的需求，思考解決的辦法。

繪出硬體電路圖。編寫流程圖或演算法。

針對步驟 2.流程圖或演算法以MCS-51 的指令譯碼(Coding)。

編輯原始程式。notepad FN.ASM 或 EDIT FN.ASM 或 QE FN.ASM

組譯原始程式。==>可以找出語法錯誤 如果有錯跳回步驟 4

X8051 FN

```
E:\x8051>X8051 P0311
```

```
8051 Macro Assembler Copyright (C) 1990 by 2500AD Software Inc. Version 5.00c
```

```
DOS/16M Run-Time Copyright (C) 1987-89 by Rational Systems, Inc. Version 4.04
```

```
***** Active Commands *****
```

```
Ctrl S = Stop Output
```

```
Ctrl Q = Start Output
```

```
Esc C = Stop Assembly
```

```
Esc T = Terminal Output
```

```
Esc P = Printer Output
```

```
Esc D = Disk Output
```

```
Esc M = Multiple Output
```

```
Esc N = No Output
```

```
2500 A.D. 8051 Macro Assembler - Version 5.00c
```

```
-----  
Input Filename : P0311.asm
```

```
Output Filename : P0311.obj
```

```
Lines Assembled : 342 Assembly Errors : 0
```

連結。LINK -C FN

```
E:\x8051>LINK -C P0311
```

```
2500 A.D. Linker Copyright (C) 1990 by 2500AD Software Inc. Version 5.00f
```

```
DOS/16M Run-Time Copyright (C) 1987-89 by Rational Systems, Inc. Version 4.04
```

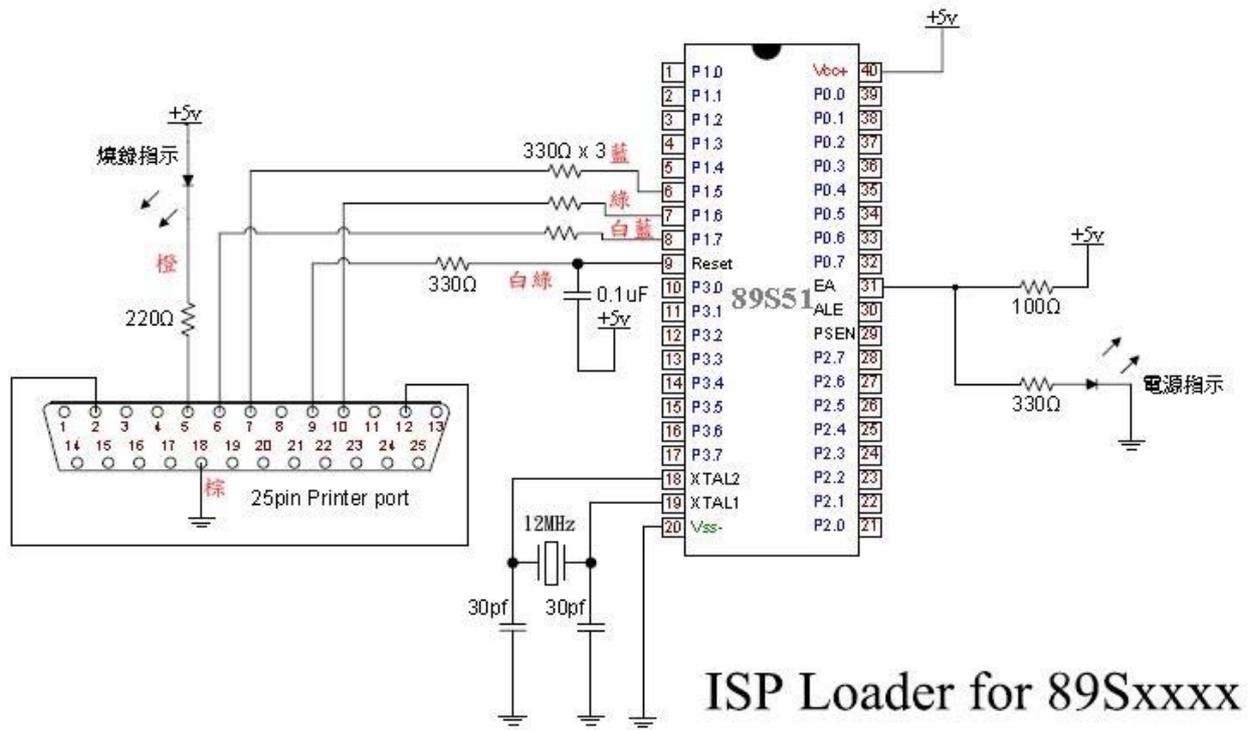
```
Linker Output Filename : P0311.hex
```

```
Disk Listing Filename : <None Specified>
```

```
Symbol Table Filename : <None Specified>
```

```
Link Errors : 0 Output Format : Intel Hex
```

五、ISPPgm 89s51 程式化裝置製作過程：



(圖 5-1) ↑



(圖 5-2) ↑

(圖 5-1)為燒錄 IC 時所需的用具，經過改良後(圖 5-2)在燒錄 IC 程式時可方便使用。

六、燒錄程式到 IC 內的燒製過程：



當黃色 LED 亮時代表程式正在進行燒錄

圖 6-1



當黃色 LED 熄滅後，代表程式燒錄完成

圖 6-2

七、 電路成品照

(一) 面板照片 - 〈 計數器之 PC 板精簡電路 〉

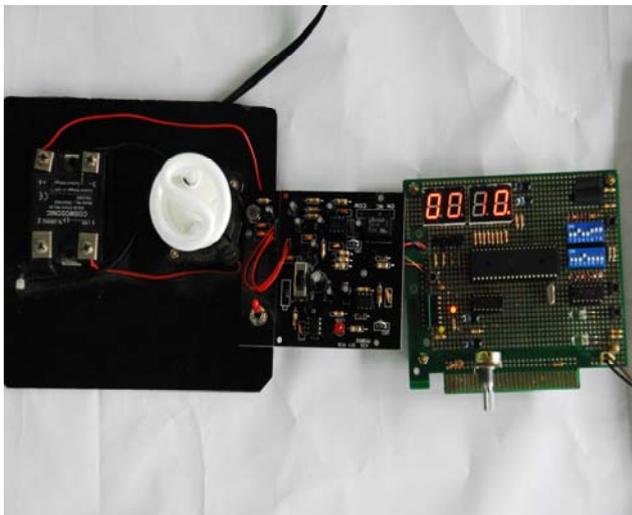


圖 7-1 ↑ : 無人進入，計數器顯示 0



圖 7-2 ↑ : 有人進入，計數器開始動作

(二) 面板照片 - 〈 焦熱式紅外線人體感應器 〉

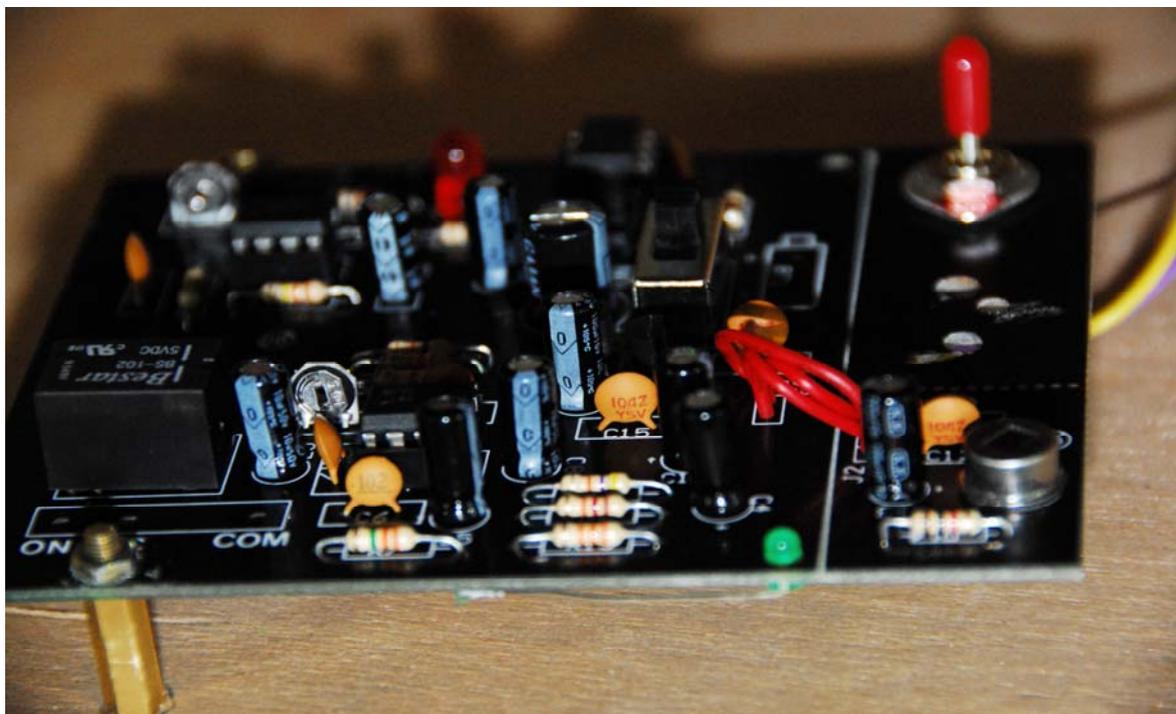


圖 7-3 ↑

八、電能管理程式

裝置功能

- (一) 計數室內人數(0..99)，有人活動且照度不足時，啓動照明。
- (二) 當室內無人時，延遲 0..99(秒或分)後關閉照明。
- (三) 四個紅外線檢知器，分別判斷前門及後門的人進出。
- (四) 〈外部裝置〉室內活動偵測，若一段時間(可調)無活動，關閉照明。
- (五) 〈外部裝置〉室內照度偵測，若照度足夠則關閉照明。

電路說明：

1. 簡易不斷電之電源供應

- a. AC110V 經變壓器轉換成 9VAC
- b. AC9V 經橋式整流濾波 DC12V
- c. 平時由 DC12V(市電) 經 LM7805 穩壓得到 5V 的主電源，當停電時由充電電池 $1.2V \times 6 = 7.2V$ 供電，組成不斷電的 5V 電源，供應 ATMEL89S51 及前後門光檢知器使用，使得停電時計數功能仍正常動作。
- d. 另一組，由 DC12V(市電) 經 LM7805 穩壓得到 5V 的輔助電源，供顯示器、照度檢知器、焦熱式人體檢知器及驅動電路使用。在停電時，該電路不動作。
- e. 停電時按 S1 可檢視顯示器的計數值。
- f. 平時 12V 經 R1 向充電電池。因無充電完成電電裝置，有過度充電的缺點。

2. 照度檢知電路

利用光敏電阻(CDS)照度與內阻成反比的特性，c_{ds}, VR1+R2 串聯分壓，構成照度充足電壓低，照度不足電壓高的結構，供 CD4093(四個史密特觸發二輸入的 NAND 閘)轉換成照度不足 =1。VR1 可調整靈敏度。

3. 焦熱式人體檢知器(摘錄套件說明)

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℃~+50℃，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 人體紅外線感測器所產生的電壓訊號較弱，經由 2 顆 2904 晶片做二階放大後，觸發 LED 亮燈以方便使用者觀察，同時觸發 HA17555 計時晶片，並藉由計時的方式控制末端繼電器切換，達到電路開關的目的。

4. 光檢知器

利用紅外線之發射與接收元件構成，發射器發射紅外線光，當接收器受紅外線光照射時呈低阻抗導通，遮斷時呈高阻抗，接收器與電阻串聯分壓，供 CD4093(四個史密特觸發二輸入的 NAND 閘)檢知，未遮斷時輸出 0，遮斷時輸出 1。送給 51 作人員進出判斷。裝配時注意發射與接收要對正。

5. 驅動電路

利用 SSR(固態繼電器) 輸入只要 3~32V 即可使輸出端導通的特性。很容易將數位信號轉換控制大電力系統。

6. ATMEL89S51 電路

依 89S51 特性，利用 pin6,7,8,9 與電腦印表機連線，具有線上程式更新的功能。

ATMEL89S51 程式演算法：

1. 硬體連接宣告

宣告 P0.6..P0.0 接共陽極七段顯示器 g..a 接腳

宣告 P1.3..P1.0 接四個七段顯示器的 com 點(mn:td)，mn 人數:td 時間

宣告 P2 接兩組 8P 的 DIP SW(BCD 碼)

宣告 P3.0 及 P3.1 是 P2 兩組 SW 的選擇線

宣告 P1.4 為燈泡控制端

宣告 P3.7,P3.6,P3.5,P3.4 人員進出光檢器 sfa、sfb、sra、srb

2. 變數宣告,它在 RAM 的位址

mn 室內人數(1byte)

td 延遲計時(1byte)

minsec 計時基底,=60 以分計時,=1 以秒計時(1byte)

data7s 四個位數的七段碼(4byte)

DigS 四個日字控制選擇線(4byte)

sf,sr 前後門狀態 00-01-11-10-00

3. 起始設定(電源 on 及 reset 的進入點)

由 sa 決定系統以秒計時或以分計時(預設以秒計時)

設定 timer1 及 timer0 均工作於 mode 1(16bit 計時模式)

設定 timer0 每隔 4ms 中斷一次(顯示器掃描用)

設定 timer1 每隔 50ms 中斷一次(計時控制用)

設定 RB2 暫存器庫 r7=20(計時 1 秒=50ms*20 次)

關閉照明輸出(LampOff)

初始室內無人(mn=0)

初始延遲計時=0(td=0)

將 mn:td 換為七段顯示碼

設定前後門狀態 sf=00,sr=0

4. 主程式

Main: 指向前門參數，呼叫 chkio ;人員進出檢知
指向後門參數，呼叫 chkio ;人員進出檢知 重複 Main:

chkio: ;人員進出檢知

; 00-->01-->11-->(1)-->10-->00

有人進入呼叫人員加一處理程式(incop)

; 00<--01<--11<--(-1)<--10<--00

有人離開呼叫人員減一處理程式(decop)副程式返回

5. 人員加一處理程式

incop: 取出 mn 值加一

啓動照明

讀取設定之延遲計時值

副程式返回

6. 人員減一處理程式

decop: 取出 mn 值減一

若人數 \leq 0 啓動照明 否則

讀取設定之延遲計時值

啓動延遲計時

副程式返回

7. 計數器 0 產生溢位時，中斷服務程式的進入點

;計數器中斷服務程式 四位數掃描顯示程式

;計時器每隔 4ms 中斷一次，每當中斷一次,換下一個字顯示器顯示

;每 16msec(4*4ms)顯示循環一次

設定 timer0 每隔 4ms 中斷一次

指向下一位數，如果超過掃描位數,則重設為 0

計算對應 7 段碼的位置

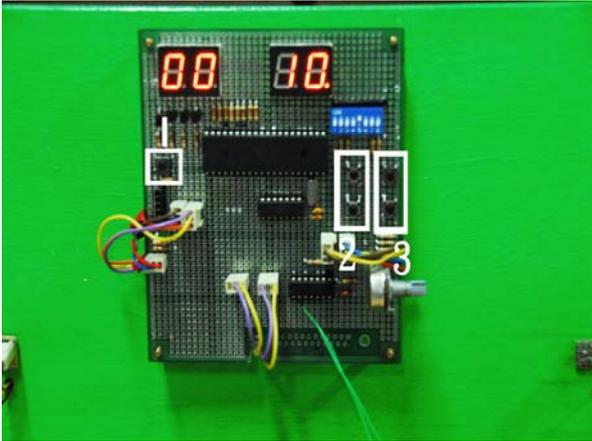
輸出七段碼

令對應之位數顯示

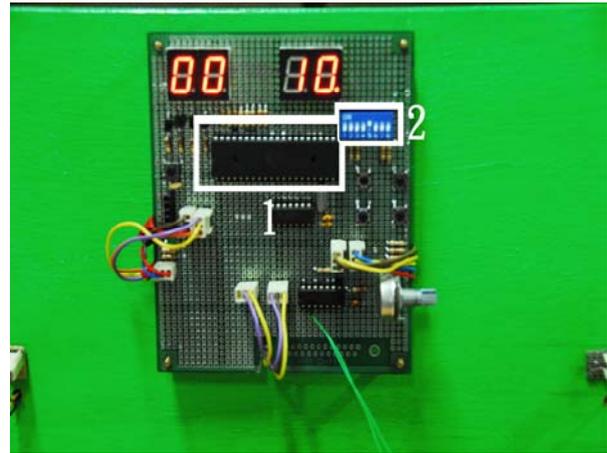
中斷副程式返回

8. 計數器 1 產生溢位時，中斷服務程式的進入點
 呼叫將 mn:td 換為七段顯示碼
 設定 timer0 每隔 50ms 中斷一次
 計數 20 次，若未滿一秒,不做任何處理
 重設每秒計數， $T=50ms*20$
 判斷 minsec=60 以分計時或 minsec=1 以秒計時
 若時間未到,不做任何處理
 如果非延遲狀態則離開
 延遲計時器減一
 若延遲計時未到則離開，否則關閉輸出
 中斷副程式返回
9. 將 mn:td 換為七段顯示碼
 取出 td 個位數轉換成七段碼，儲存 data7s+0
 取出 td 十位數轉換成七段碼，儲存 data7s+1
 取出 mn 個位數轉換成七段碼，儲存 data7s+2
 取出 mn 十位數轉換成七段碼，儲存 data7s+3
 副程式返回
;宣告程式到此結束

九、主電路 - 整體的說明



主電路之按鍵動作： (圖 9-1) ↑

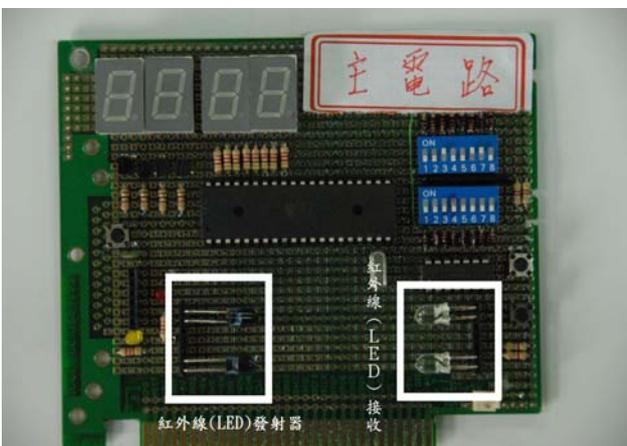


主電路之程式動作： (圖 9-2) ↑

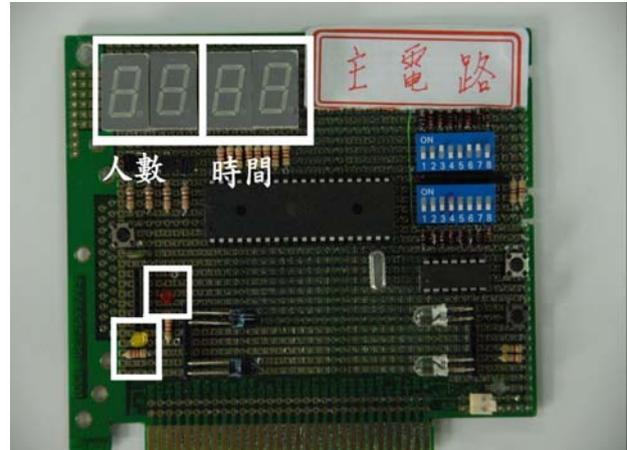
(一)主電路(圖 9-1)的動作：

1. 按下 1 號開關→重新開始
2. 按住 2 號的兩個開關可模擬出入口的進出動作
3. 按住 3 號的兩個開關可模擬出入口的進出動作
4. 二號和三號開關可模擬 SA、SB 紅外線檢知器功能

(二)主電路(圖 9-2)的動作：



(圖 9-3) ↑



(圖 9-4) ↑

以上兩張圖的零件說明：

1. 指撥開關：設定延遲時間
 2. IC-做主電路的控制
- (圖 9-3)紅外線發射器(藍色):發射訊號給紅外線接收器
(圖 9-3)紅外線接收器(白色):接收紅外線發射器的訊號
(圖 9-4)日字顯示器左：計數人數
(圖 9-4)日字顯示器右：當人數為 0 時會自動倒數計時
(圖 9-4)紅色 LED-有人進入時會亮，當警示當用，燒錄 IC 時也會亮
(圖 9-4)黃色 LED-燒錄完 IC 後燈會熄滅

十、實際模型

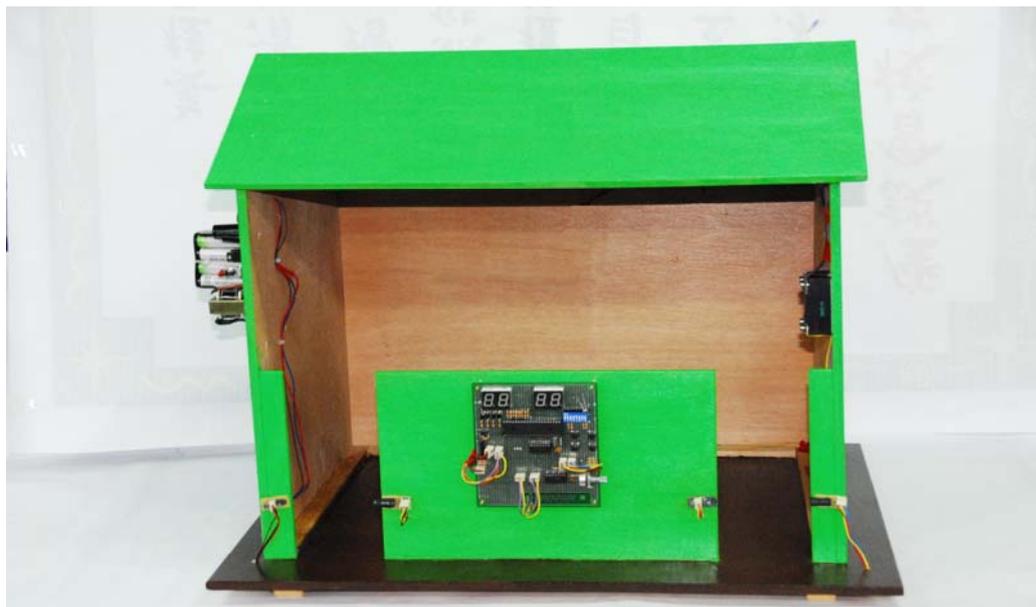


圖 10-1←

當人走進房子裏時，經由前後門的紅外線(LED)發訊與接收，計數人數，PC 板上的日字顯示器上數(左)，燈泡亮。但是，當室內亮度夠亮(例：白天)或當人進去沒有在活動而是在休息的話，燈泡就不會亮。{[若室內亮度不夠亮(例：晚上)燈泡就會亮。但，人沒有在活動的話，燈泡還是不會亮。]、[若室內亮度夠亮(例：白天)不管人有沒有在動燈泡都不會亮。]}

當人走出房子後，再次經由前後門的紅外線(LED)反方向動作，計數人數 PC 板上的日字顯示器下數(左)，當人數歸零時，在經由 PC 板上日字顯示器(右)開始倒數計時，計時歸零後此電路不再動作。(若有人再進入重復動作)

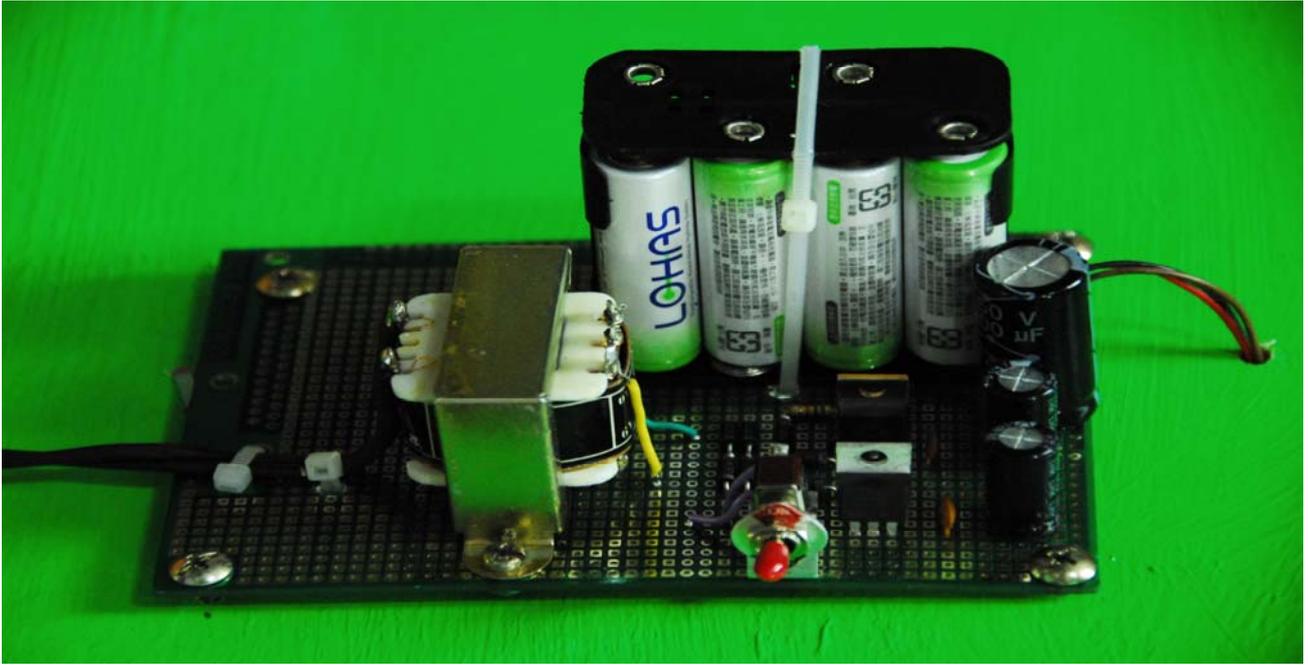
所遇到的問題：

- 一、當室內亮度太強時，會影響到門口的紅外線(LED)的接收，因此下一個人進入時，PC 板上的日字顯示器(左)就不會計到人數。
- 二、焦熱式紅外線人體感應器：
 - (一)因為靈敏度太高，所以在感應亮度的時候，會把其他光線一起計算進去(Ex：太陽光、日光燈)，因而影響到整個電路的反應動作。
 - (二)無法明確的偵測人是否在休息或是在激烈活動。
- 三、當停電時，主電路沒有電源導致 IC8051 的記憶消失

解決問題：

1. 換上省電燈泡亮度沒有鎢絲燈泡強，因此不會影響到門口的紅外線(LED)偵測。
2. 把焦熱式紅外線人體感應器的靈敏度調低，讓它不要太靈敏感應到其他光線，而影響電路的動作。
3. 將焦熱式紅外線感應器的延遲時間調長，若人在約 30 分中無活動將切斷電燈。
4. 使用不斷電系統，讓 IC8051 不會因為停電而歸零。

十一、模型裝置的說明：



充電電路(不斷電系統) 圖 11-1



圖 11-2



圖 11-3

兩個出入口的紅外線(LED)檢知器

伍、研究結果

一、現有的電路動作：

我們前一個主電路的動作只有設計一個出入口，因為我們起初的構想是可以裝在一個有固定的出入口的地方，來檢知人數的進出，也因為我們程式設計課 X8051 學到的還沒有那麼精，因此我們也只能運用當時所知道我們所了解到的程度來撰寫我們的程式。

此項裝置不僅可以方便且實用的運用在各大公司、學校、醫療場所等固定出入口的地方，同時也可以有計數人數動作的功能，讓室外的人清楚的知道室內的現有的人數，若以應用在學校教室、公司，為例的話，老師及公司的老闆若使用此項裝置-節能減碳自動行，不僅可以一目了然的得知室內的人數，也可節省電能不必要的消耗，減少多餘的浪費。

也因為要使我們這項裝置所能利用的價值更加提高，能應用的範圍更加的廣泛，所以我們決定改良之前的電路動作，程式設計 X8051 的課程我們所學到的已有更加的深入。

因此我們開始準備寫出一個可以控制兩個出入口的程式，因為一間教室、一棟公司...或許不會只有一個進出口，因應實用性來說，我們認為實在有必要改良此項裝置，以達到有效、方便、節能，的目的。

考慮到的因素：

- (一)有兩個門可以進出，計數會不會錯誤
- (二)沒有規定是哪個門進、哪個門出，能不能正確的計數出室內的人數
- (三)或許兩個門有人同時進出，而計數只計到一個

一直的改良，一再的測試，成功了解決那些所有可能發生的誤動作。

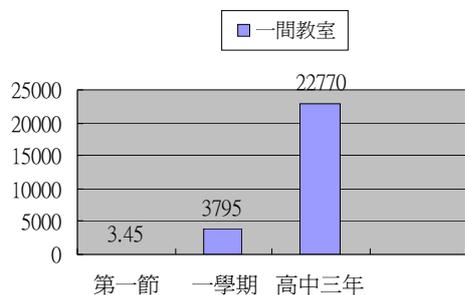
此項裝置現有的動作：

- (一)有兩個出入口
- (二)不論是哪個門進或出，都可以清楚的計數出室內的人數
- (三)若有兩個門有人同時進出，也能正確的計數人數

二、文字及圖表敘述：

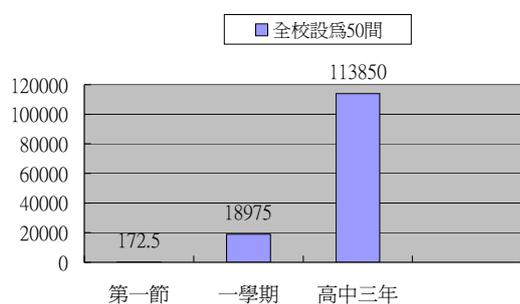
- (一)當室內無人使用時，電燈自動熄滅的裝置。
- (二)自動偵測人數進出的裝置，當偵測值為 0 時電源自動切斷，達到省電的功能。
- (三)可測量室內亮度來決定是否要開燈，以減少不必要的用電需求。
- (四)每個獨立的空間都有自動偵測的開關，可依不同屬性而分成若干區域，使各區域能有獨立控制燈具的開關裝置。
- (五)推廣自動控制的構想和理念，讓節能減炭的觀念付諸行動，建立一個友善的用電環境。

三、以下為我們統計圖資料的數據，希望以圖表(長條圖)的方式來呈現，也較能清楚的看出所謂積少成多的道理。



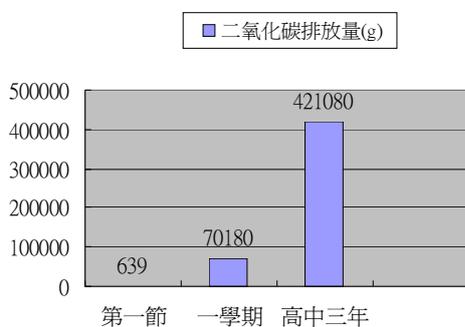
圖表一為一間教室一節課、一學期、高中三年，所浪費的電能。

←圖表 3-1



圖表二為一間學校 50 間教室一節課、一學期、高中三年，所浪費的電能。

←圖表 3-2



圖表三為一間學校 50 間教室一節課、一學期、高中三年，所產生的 CO2 排放量。

←圖表 3-3

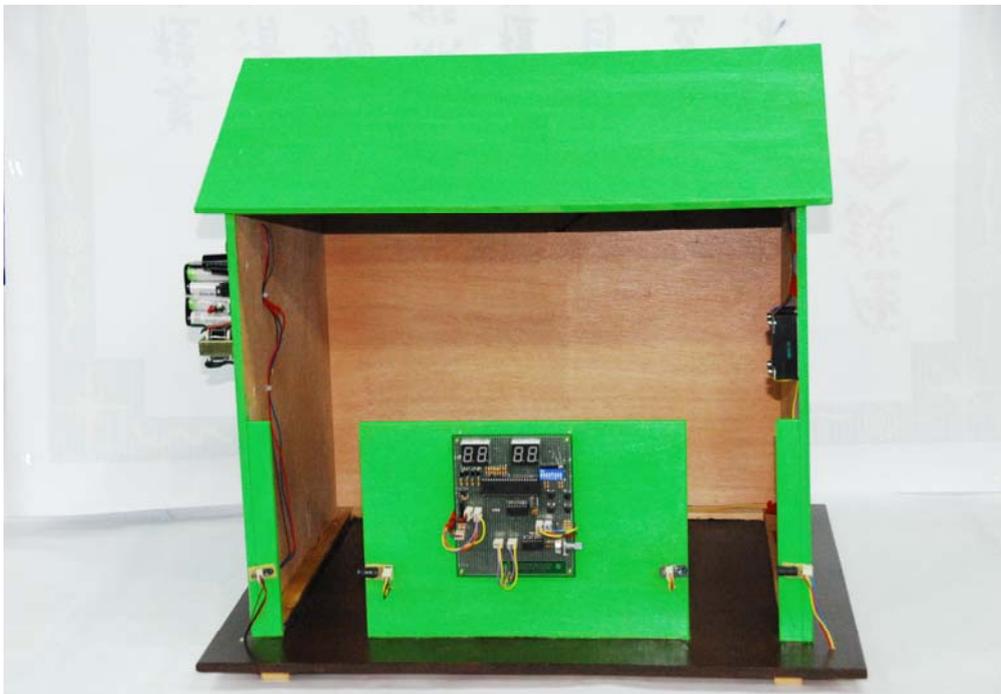
四、成品照片

(一) 之前的成品圖-進出口只有一個



(圖 4-1) ↑

(二) 現在的成品圖-進出口有兩個



(圖 4-2) ↑

陸、討論

爲了使我們裝置在更好、更完整、精益求精，以下是我們討論出可改進的地方。

一、 討論一：

實驗時發現，若發生停電的情況，會導致主電路上的電源無法供應，而電路的計數將會歸零，若室內還有人在的話，電源也會被切掉。

◎解決方法：我們使用不斷電系統，讓電路不會因爲停電而歸零。

二、討論二：

實驗時還發現若紅外線發射器和接收器的距離太遠的話，訊息不容易被接收到，因此會造成電路無法正常動作，若有人同時進入的話，所接收到的訊息也會錯誤。

◎解決措施：紅外線(LED)的感應距離約 5M 一般室內的門口寬度不會超過 5M，把原本的單出入口改成雙出入口，萬一有人同時由前後門進入的話，計數器會計數到二人。

- (一) 每個獨立的空間會有其獨立的開關。
- (二) 開放式空間可依不同的屬性而分成若干區域。
- (三) 照明系統採用紅外區域能獨立控制燈具。
- (四) 大型空間週邊與核心區需獨立控制線感應，已達到自動控制的方式偵測進出，可有效的解決因人爲的疏忽所造成的能源消耗。
- (五) 良好的照明管理:
 - 1.需專人負責管理
 - 2.定期保養維護
 - 3.配合宣導隨手關燈的習慣以達到節約用電。
- (六) 以各種感測器感測光線、人體等或運用門之開關，作燈具的啓動或關閉。

三、討論三：

- (一)在最近的金融海嘯和經濟不景氣的情況下，有眾多的勞工面臨失業，手頭也跟著緊縮。爲了可以改善用電需求量所造成的金錢流失，所以除了設計人數的計數，在人數爲零時切斷電源，也決定設計明暗控制，將電燈調至適當亮度。
- (二)作出的成品，爲了更明確的表現出讓人一眼就明白其功能、用處及優點所在，所以我們便以木箱作爲一個仿真的空間，當有人進入時燈除了會亮之外，還會配合白天夜晚的明亮做適合的調整。
- (三)解決出入口多的地方設計，以一個地方做爲總管理處，計數人數、切斷電源。

四、討論四：

此裝置的優點如下：

- (一) 會自動切斷電源，省去不必要的電量
- (二) 室內的焦熱式紅外線人體感應器會感應人是否有在活動來決定室內燈是否亮
- (三) 焦熱式紅外線人體感應器有獨立開關，可將其獨立出來以致電路不會因爲紅外線的偵測錯誤，而干擾電路動作
- (四) 室外的人可以清楚的知道室內的人數
- (五) 加裝不斷電系統，不會因停電而計數器停止動作
- (六) 有倒數的特性，不因人數爲 0 馬上切掉有人進入又開啓電源，怕動作過於麻煩，所以倒數完才會切掉
- (七) 可控制光敏電阻的靈敏度來決定當室內亮度爲多暗時亮燈
- (八) 減少用電量所產生的二氧化碳造成地球傷害
- (九) 省錢、省電、又環保！

→ 節約能源作的好，省錢省能又環保 ←

→ 照明品質要提高，省電燈具不可少 ←

柒、結論

“節能減碳的省電裝置”解決了過去大家不隨手關燈的壞習慣，也解決了總用電量，更解決了二氧化碳的排放量，應用於學校、各大公司，也可簡單應用在一般家庭、公共廁所等有一定範圍固定出入口的地方。

對於現在經濟危機，錢難賺的前提下，再加上節能減碳是必須要推動的觀念，這將會是一項功能極大，且可廣泛應用的裝置。EX:學校、教室、辦公室、家庭、各大公司……等室內空間。

以應用在學校為例，每當要上體育課時，同學們皆離開後，卻忘記關掉電燈，一度電為 3.45 元，一節課 1 小時，一盞 80 瓦的電燈(兩支燈管)，一間教室至少 12 盞，一節課 3.45 元，一學期 3795 元，甚至高中三年下來就花掉 22770 元，還排放了約 421080 公克的二氧化碳。

若當天有實習課，一天七節課都待實習工廠，學生剛好忘記關，就要浪費 24.15 度電，一學期 483 元，並排放 154077 公克的二氧化碳，而且這**只有計算一間教室！**

學校若建置這項裝置，可安置於門口，有人進入就開始計數人數，全部人都離開後，人數為 0，便自動將電源切掉，電燈不亮便達到省電效果，也可省不少的錢，省下的錢不僅可以用於活動，還可用於提升設備等方面。

隨著家庭電器用品的普及化，使得生活水準相對的提高，因此用電量持續攀升，而照明器具的耗電量為一般家庭中所有用電器具之冠，若選用此一裝置將省下不少的錢。

希望我們貢獻心力做出來的成品發揮最大功能為全世界盡心盡力。若販售於市面上，裝上這項產品，省電、省錢，也降低了二氧化碳的排放量，降低地球暖化衝擊，不使之持續惡化，即所謂的「**節能解危機，地球有轉機**」。

→ 欲享資源用不竭，各種能源隨手節 ←
→ 有能源就是有資源，有資源就是有本錢 ←

捌、參考資料

- 一、8051 單晶片，實務與應用 P.5~23 吳一農 . 編著
- 二、電力排放CO2 係數 http://www.taipower.com.tw/TaipowerWeb//upload/files/1/d97_052901.pdf
- 三、臺灣電力公司網 <http://www.taipower.com.tw/index.htm#>
- 四、96 年 1 月自家電費收據 <http://tw.knowledge.yahoo.com/question/question?qid=1607103006506>
- 五、全球暖化與電費單 <http://co2.e-info.org.tw/climatechange/climatechange-2.htm#5>
- 六、Y光之家 <http://mail.savs.hcc.edu.tw/~luohyk/>

【評語】 040804

以自動偵測裝置來管理教室或房間的電源開關，是有效及可行的方法，目前的裝置對於人數的計數尚有改進的空間。對於特定的空間可以加入時間功能特殊用途，提昇管控的精確性，整個團隊合作表現優良。