

FCU



ePaper

逢甲大學學生報告 ePaper

報告題名：

智慧 home(smart home)

作者：蘇鈺茹、王晨衣、黃思瑜、彭品超

系級：電機二乙

學號： D0685319、D0611682、D0611711、D0645421

開課老師：何子儀

課程名稱：微處理機系統實習

開課系所：電機工程學系

開課學年：一零七學年度 第二學期



中文摘要

本專題提出設計與製作“智慧 home”。利用紅外線偵測後傳至 AT89S52 啟動電路，並利用 AT89S52 微控制器設計程式，我們設計電燈(LED)透過麥克風(吹氣)開關，也可透過按鈕來關閉電燈(LED)，並使用煙霧感測器來避免火災範圍擴散，配合火災警示燈(LED)來整合上述所有功能，打造出智慧 home，讓生活更為便利。



關鍵字：

聲控、紅外線、煙霧感測、微處理機

Abstract

This project aims to the design and make out “A smart home”. Using infrared detection transmits signal to the AT89S52 in order to start circuit, and we also use AT89S52 microcontroller to design program. We design the light (LED) turn on and turn off through the microphone (blowing), and also can turn off with the button. In this design, we use smoke sensor to avoid the fire spreading, and use fire warning light (LED) to integrate all the above functions, so that we can create a smart home and make life more convenient.



Keyword : Voice, infrared, smoke sensing, microprocessor

目錄

<u>摘要</u>	1
<u>目錄</u>	3
<u>圖目錄</u>	5
<u>表目錄</u>	6
<u>CDIO</u>	7
<u>第一章 緒論</u>	10
<u>1.1 動機</u>	10
<u>1.2 研究目標</u>	10
<u>第二章 系統架構</u>	11
<u>2.1 硬體架構</u>	11
<u>2.1.1 AT89S52</u>	12
<u>2.1.2 紅外線感測器(HC-SR501)</u>	15
<u>2.1.3 煙霧感測器</u>	16
<u>2.1.4 麥克風、按鈕</u>	16
<u>2.2 軟體流程圖</u>	18
<u>第三章 系統功能</u>	20
<u>第四章 實驗結果與操作說明</u>	21
<u>4.1 操作說明</u>	21
<u>4.2 實驗結果</u>	21
<u>4.3 問題討論</u>	21
<u>第五章 結論與未來展望</u>	22
<u>5.1 未來展望</u>	22
<u>5.2 結論</u>	22
<u>第六章 組員工作劃分</u>	24

第七章 工作日誌	25
第八章 組員心得	28
附錄	31
參考文獻	34



圖目錄

圖 0.1	CDIO	7
圖 0.2	CDIO-構思(C)	7
圖 0.3	CDIO-設計(D)	8
圖 0.4	CDIO-實作(I).....	8
圖 0.5	CDIO-操作(O).....	9
圖 2.1.2	AT89S52 電路示意圖	14
圖 2.1.2(a)	紅外線感測器外觀.....	15
圖 2.1.2(b)	紅外線使用示意圖.....	15
圖 2.1.3	煙霧感測器外觀	16
圖 2.1.4	高感測麥克風外觀	17
圖 2.1.5	2P 按鈕外觀.....	17
圖 2.1.6	預計結構圖.....	17
圖 2.1.7	實際結構圖.....	17
圖 2.2.1	紅外線及外部中斷軟體流程圖	18
圖 2.2.2	紅外線及外部中斷軟體流程圖	18
圖 2.2.3	煙霧感測器軟體流程圖	19
圖 3	硬體流程圖.....	20

表目錄

表 2.1 本專題程式所需之 AT89S52 腳位圖.....12

表 2.2 AT89S52 之接腳功能.....13



CDIO

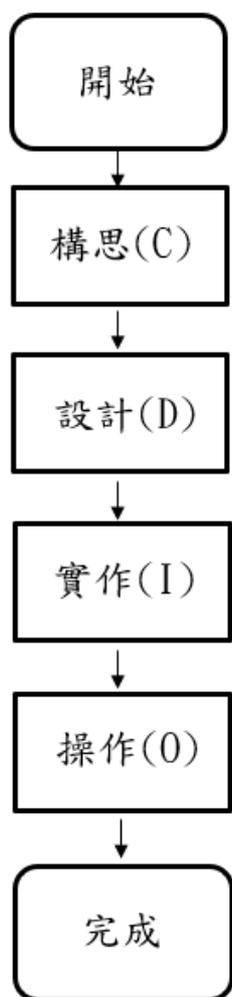


圖 0.1 CDIO

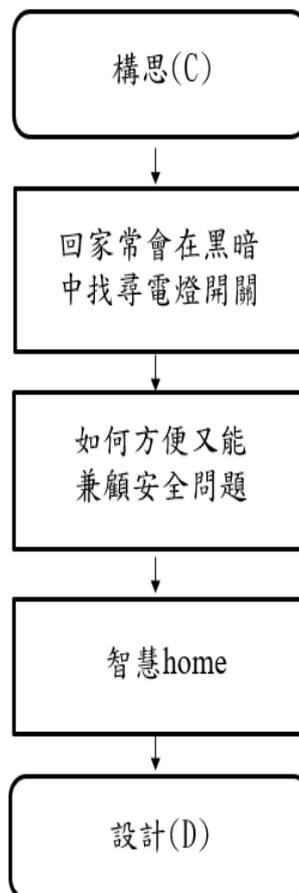


圖 0.2 CDIO-構思(C)

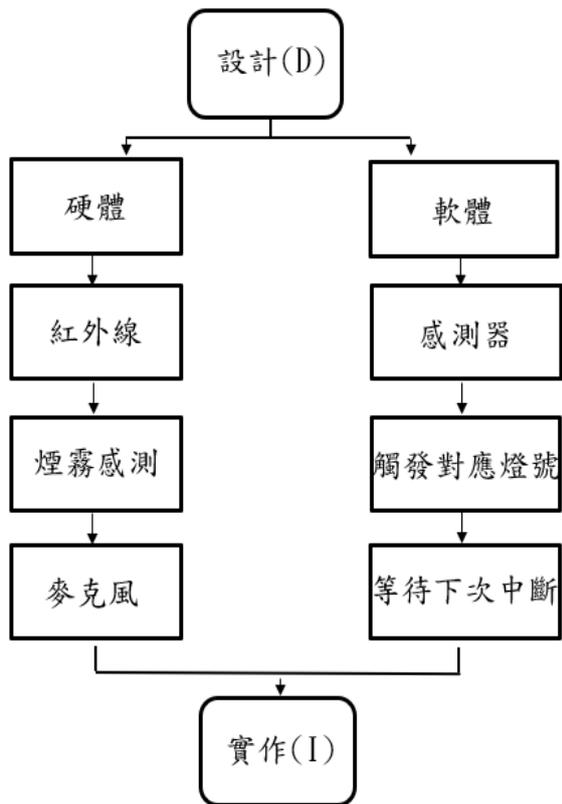


圖 0.3 CDIO-設計(D)

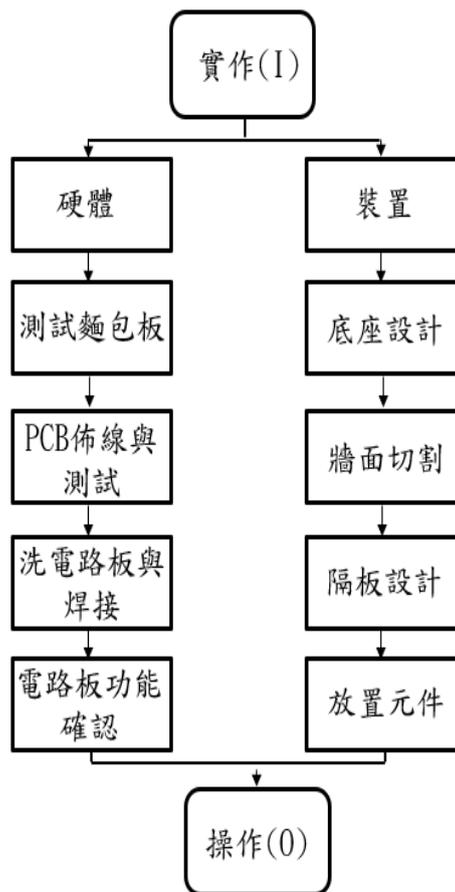


圖 0.4 CDIO-實作(I)

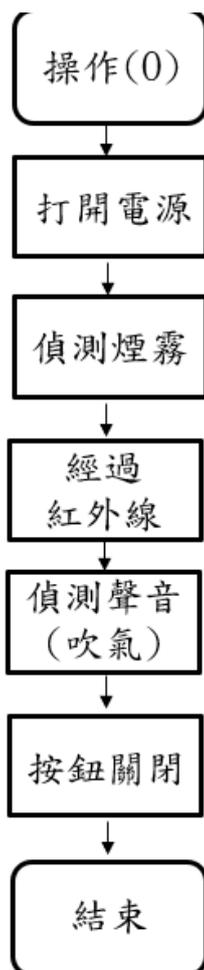


圖 0.5 CDIO-操作(O)

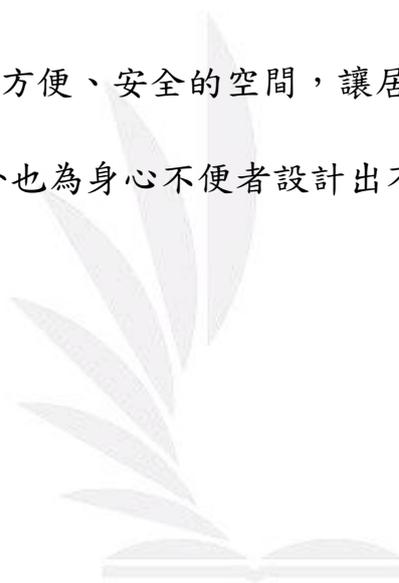
第一章 序論

1.1 動機

選擇智慧 home 這個主題的原因是因為大一住宿時發現，如果有智慧電燈就好了，因此這次才會選擇做此專題，加上大家重視的火災問題，並使用紅外線感測人體進入房間內，帶動整體電路，想必這項專題可以幫助有需要的人。

1.2 研究目標

我們希望打造一個方便、安全的空間，讓居住此空間的人可以有良好的生活品質，此外也為身心不便者設計出不需下床即可關燈的裝置。



第二章 系統架構

本專題設計之硬體電路主要包含(1)AT89S52、(2)電燈(LED)、(3)紅外線感測器、(4)警示燈(LED)、(5)麥克風、(6)煙霧感測器、(7)按鈕。

2.1.1 硬體架構

主要功能包括：

- (1)紅外線感測器：感測人進入，輸入指令給 AT89S52。
- (2)AT89S52：接受紅外線指令並啟動電路。
- (3)電燈(LED)：當電路啟動之後，可利用麥克風透過吹氣方式來開關電燈。
- (4)警示燈(LED)：若感測到煙霧，則警示燈亮。
- (5)麥克風：透過吹氣傳輸指令給 AT89S52，作為切換電燈(LED)的依據。
- (6)煙霧感測器：若感測到煙霧(透過吹氣)，則觸發警示燈。
- (7)按鈕：控制電燈關閉。

2.1.2 AT89S52

AT89S52 單晶片微控制器是用來接收及傳送指令，當偵測到該元件所對應的條件則會依序做下一個步驟。

AT89S52 是屬於 MCS-51 單晶片的一種，且為 8bit 的 CPU，它有 40 個接腳，接腳的功用大有不同如表 2.1 及表 2.2。由英特爾公司於 1981 年製造到現在，有更多的 IC 設計商，如 ATMEL、Philips、華邦等公司，相繼開發了功能更多、更強大的兼容產品。

表 2.1 本專題程式所需之 AT89S52 腳位圖

接腳名稱	對應硬體	功能簡介
P0.1~P0.3	LED 燈	作為房內電燈
P0.4	警示燈	偵測到煙霧所顯示的燈
P3.2	煙霧感測器	偵測煙霧
P3.3	按鈕	總電源關閉
P3.6	紅外線	偵測人體是否經過
P3.7	麥克風	偵測有無吹氣並開關電燈

表 2.2 AT89S52 之接腳功能表

腳位	接腳名稱	功能簡介
40	Vcc	正電源輸入腳，接+5V。
39~32	P0.0~P0.7	Port0：埠 0 是一個開汲極(Open Drain)雙向 I/O 埠。在存取外部記憶體時，埠 0 具有資料匯流排(Data Bus)及低八位元位址線(A0~A7)的多重功能。埠 0 在當成一般 I/O 使用時必須加上外部提升電路。
31	<u>EA</u>	當EA腳接地時，內部程式記憶體失效，CPU 被迫只讀取外部的程式記憶體(external access enable)。AT89S52 須接至 +Vcc。
20	Vss	系統接地。
19、18	XTAL1、 XTAL2	兩腳間需接一個 12MHz 之石英晶體(crystal)。
9	RESET	此腳內部已有一個 50kΩ~300 kΩ 的電阻接地，所以只需接一個電容器至+Vcc 即可在電源 ON 時產生開機重置的功能。但

		是，我們常會在 RESET 腳用一個 10kΩ 的電阻接地，以所短開機重置的時間。
1~8	P1.0~P1.7	Port1：埠 1 是具有內部提升電阻器的雙向 I/O 埠。
10~17	P3.0~P3.7	Port3：是具有內部提升電阻器的雙向 I/O 埠。
21~28	P2.0~P2.7	Port2：是具有內部提升電阻器的雙向 I/O 埠。

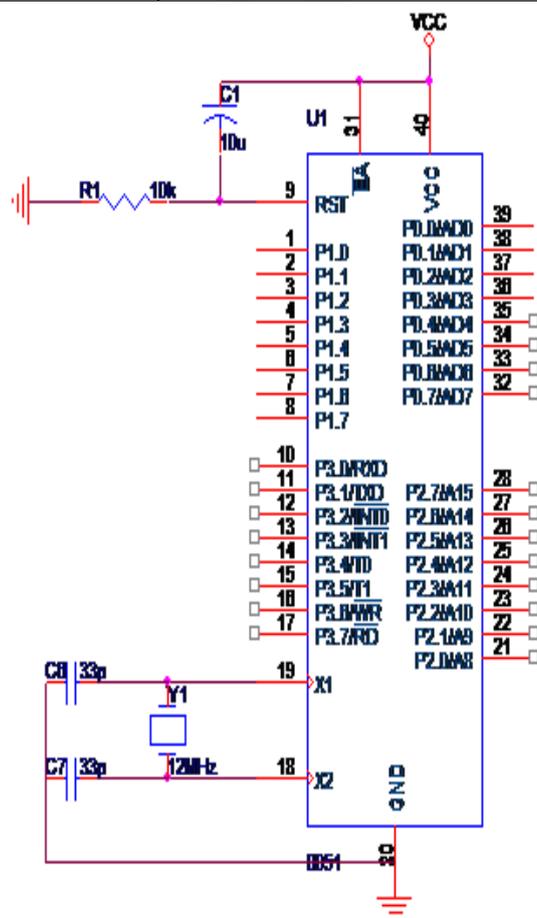


圖 2.1.1 AT89S52 電路示意圖

2.1.2 紅外線感測器(HC-SR501)

啟動時傳輸指令給 AT89S52，中間為輸出腳，左右兩側接上電源、地。HC-SR501 是基於紅外線技術的自動控制模塊，採用原裝進口探頭設計，靈敏度高，可靠性強，超低電壓工作模式，廣泛應用於各類自動感應電器設備，尤其是乾電池供電的自動控制產品。

熱釋電紅外傳感器是一種能檢測人或動物發射的紅外線而輸出電信號的傳感器。早在 1938 年，有人提出過利用熱釋電效應探測紅外輻射，但並未受到重視，直到六十年代，隨著激光、紅外技術的迅速發展，才又推動了對熱釋電效應的研究和對熱釋電晶體的應用。熱釋電晶體已廣泛用於紅外光譜儀、紅外遙感以及熱輻射探測器，它可以作為紅外激光的一種較理想的探測。

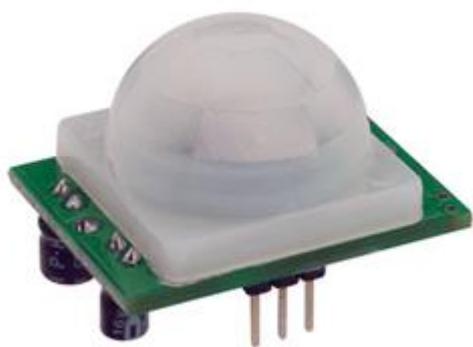


圖 2.1.2(a) 紅外線感測器外觀



圖 2.1.2(b) 紅外線使用示意圖

2.1.3 煙霧感測器

偵測有無煙霧，如果有則觸發 LED 亮。

第一步：給模組供 5V 直流電（注意正負極別接反）。

第二步：使用 DO，TTL 輸出信號可以直接接單晶片的 I/O 或者接繼電器模組，電位器用於調節輸出電位跳變的閾值。



圖 2.1.3 煙霧感測器外觀

2.1.4 麥克風、按鈕

偵測是否吹氣，開關電燈。

使用 DO 腳位輸出，傳送至 AT89S52 。

1、AO：類比量輸出，即時輸出麥克風的電壓信號(此專題不使用)。

2、DO：當聲音強度到達某個閾值時，輸出高低電平信號。



圖 2.1.4 高感測麥克風外觀



圖 2.1.5 2P 按鈕外觀

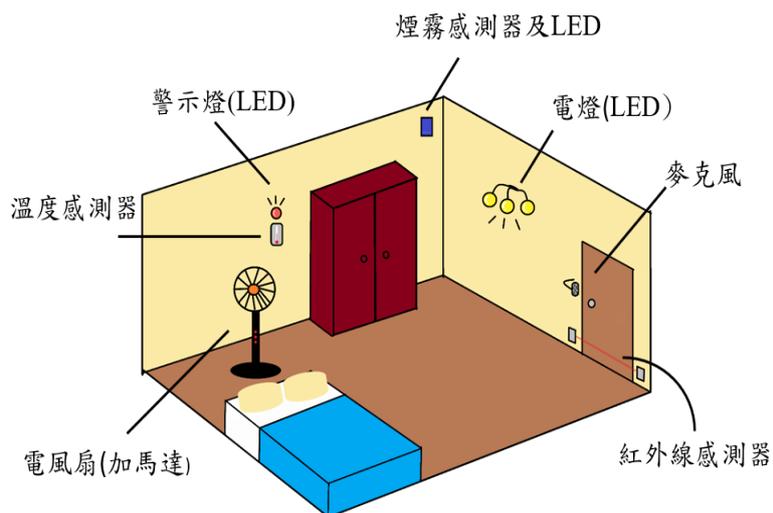


圖 2.1.6 預計結構圖



圖 2.1.7 實際結構圖

2.2 軟體流程圖

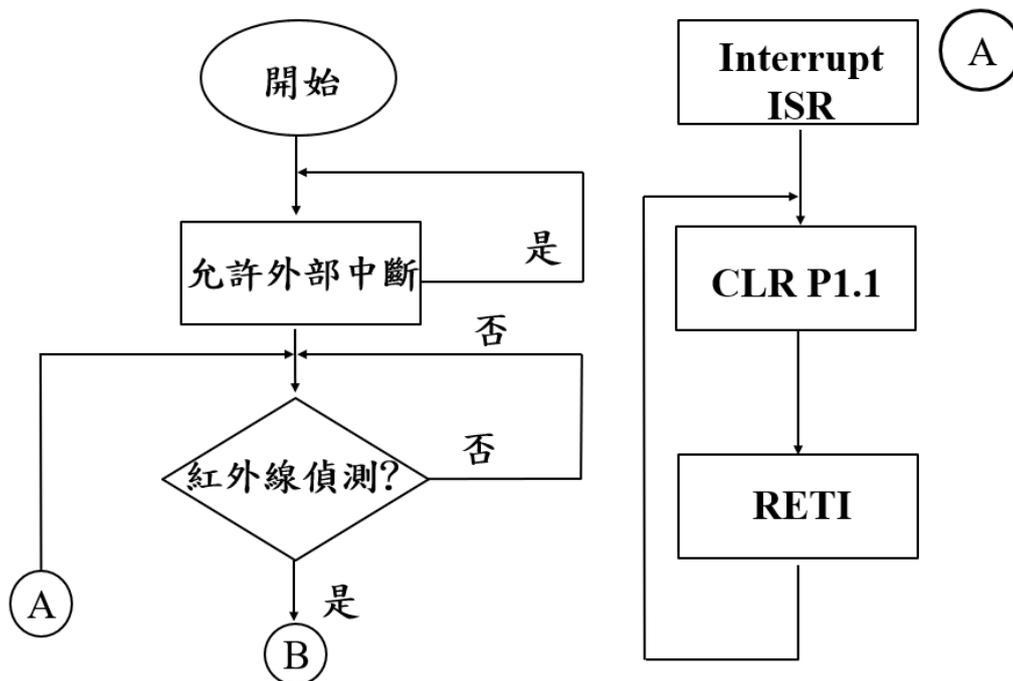


圖 2.2.1 紅外線及外部中斷軟體流程圖

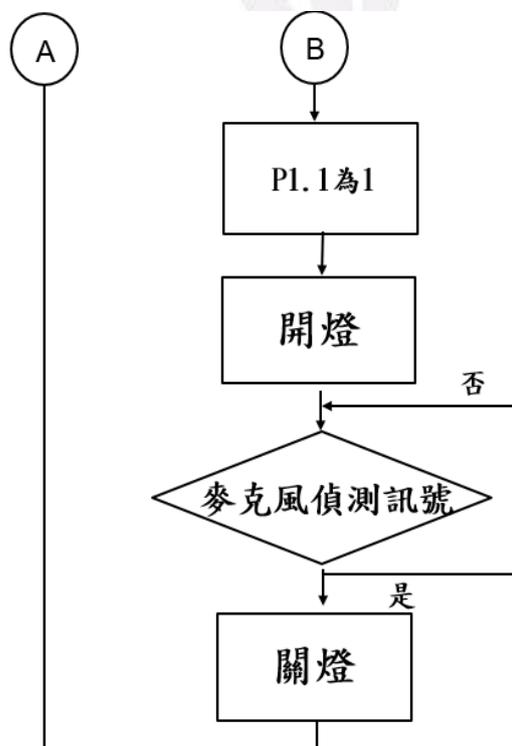


圖 2.2.2 紅外線及外部中斷軟體流程圖

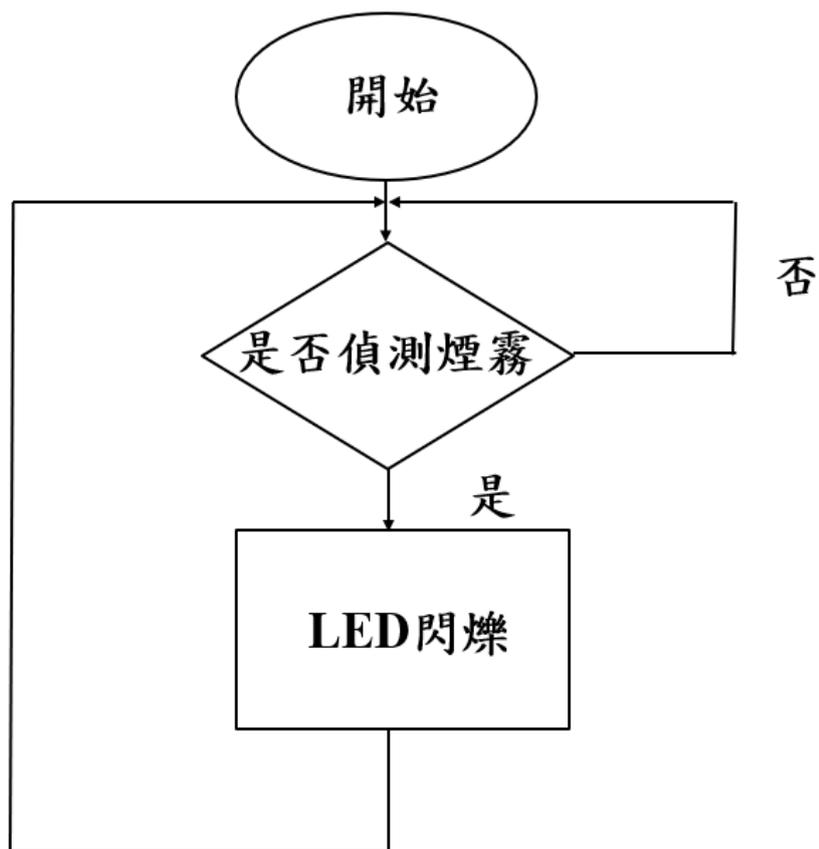


圖 2.2.3 煙霧感測器軟體流程圖

第三章 系統功能

如下圖可知智慧 home 有三種功能，透過紅外線感測器、煙霧感測器及高感測麥克風傳送資料給 AT89S52 觸發各功能。

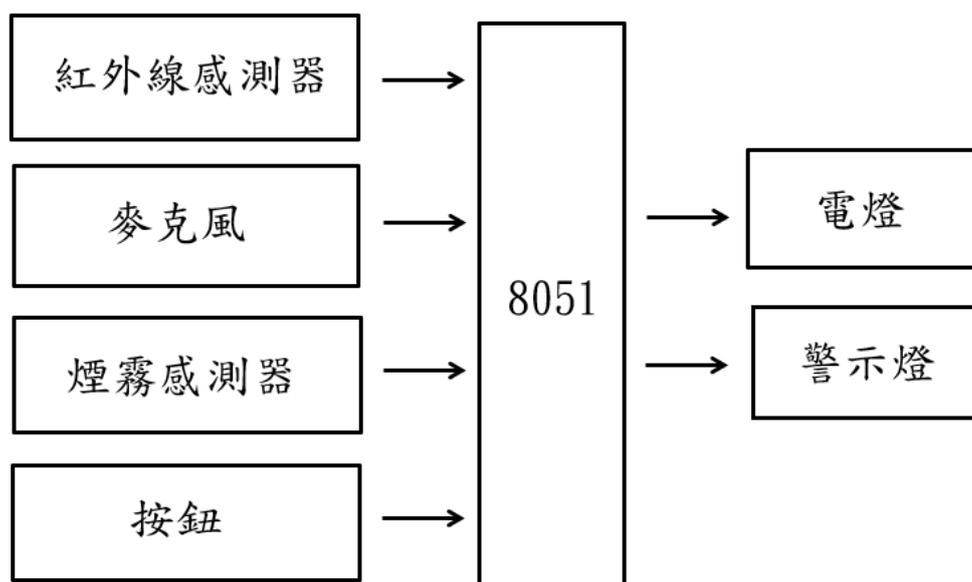


圖 3 硬體流程圖

- 紅外線偵測人進入，若偵測到即傳送資料給 AT89S52。
- 接收資料後，AT89S52 開啟電路。
- 利用麥克風(吹氣)來控制電燈(LED)開關。
- 煙霧感測器偵測到煙霧後觸發 LED 燈亮。
- 按鈕可直接關閉電燈。

第四章 實驗結果與操作說明

4.1 操作說明

- 測試裝置是否正常運作。
- 人體進入是否感應到並開啟電路。
- 是否偵測到煙霧。
- 麥克風是否接收。

4.2 實驗結果

- 本專題之硬體包含 AT89S52、電燈(LED)、紅外線感測器電路、警示燈(LED)、煙霧感測器、按鈕。
- 經實驗結果，各元件功能是否接收 AT89S52 指令並執行。

4.3 問題討論

- 原先有溫度感應器，因控制溫度的問題，組內討論後選擇放棄。
- 往後在用 OrCAD 畫電路時，應先將元件排好，才方便 Layout，才不會雜亂。
- 在 Port0 腳位上放 LED 因當時並未考慮到需接上上拉電阻，經由學長指導後，未來使用 Port0 腳位就會記得接電阻 10K 作為上拉電阻。

第五章 結論與未來展望

5.1 未來展望

科技突飛猛進，人類與時俱進，在日常生活中，住的品質會影響每個人的心情，在忙碌社會中，經常會有煩人的事情發生，因此打造一個安全且方便的居家環境。

5.2 結論

由於本專題智慧 home 主要利用想法、設計、實作與操作方法執行，以達到預期目標結果，因此，依據前述之進行方式，本專題執行內容如 CDIO 所示。在設計與實作此專題時，初期系統架構、創意思法之完整性將是決定其成功與否之關鍵。因此，在設計本專題實，初期產品系統架構，主要藉由歷屆學長作品展示與相關文獻參考(網路搜尋、圖書館)所激發的創意產品，大家上網收尋相關資料並與老師及助教討論後達到想法與反饋，進一步獲得系統架構想法之完整性，其流程如 CDIO 構思(C)所示。

當本專題之系統架構構思想法完成，接著就開始設計全部系統之硬體與軟體。由於設計之產品主要是以微處理機控制器為基礎，因此，必須認識原理與瞭解各個元件之周邊電路，並且藉由老師課堂講解、助教作業練習以及上機實習演練來完成。本專題在硬體系統設計方面為微處理機控制器及其周邊電路與機構組裝，其執行主要藉由參考相

關電路及與老師助教討論系統功能流程圖來獲得。

接著利用 OrCAD 軟體繪製電路圖，並在麵包板進行第一次測試系統功能，再將麵包板完成的電路利用上機操作 OrCAD 佈線軟體將其製作成印刷電路板，經過插件、接線及焊接，完成一個產品之雛形。在軟體設計方面，則利用 Keil 微控制器系統開發軟體，撰寫組合語言程式碼及上機實際操作，完成系統之各項功能，其流程如 CDIO 設計(D)所示。

在整個系統設計完成之後，接著將執行實作的階段，在麵包板設計完成之電路各項功能，則移植至印刷電路板，構成產品核心物件。藉由上機將電路佈線完成，然後列印至感光紙，接著感光曝曬至電路銅板，再經過溶解液將非電路佈線部份去掉，完成印刷電路板。最後，講解操作鑽孔機與焊接技巧以及零件插件方法，完成產品之實作，最後再確認電路板完整功能，各項執行步驟如 CDIO 實作(I)所示。實作完成之電子產品，其功能則可藉由按鍵或觸控來操作。其操作流程與步驟將完成其操作手冊逐一說明，並於期末展示其各項操作功能，如 CDIO 操作(O)所示。

第六章 組員工作劃分

組員	工作分配
王晨衣	洗電路板、焊接元件、外觀設計、接電路、layout
黃思瑜	實體作品、洗電路板、接電路、鑽孔
彭品超	買材料、程式碼、實體作品、接電路
蘇鈺茹	製作 ppt、製作 word、layout、焊接元件、外觀設計



第七章 工作日志

	第一階段	第二階段	第三階段	第四階段
王晨衣	著手進行 機構設計	Layout、 洗電路板、 紅外線測試	麥可風測試	協助整體結核 並修正
黃思瑜	材料購買	鑽孔、 完成電路設計、 溫度感測測試	煙霧感測器 測試	協助參數微調
彭品超	程式設計	完成電路設計	完成整體電路	協助參數微調
蘇鈺茹	著手進行 機構設計	Word 製作、 Layout	PPT 製作	協助整體結核 並修正

4/17	4/18	4/19	4/20	4/21	4/22	4/23
期中報告	大綱程式 撰寫 構想電路	大綱程式 撰寫 構想電路	大綱程式 撰寫 構想電路	大綱程式 撰寫 構想電路	大綱程式 撰寫 構想電路	大綱程式 撰寫 構想電路
4/24	4/25	4/26	4/27	4/28	4/29	4/3
繪製紅外線及煙霧改測電路	繪製紅外線及煙霧改測電路	繪製麥克風及溫度感測電路	繪製麥克風及溫度感測電路	繪製麥克風及溫度感測電路	大綱程式 撰寫完成 購買元件	細項程式 鑽寫 (紅外線) 外觀設計
5/1	5/2	5/3	5/4	5/5	5/6	5/7
細項程式 鑽寫 (紅外線)	細項程式 鑽寫 (溫度感測)	細項程式 鑽寫 (溫度感測)	細項程式 鑽寫 (溫度感測)	細項程式 鑽寫 (溫度感測)	細項程式 鑽寫 (煙霧感測)	細項程式 鑽寫 (煙霧感測)
5/8	5/9	5/10	5/11	5/12	5/13	5/14
細項程式 鑽寫 (煙霧感測)	細項程式 鑽寫 (麥克風)	細項程式 鑽寫 (麥克風)	細項程式 鑽寫 (麥克風)	畫主要電路圖	畫主要電路圖 電路設計	程式完成 電路設計
5/15	5/16	5/17	5/18	5/19	5/20	5/21
電路設計 PCB 佈線	PCB 佈線 設計外觀 (實體)	PCB 佈線 洗電路板	鑽孔 設計外觀 (實體)	電路製作 程式除錯	電路製作 程式除錯	電路製作 程式除錯

5/21	5/22	5/23	5/24	5/25	5/26	5/27
電路製作 設計外觀 (實體)	電路製作 設計外觀 (實體)	程式除錯 設計外觀 (實體)	程式除錯 設計外觀 (實體)	程式除錯 完成外觀 (實體)	程式除錯 PPT 製作	程式除錯 PPT 製作
5/28	5/29	5/30	5/31	6/1	6/2	6/3
程式除錯 完成 PPT 製作	實體模型 完成 PPT 製作	PPT 製作	書面資料 流程處理 PPT 製作	書面資料 流程處理 整體測試	書面資料 流程處理 整體測試	書面資料 流程處理 整體測試
6/4	6/5	6/6	6/7	6/8	6/9	6/10
書面資料 流程處理 整體測試	書面資料 流程處理 整體測試	書面資料 流程處理 整體測試	書面製作 拍攝書面 資料	書面製作 完成整體 測試	書面製作	書面製作 完成

第八章 組員心得

王晨衣：

其實在剛開始上微處理機實驗課時，我還很期待期末的專題報告的，因為是第一次做這個，很新鮮，迫不及待想要開始自己動手做，但是當開始自己做時...做不做得出來，又是另外一回事了。我們在決定題目時比別人還要晚決定，也許人家已經構想好要怎麼做、從哪裡開始做時，我們的專題才剛要開始，而且剛開始我們買的元件還壞掉，我們花了好幾個禮拜再測試它，結果它不能用...於是我們換了一種同功能的元件，結果也是沒進展，最後只能果斷放棄。這也是為什麼我們進度比別人慢一些的原因，老師也一直很擔心我們的進度，幾乎每次上課，都會幫我們安排進度就擔心我們時間到還沒做出來，所以每次上課我都很緊張，因為東西沒有出來又要被老師罵了，我也知道老師是為了我們好，但是心裡還是會難過一下。我的程式並不強，只是還算是會寫簡單的程式，還有只會看的程度，所以我在我們這組是負責電路方面的處理，這個專題讓我學到最多的就是 layout 了吧，從零開始到現在基本操作都能靈活運用。除了 layout 我還有做一點外觀的部分，本來這塊是我應該負責的，但是因為我的任性連假想要回家，所以最後收尾的地方是我的組員幫我完成的，很感謝我的組員，沒有責怪我還幫我完成了我應該做的工作！

黃思瑜：

從這門課中學習到了很多事情，從一開始組內討論題目、設計電路、Layout、洗電路板、鑽洞、製作外觀到整個專題完成，我們從無到有，雖然過程中遇到很多問題，包括我們原先設計在專題裡的溫度感測器，我們除錯除了很久，但最終因為時間關係無法加到專題裡，我們大家不免覺得可惜，但在這過程中相信我們都學到了很多東西，不管是程式方面還是 Layout.....等，這都是我們一開始沒有接觸過的東西，雖然有時覺得辛苦、覺得疲憊，但看到我們最終出來的結果突然覺得也沒甚麼關係了，很謝謝我們組內的成員，也很謝謝老師、學長們的幫助，讓我收穫許多。

彭品超：

這次專題可以讓我們學到很多東西，也可以讓我每天晚上睡不好，都在擔心專題報告的成效怎麼樣，教授這個作業真是非常的用心地讓我們知道電機系的苦，也因此是我們逐步完成的過程中感覺越來越有成就感，團隊中的分工合作，一起為了這個專題在實驗室待一整晚，這些都是以前從未體驗過的，在程式的撰寫時，我們遇到了一些困難，使得有一部份直到最後都沒有成功做出來，這讓我認知到就算我們想到了一個似乎可行的想法，但這個想法卻不一定能達成，總而言之，我覺得這次專題學的東西更多的是知識的應用而不是純粹的知識。

蘇鈺茹：

透過這次專題更能凸顯出電機系跟別人的不一樣，天天熬夜趕工，在實驗室待到凌晨才離開，一開始在設計電路時苦惱了很久，因為對很多東西都不熟悉，layout 也是失敗了很多次都會卡到線路，不過國父革命 11 次才成功，我們也要秉持這種精神繼續下去，到了最後我們電路有點小問題，又花了大概一天時間重新 layout、洗板子、鑽孔等等，終於皇天不負苦心人讓我們成功了~這次專題讓我學到很多跟組員彼此的溝通，以及學到很多元件使用方法，很感謝有這個機會可以逼著自己成長、學習，雖然做不出來的時候內心很幹，但是自己親手種下的果子開結果後想必一定會是甜的。最後很感謝老師及學長的幫忙，即便假日學長們依舊會出現在實驗室默默地幫忙我們，如果沒有他們或許自己還會在原地踏步。

附錄

附錄 A : .asm 檔

```
ORG 0000H
START:
MOV R3,#5
MOV P3,#11001100B
MOV R0,#2
RDWAIT:
MOV P0,#0FFH
JB P3.2,SMOKE
JNB P3.6,RDWAIT
```

```
SENSOR:
JB P3.2,SMOKE
JNB P3.7,MIC
JNB P3.3,RDWAIT
AJMP SENSOR
```

```
MIC:
DJNZ R0,MIC1
DJNZ R1,MIC2
DJNZ R2,MIC3
SETB P0.1
MOV R0,#2
ACALL D1S
LJMP SENSOR
```

```
MIC1:
CLR P0.1
CLR P0.2
CLR P0.3
MOV R1,#2
ACALL D1S
LJMP SENSOR
```

```
MIC2:
SETB P0.3
MOV R2,#2
```



```
INC R0
ACALL D1S
LJMP SENSOR
```

MIC2:

```
SETB P0.3
MOV R2,#2
INC R0
ACALL D1S
LJMP SENSOR
```

MIC3:

```
SETB P0.2
INC R0
INC R1
ACALL D1S
LJMP SENSOR
```

SMOKE:

```
CLR P0.4
ACALL D100MS
SETB P0.4
ACALL D100MS
DJNZ R3,SMOKE
MOV R3,#5
LJMP SENSOR
```

D100MS:

```
MOV R7,#1
DL3:MOV R6,#250
DL2:MOV R5,#250
DL1:DJNZ R5,DL1
DJNZ R6,DL2
DJNZ R7,DL3
RET
```

D1S:

```
MOV R7,#8
DL6:MOV R6,#250
DL5:MOV R5,#250
```



DL4:DJNZ R5,DL4

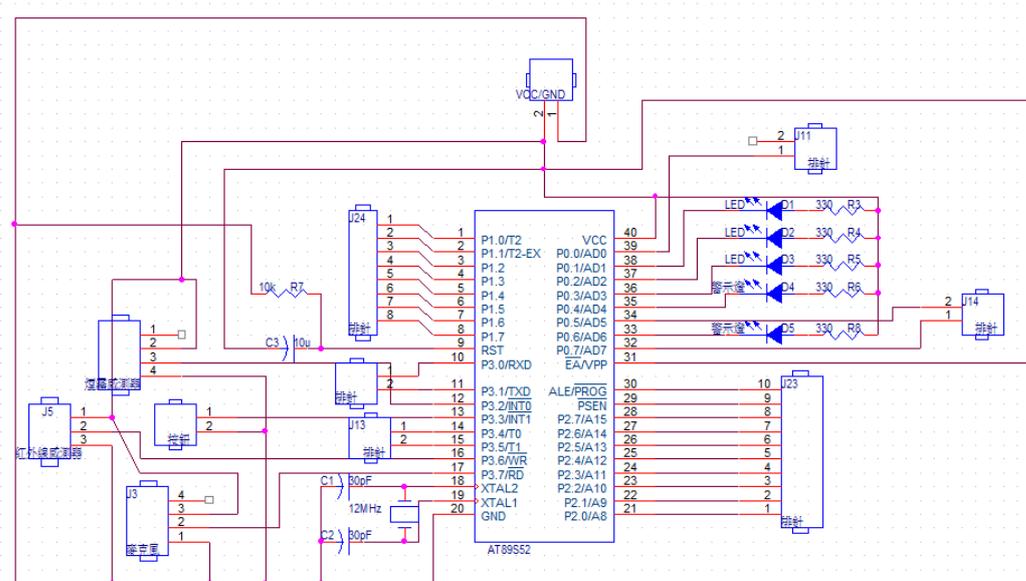
DJNZ R6,DL5

DJNZ R7,DL6

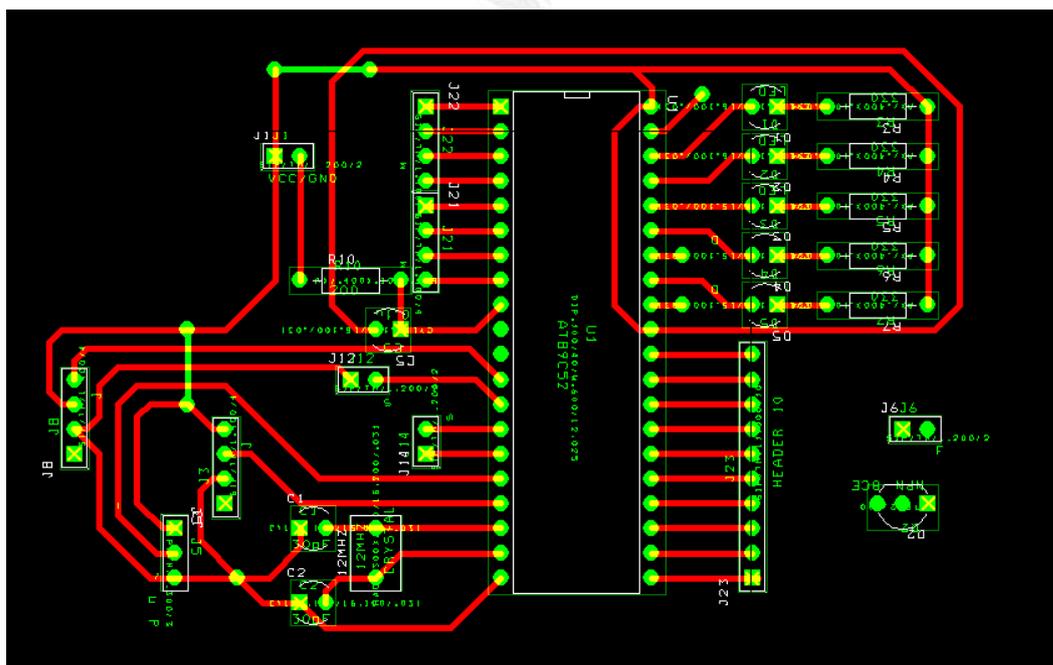
RET

END

附錄 B : AT89S52 Capture 電路圖



附錄 C : AT89S52 Layout 電路圖



參考文獻

參考資料：

人體紅外線（無日期）。人體紅外線感測組。民 108 年 4 月 20 日，取自：<http://www.ltc.com.tw/images/MTARDIRF.PDF>

煙霧感測器（無日期）。MQ 2 氣體偵測感測器。民 108 年 4 月 20 日，取自：<https://reurl.cc/72eodl>

高感測麥克風（民 106 年 9 月 9 日）。聲音檢測 / 聲音放大器（一）：模組介紹與自製 LM386 麥克風聲音放大器。民 108 年 4 月 20 日，取自：<https://swf.com.tw/?p=1073>

AT89S52（民 105 年 6 月 11 日）。AT89S52 單片機最小系統電路圖。民 108 年 4 月 20 日，取自：
<https://www.dgjs123.com/dgst/12703.htm>

參考書籍：

蔡朝洋，單晶片微電腦 8051/8951 原理與應用 第七版·全華出版(2017)

Principle and Application of Single-Chip Microcomputer 8051/8951 (with Super Value Disc) (Revised Seven Edition 2017)