
MỤC LỤC

CHƯƠNG 1: NGUYÊN LÝ HOẠT ĐỘNG CỦA HỆ THỐNG VI ĐIỀU KHIỂN	3
1.1 Xây dựng mục tiêu và sơ đồ khối của hệ thống dùng vi điều khiển PIC	3
1.2 Nguyên lý làm việc của hệ thống	5
CHƯƠNG 2: TÍNH CHỌN LINH KIỆN SỬ DỤNG TRONG HỆ THỐNG	7
2.1 Giới thiệu về các linh kiện chính trong hệ thống	17
CHƯƠNG 3: MÔ PHỎNG HỆ THỐNG	21
3.1 Thiết kế mạch nguyên lí cho hệ thống.....	20
3.2 Chạy mô phỏng bằng phần mềm ứng dụng proteus	25
CHƯƠNG 4 : CHẾ TẠO MẠCH THỰC TẾ	33
4.1 Thiết kế mạch in.....	32
4.2 Lắp đặt thiết bị và hoàn thiện mạch	33
4.3 Chạy mạch và đánh giá kết quả	33

LỜI NÓI ĐẦU.

Cuộc sống của chúng ta tồn tại cùng lúc với nhiều thực thể vật lý, những thứ chúng ta nhận biết được như là các động cơ học, tác dụng của nhiệt, của ánh sáng, của âm thanh, mùi vị... Nhằm mục đích con người nhận biết rõ hơn các vận động trên cũng như nghiên cứu ra các loại cảm biến. Cảm biến là thiết bị điện tử cảm nhận những thay đổi từ môi trường bên ngoài và biến đổi thành các tín hiệu để điều khiển các thiết bị khác. Ngày nay có rất nhiều loại cảm biến đã được tạo ra, như cảm biến ánh sáng, cảm biến nhiệt độ, cảm biến siêu âm, cảm biến hồng ngoại... Trong đề tài này, chúng em dùng cảm biến để phát hiện các vật thể thân nhiệt có chuyển động qua lại hay còn gọi là PIR.

Ứng dụng của “hệ thống tự động bật đèn khi có người chuyển động” có thể dùng để điều khiển các thiết bị chiếu sáng ở những nơi đặc thù như hành lang, cầu thang, nhà vệ sinh,... nhằm mục đích tiết kiệm năng lượng, tự động hóa hệ thống,...

Môn học nói chung và đồ án môn điều khiển Logic nói riêng, đã đem lại cho em nhiều kiến thức cả về chuyên môn và thực tế trong quá trình nghiên cứu, tìm hiểu để hoàn thành đề tài. Để hoàn thành đề tài :” Thiết kế hệ thống tự động bật đèn khi có người chuyển động”, em đã tiến hành tìm hiểu về PIC18F4520 (vi điều khiển em được học trên trường) và cảm biến PIR cùng các loại linh kiện khác, và vận dụng các kiến thức được học trên trường để hoàn thành đồ án.

Vì thời gian còn hạn chế, kiến thức còn hạn hẹp và thiếu kiến thức về thực tế nên còn nhiều sai sót, rất mong nhận được ý kiến đóng góp của thầy và các bạn.

Cuối cùng, em xin cảm ơn thầy Ngô Đình Thanh đã nhiệt tình chỉ dạy trong suốt thời gian làm đồ án. Cảm ơn các bạn trong lớp và trong nhóm đã nhiệt tình góp ý trong quá trình thực hiện đề tài.

CHƯƠNG 1: NGUYÊN LÝ HOẠT ĐỘNG CỦA HỆ THỐNG VI ĐIỀU KHIỂN

1.1 Xây dựng mục tiêu và sơ đồ khối của hệ thống dùng vi điều khiển pic

Mục tiêu đề tài:

-Thiết kế hệ thống bật/tắt đèn khi có người chuyển động sử dụng vi điều khiển PIC18F4520, đồng thời đếm số lần bật/tắt đèn, sáng đèn cảnh báo khi số lần bật tắt đèn đến các mốc quy định:

+ Từ 10 -> 20 sáng đèn Xanh

+ Từ 20 -> 30 sáng đèn Vàng

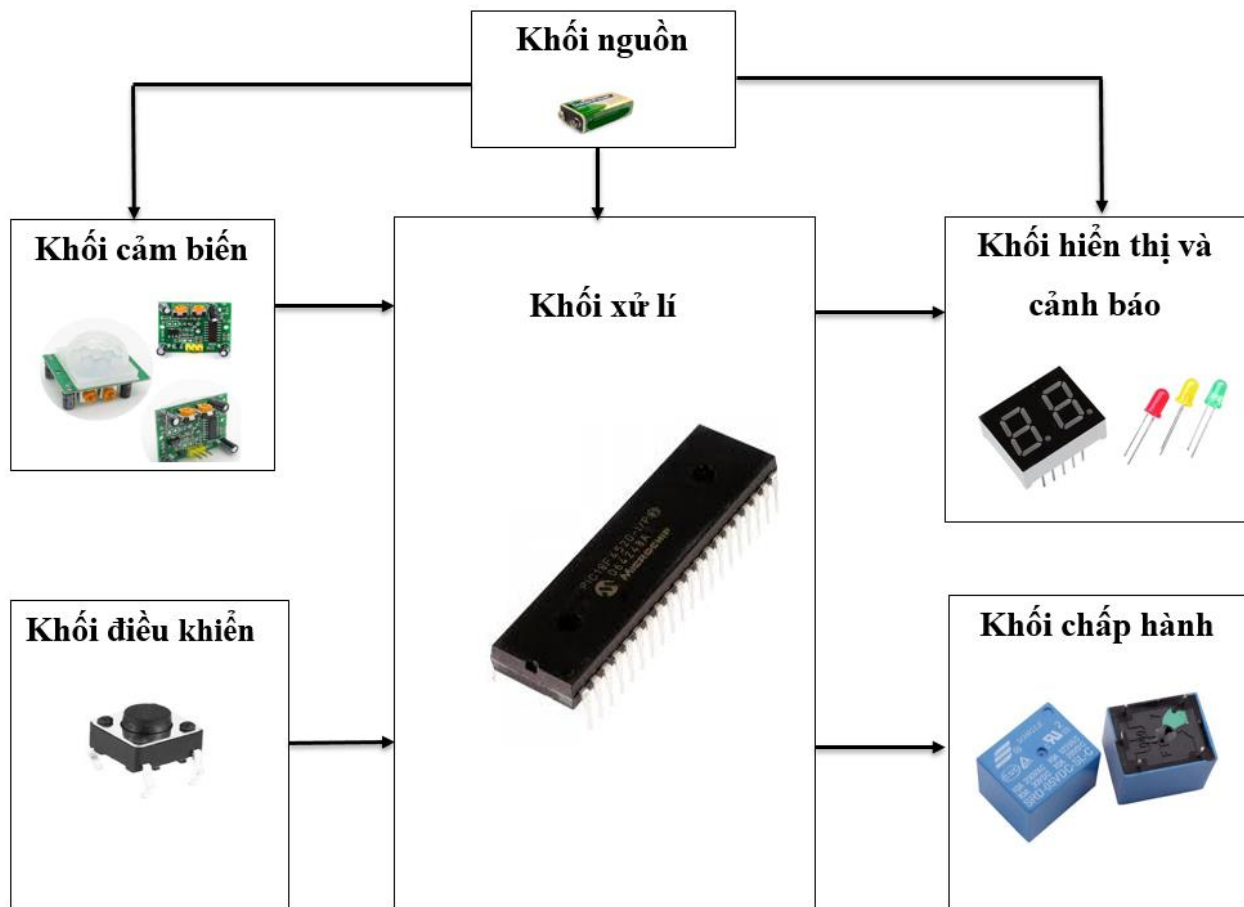
+ Từ 30 -> 99 sáng đèn Đỏ

- Sử dụng hợp ngữ (assembly) để lập trình hệ thống.

- Hệ thống gồm có: khối nguồn, vi điều khiển, cảm biến, khối điều khiển (một số phím bấm), khối hiển thị, khối chấp hành.

- Chế tạo mạch thực tế.

Sơ đồ khối của hệ thống dùng vi điều khiển PIC

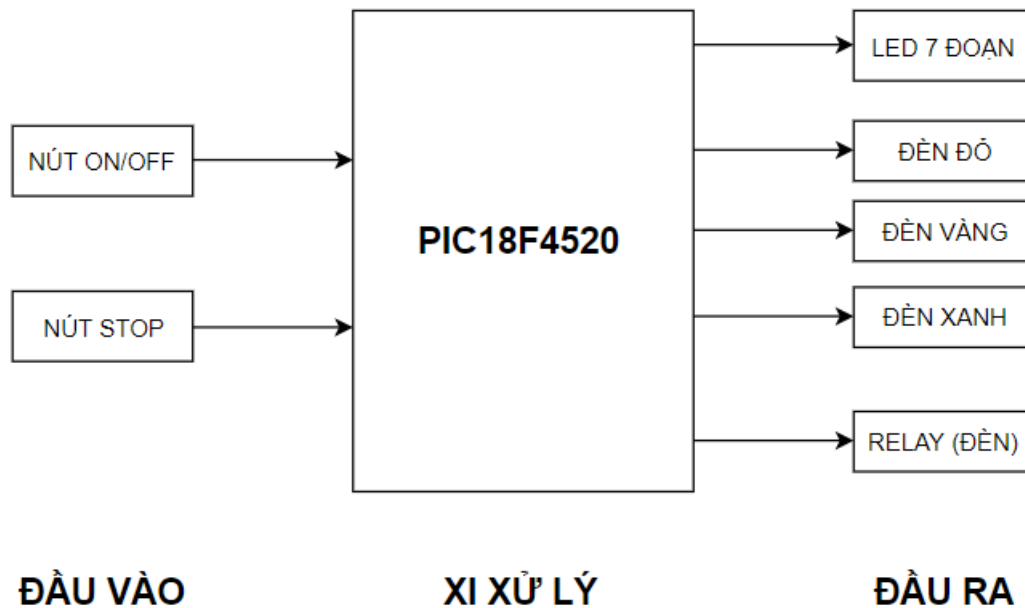


Chức năng của từng khối:

- **Khối nguồn nuôi:** cung cấp nguồn cho hệ thống.
- **Khối chấp hành:** Sử dụng rơ le để bật/ tắt bóng đèn khi có tín hiệu nhận từ khối xử lý.
- **Khối cảm biến:** sử dụng Module PIR, nhiệm vụ của khối này là phát hiện bức xạ hồng ngoại từ các đối tượng. Khi phát hiện chuyển động (bức xạ hồng ngoại thu được thay đổi), cảm biến PIR sẽ xuất 1 xung ở mức cao đưa vào vi điều khiển PIC 18F4520 để thực hiện chức năng bật đèn
- **Khối hiển thị và cảnh báo :** gồm led 7 đoạn có chức năng hiển thị số lần bật - tắt đèn và 3 led xanh, đỏ, vàng thông báo mức thấp, trung bình, cao đối với số lần bật tắt đèn sau khi nhận tín hiệu từ khối xử lý.

- **Khối xử lý trung tâm:** Sử dụng vi điều khiển PIC 18F4520 để lấy tín hiệu từ cảm biến PIR và gửi yêu cầu cho khối chấp hành và khối hiển thị làm việc.

Sơ đồ khối vào/ra



1.2 Nguyên lý làm việc của hệ thống

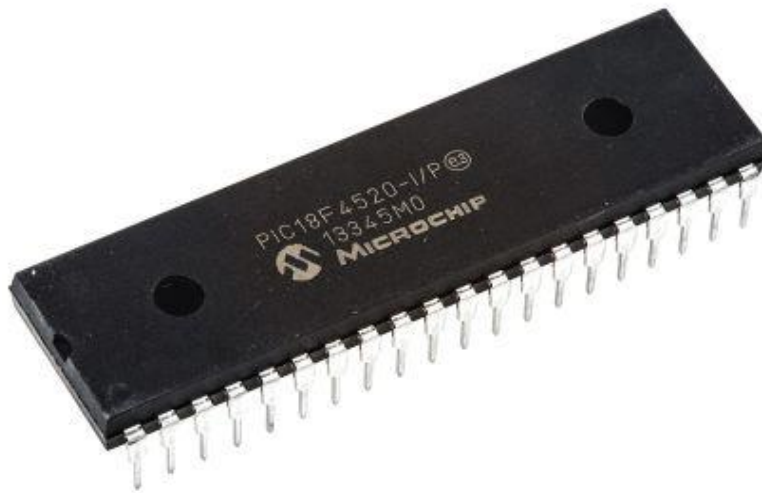
- **Khâu hiển thị và cảnh báo:** Khi nhận tín hiệu từ module cảm biến PIR truyền đến vi điều khiển PIC18F4520, trong pic ta xây dựng một biến đếm thay đổi, để đếm số lần bật-tắt đèn, sau đó qua bộ giải mã để hiển thị số lần bật-tắt đèn lên led 7 đoạn.
 - Để biết số lần bật tắt đèn là nhiều hay ít và có thể tương đương với số người đi qua vùng quét của PIR, khối cảnh báo sẽ thực hiện chức năng cảnh báo cho người chưa đi qua biết đèn đã được bật bao nhiêu lần, tương ứng với bao nhiêu người đã đi qua vùng quét. Cụ thể:
 - Ứng với từ 10 đến 19: Khối cảnh báo sẽ hiển thị đây là mức thấp và được hiển thị thông qua đèn Led màu xanh lá cây.

- Ứng với 20 đến 29: Khối cảnh báo sẽ hiển thị đây là mức trung bình thông qua việc sáng đèn Led màu vàng
 - Ứng với 30 đến 99: Khối cảnh báo sẽ thông báo đây là mức cao thông qua việc sáng đèn Led màu đỏ.
- ❖ Nhận xét: khối cảnh báo ứng dụng tốt nhất cho việc bật đèn theo một hướng(ví dụ đặt ở cầu thang đi vào thư viện, và đi ra bằng đường khác,v..v).
- **Khâu xử lí:** Khi vi xử lý tiếp nhận được tín hiệu từ module PIR, nó sẽ thực hiện các lệnh cho phép bật đèn và thay đổi biến đếm theo chương trình đã được lập sẵn, sau khi tín hiệu của Module truyền về bị ngắt (tức là người nằm ngoài vùng cảm biến có thể quét), vi xử lý thực hiện lệnh tắt bóng đèn và vẫn duy trì khâu hiển thị.
 - **Khâu cảm biến:** Module PIR quét bức xạ liên tục. Khi có người đi qua vùng quét của PIR, cảm biến PIR sẽ phát hiện và xuất ra 1 xung ở mức cao vào PIC18F4520 để vi điều khiển xử lý. Khi người đó đi ra ngoài vùng quét của PIR, xung sẽ thay đổi từ mức cao về mức thấp, Vi điều khiển sẽ nhận tín hiệu này và thực hiện xử lý tắt đèn.
 - **Khâu điều khiển:** Với 2 phím bấm ON/OFF và PAUSE/CONTINUE
 - *Phím ON/OFF: Dùng để mở khối hiển thị, khối chấp hành và cho phép nhận cảm biến , cũng như tắt chúng đi khi cần thiết.
 - *Phím PAUSE/RESUME: dùng để tạm dừng không tiếp nhận cảm biến và bật chế độ chấp hành (bóng đèn được bật sáng).

CHƯƠNG 2: TÍNH CHỌN LINH KIỆN SỬ DỤNG TRONG HỆ THỐNG

2.1 Giới thiệu về các linh kiện chính trong hệ thống

2.1.1 Vi điều khiển PIC18F4520



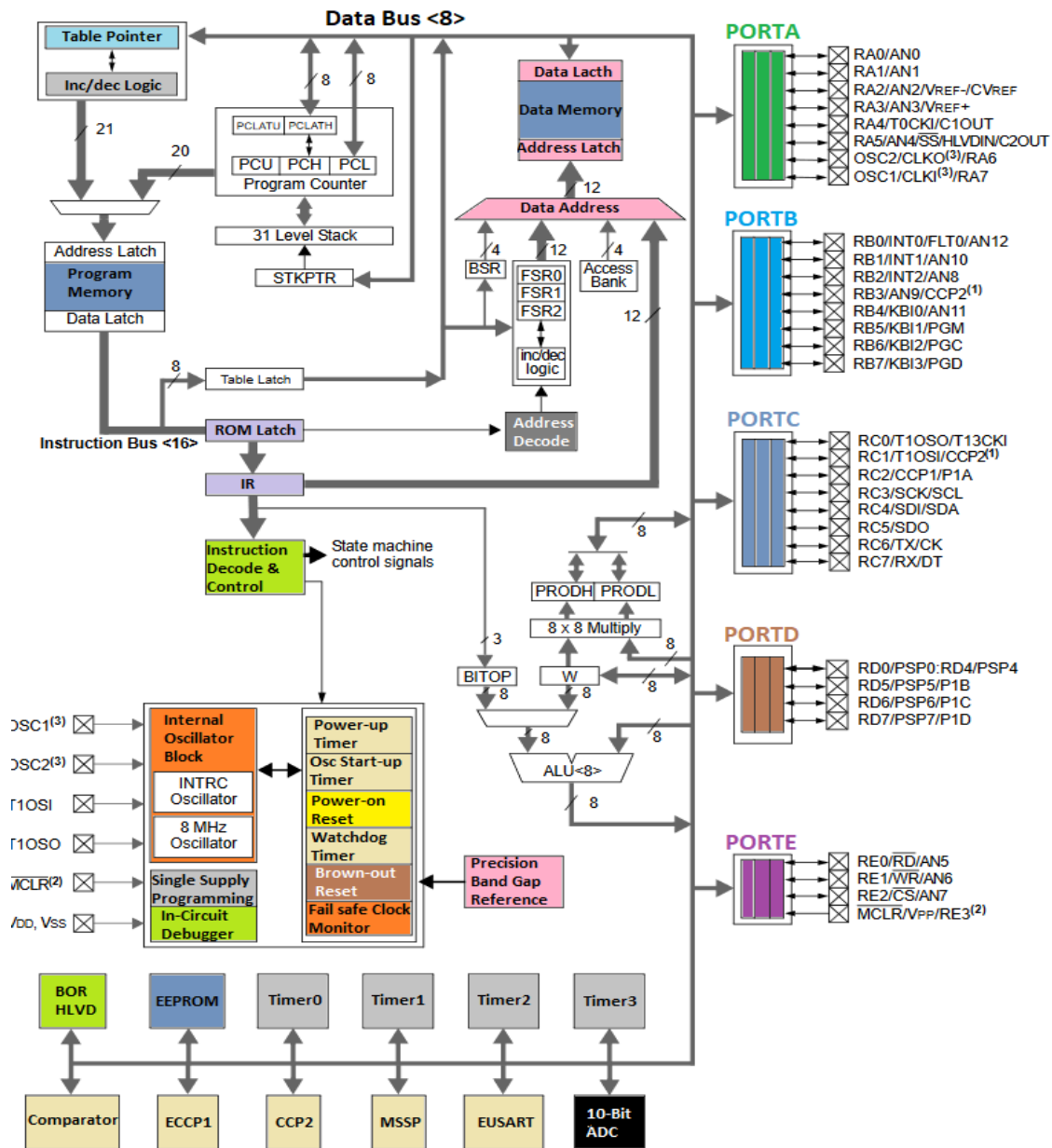
Hình 2.1 Vi điều khiển PIC18F4520

***PIC** là một họ vi điều khiển RISC được sản xuất bởi công ty Microchip Technology. **PIC** bắt nguồn là chữ viết tắt của "Programmable Intelligent Computer" (Máy tính khả trình thông minh) là một sản phẩm của hãng General Instrument đặt cho dòng sản phẩm đầu tiên của họ là PIC1650.*

Vi điều khiển PIC18F4520 có các đặc điểm cơ bản:

- Sử dụng công nghệ nanoWatt: Hiệu năng cao, tiêu thụ năng lượng ít
- Kiến trúc RISC
 - 75 lệnh mạnh, hầu hết các lệnh thực hiện trong bốn chu kỳ xung.
 - Tốc độ thực hiện lên tới 10 triệu lệnh trong 1s với tần số 40Mhz
 - Có bộ nhân cứng
- + Các bộ nhớ chương trình và dữ liệu cố định
 - 32 Kbytes bộ nhớ flash có khả năng tự lập trình trong hệ thống có thể thực hiện được 100.000 lần ghi/xóa
 - 256 bytes EEPROM có thể thực hiện được 1.000.000 lần ghi/xóa

- 256 bytes SRAM
- + Những ngoại vi tiêu biểu
 - 4 bộ định thời/bộ đếm 8 bit với các chế độ tỉ lệ đặt trước và chế độ so sánh.
 - Bộ đếm thời gian thực với bộ tạo dao động riêng biệt
 - 2 kênh PWM
 - 13 kênh ADC 10 bit
 - Bộ truyền tin nối tiếp USART khả trình
 - Watchdog Timer khả trình với bộ tạo dao động bên trong riêng biệt
 - Bộ so sánh tương tự
- + Các đặc điểm đặc biệt khác
 - Power on Reset và Brown Out Reset
 - Bộ tạo dao động nội RC
 - Các nguồn ngắt bên trong và bên ngoài
- + I/O và các kiểu đóng gói
 - Đóng gói 40-pin PDIP, 44-lead TQFP, và 44-pad MLF

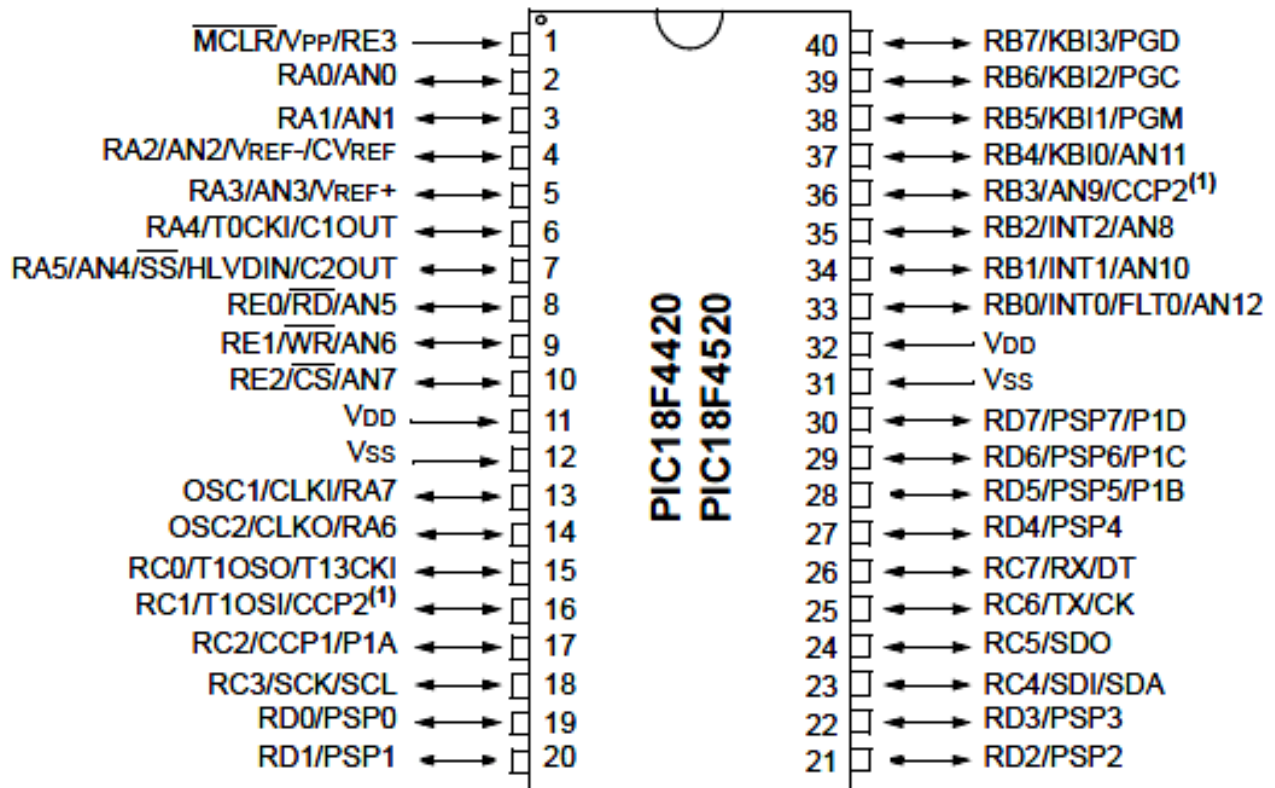


Hình 2.2 Sơ đồ khối kiến trúc vi điều khiển PIC18F4520

PIC18F4520 đi kèm với năm cổng (Port) trong đó mỗi cổng chứa 8 chân trừ cổng E đi kèm với 4 chân chức năng

Thiết bị này có thể được cấu hình bằng 10 chế độ dao động khác nhau trong đó các giá trị tụ khác nhau được yêu cầu để tạo ra nguồn giao động để VXL làm việc.

Sơ đồ chân Input/Output

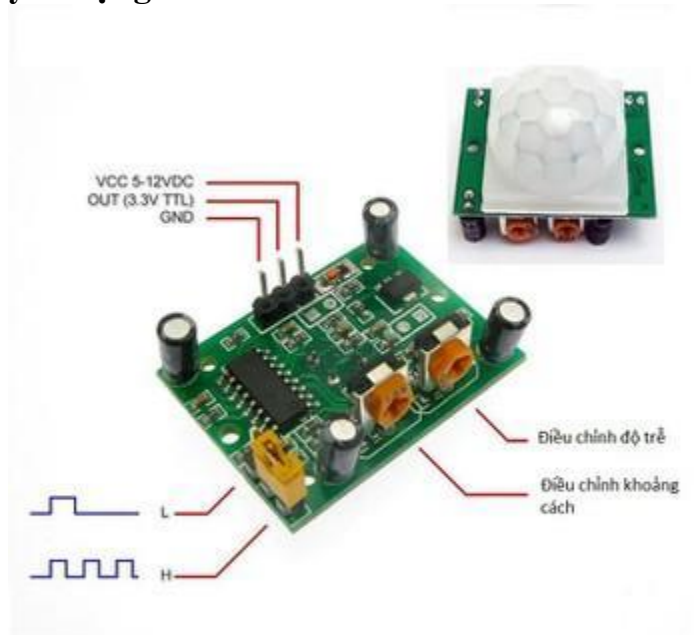


Hình 2.3 Sơ đồ chân vi xử lý PIC18F4520

Những đặc tính ngoại vi

- **TIMER**
 - Timer0 : 8-bit định thời/đếm với 8-bit prescaler
 - Timer1: 16- bit định thời/đếm với prescaler, có thể được tăng lên trong suốt chế độ Sleep qua thạch anh/xung clock bên ngoài
 - Timer2: 8-bit định thời/đếm với 8-bit prescaler và postscaler
- Hai module Capture, Compare, PWM
 - Capture có độ rộng 16 bit, độ phân giải 12,5ns
 - Compare có độ rộng 16 bit, độ phân giải 200ns.
 - Độ phân giải lớn nhất của PWM là 10 bit.
- Có 13 ngõ I/O có thể điều khiển trực tiếp
 - Dòng vào và dòng ra lớn
 - 25mA dòng vào cho mỗi chân
 - 20mA dòng ra cho mỗi chân
- 8 kênh của bộ chuyển đổi tương tự sang số(A/D) 10-bit

2.1.2 Cảm biến chuyển động PIR HC-SR501

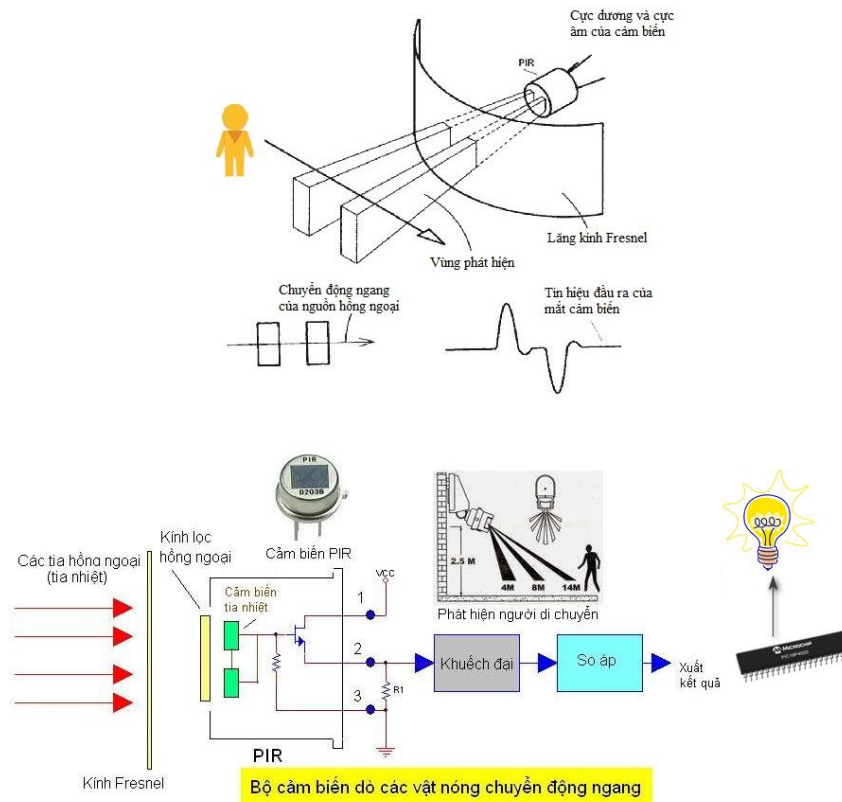


Hình 2.4 Hình thực tế cảm biến PIR HC-SR501

Thông số kỹ thuật

- Sử dụng điện áp: 4.5V - 20V DC
- Điện áp đầu ra: 0V - 3.3V DC
- Có 2 chế độ hoạt động:
 - (L) không lặp lại kích hoạt
 - (H) lặp lại kích hoạt
- Thời gian trễ: điều chỉnh trong khoảng 0.5 - 200s
- Góc quét <100°
- Nhiệt độ hoạt động: -15°C - 70°C
- Sử dụng cảm biến: 500BP
- Khoảng cách phát hiện: 2m - 4.5m
- Kích thước PCB: 32mm x 24mm

Nguyên lý hoạt động



Hình 2.5 Nguyên lý hoạt động của cảm biến PIR

PIR là chữ viết tắt của **P**assive **I**nfra**R**ed sensor (PIR sensor), tức là bộ cảm biến thụ động dùng nguồn kích thích là tia hồng ngoại. Tia hồng ngoại (IR) chính là các tia nhiệt phát ra từ các vật thể nóng. Trong các cơ thể sống, trong chúng ta luôn có thân nhiệt (thông thường là ở 37 độ C), và từ cơ thể chúng ta sẽ luôn phát ra các tia nhiệt, hay còn gọi là các tia hồng ngoại, người ta sẽ dùng một tế bào điện để chuyển đổi tia nhiệt ra dạng tín hiệu điện và nhờ đó mà có thể làm ra cảm biến phát hiện các vật thể nóng đang chuyển động. Cảm biến này gọi là thụ động vì nó không dùng nguồn nhiệt tự phát (làm nguồn tích cực, hay chủ động) mà chỉ phụ thuộc vào các nguồn tỏa nhiệt, đó là thân nhiệt của các thực thể khác, như con người con vật...

Các nguồn nhiệt (với người và con vật là nguồn thân nhiệt) phát ra tia hồng ngoại, qua kính Fresnel, qua kích lọc lấy tia hồng ngoại, nó được cho tiêu thụ trên 2 cảm biến hồng ngoại gắn trong đầu dò, và tạo ra điện áp được khuếch đại với transistor FET. Khi có một vật nóng đi ngang qua, từ 2 cảm biến này sẽ cho xuất hiện 2 tín hiệu và tín hiệu này

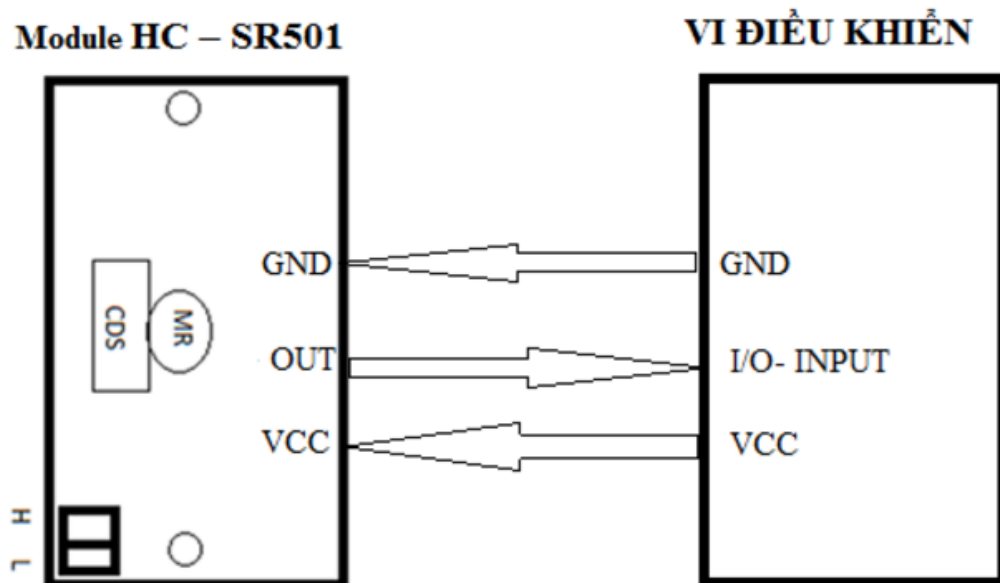
sẽ được khuếch đại để có biên độ đủ cao và đưa vào mạch so áp để tác động vào một thiết bị điều khiển hay báo động.



Hình 2.6 Đầu dò và thấu kính Fresnel

Để tăng độ nhạy cho đầu dò, Người ta dùng thấu kính Fresnel, nó được thiết kế cho loại đầu có 2 cảm biến, góc dò lớn, có tác dụng ngăn tia tử ngoại.

Sơ đồ kết nối



Hình 2.7 Sơ đồ nối chân PIR và PIC

- Chân VCC : nguồn hoạt động của cảm biến, điện áp từ 4.5V đến 20V.
- Chân OUT : kết nối với chân I/O của vi điều khiển, khi cho tín hiệu:
 - + 3,3V, có vật thể chuyển động qua.
 - 0V, không có vật thể qua.
- Chế độ H: Điện áp ra Vout tự động giữ nguyên 3,3V cho đến khi không còn chuyển động.

- Chế độ L: Điện áp ra Vout tự động chuyển về 0 khi hết thời gian trễ.
- Chân GND : chân đất nối GND.

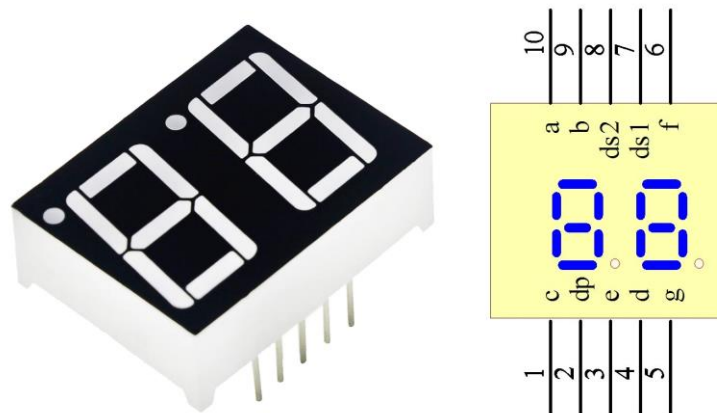
***Lưu ý:**

Cài đặt: Khi khởi tạo, module cần thời gian khởi tạo khoảng 1 phút. Trong thời gian này, module tạo ra điện áp cao từ 1-3 lần sau đó vào chế độ chờ.

Điện áp ra 1.5-3.3V, nếu sử dụng I/O 4.5-5.5V cần lắp thêm transistor.

Để cảm biến hoạt động ổn định, hạn chế nhiễu cần tránh ánh sáng trực tiếp và nguồn nhiễu gần với bề mặt lăng kính của module, tránh sử dụng môi trường nhiễu gió.

2.1.3 Led 7 đoạn

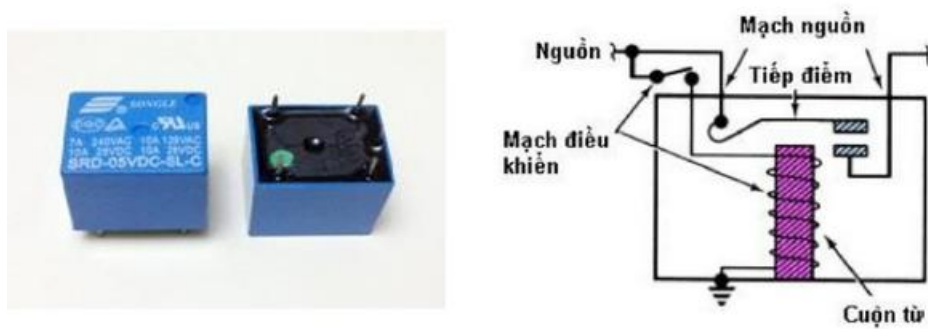


Hình 2.8 Hình thực tế và sơ đồ chân led 7 đoạn

LED 7 đoạn có 2 loại:

- Chung cực dương: Mỗi đèn LED có 2 chân (1 dương 1 âm). Ở loại LED 7 đoạn này tất cả cực dương (Anode) sẽ được nối chung. Để làm các đèn LED trong LED 7 đoạn sáng cần cấp cực âm vào các chân của đèn. Với loại LED 7 đoạn này chỉ cần 1 điện trở là để giới hạn dòng vào chân chung.
- Chung cực âm: Tương tự nhưng ngược lại và cần 8 điện trở cho các chân dương của LED.
- Điện áp rơi trên LED là 2.2V
- Dòng tối đa chạy qua mỗi LED là 25mA
- Dòng chạy bình thường: 10mA.

2.1.4 Rơ le đóng ngắt thiết bị



Hình 2.9 Hình thực tế và sơ đồ nguyên lý relay

Cấu tạo của rơ le trung gian

Thiết bị nam châm điện này có thiết kế gồm lõi thép động, lõi thép tĩnh và cuộn dây. Cuộn dây bên trong có thể là cuộn cường độ, cuộn điện áp, hoặc cả cuộn điện áp và cuộn cường độ. Lõi thép động được gắn bởi lò xo cùng định vị bằng một vít điều chỉnh. Cơ chế tiếp điểm bao gồm tiếp điểm nghịch và tiếp điểm nghịch.

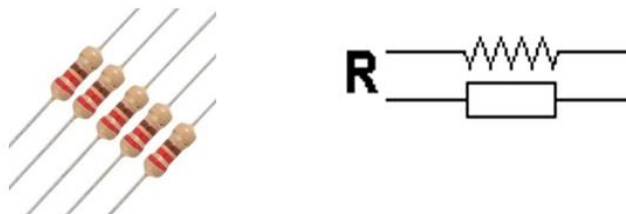
Nguyên lý hoạt động:

-Khi có dòng điện chạy qua rơ le, dòng điện này sẽ chạy qua cuộn dây bên trong và tạo ra một từ trường hút. Từ trường hút này tác động lên một đòn bẩy bên trong làm đóng hoặc mở các tiếp điểm điện và như thế sẽ làm thay đổi trạng thái của rơ le. Số tiếp điểm điện bị thay đổi có thể là 1 hoặc nhiều, tùy vào thiết kế.

-Rơ le có 2 mạch độc lập nhau hoạt động. Một mạch là để điều khiển cuộn dây của rơ le: Cho dòng chạy qua cuộn dây hay không, hay có nghĩa là điều khiển rơ le ở trạng thái ON hay OFF. Một mạch điều khiển dòng điện ta cần kiểm soát có qua được rơ le hay không dựa vào trạng thái ON hay OFF của rơ le.

2.1.5.Điện trở:

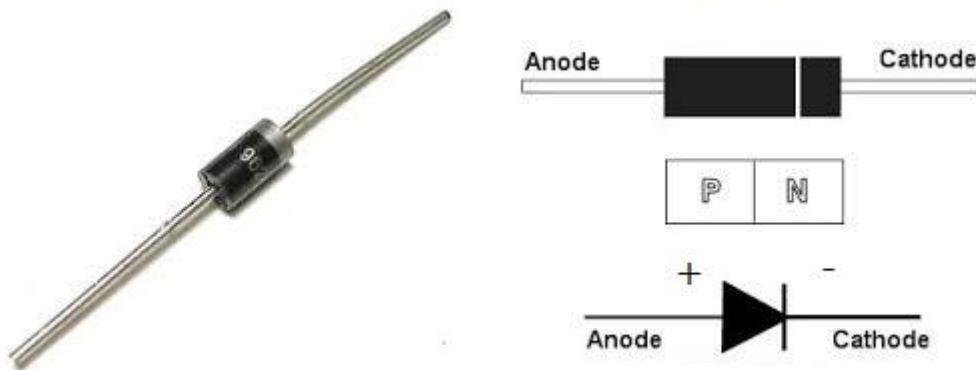
Điện trở là một linh kiện điện tử thụ động trong mạch điện có tác dụng hạn chế dòng qua nó



Hình 2.10 Hình thực tế và kí hiệu điện trở

2.1.6.Diode:

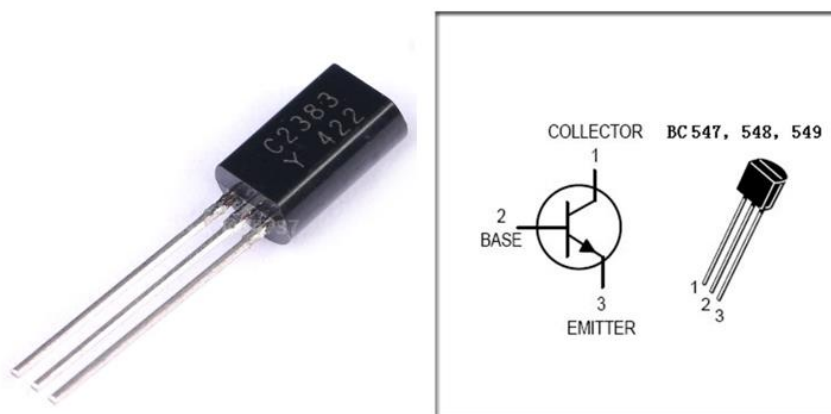
Diode bán dẫn hay *Điốt* là một loại *linh kiện bán dẫn* chỉ cho phép dòng điện đi qua nó theo một chiều mà không theo chiều ngược lại.



Hình 2.11 Hình thực tế và ký hiệu diode

2.1.7.Transistor:

Transistor hay *tranzito* là một loại *linh kiện bán dẫn chủ động*, thường được sử dụng như một phần tử khuếch đại hoặc một khóa điện tử.



Hình 2.12 Hình thực tế và ký hiệu transistor

Cũng giống như điốt, transistor được tạo thành từ hai chất bán dẫn điện. Khi ghép một bán dẫn điện âm nằm giữa hai bán dẫn điện dương ta được một PNP Transistor. Khi ghép một bán dẫn điện dương nằm giữa hai bán dẫn điện âm ta được một NPN Transistor.

2.1.8. Tụ điện :

Tụ điện là linh kiện điện tử thụ động được sử dụng rộng rãi trong các mạch điện tử, chúng được sử dụng trong các mạch lọc nguồn, lọc nhiễu, mạch truyền tín hiệu xoay chiều, mạch tạo dao động.



Hình 2.13 Hình thực tế transistor

2.2. Tính toán linh kiện trong hệ thống

2.2.1 Tính điện trở:

Điện trở qua led 7 đoạn đôi

Ta có: Led sáng khi dòng qua đó 20mA

$$\Rightarrow R1=215(\Omega)$$

Ta chọn $R1=220(\Omega)$

Điện trở qua 2 transistor khuếch đại dòng cho Led 7 đoạn

Ta có: Dòng tổng của 7 con led là $7 \times 20 = 140\text{mA} = I_c$

Với hệ số khuếch đại là $\beta = 100$

$$\Rightarrow I_b = 1.4 \text{ (mA)}$$

$$\Rightarrow R_b = 5\text{V} / 1.4\text{mA} = 3\text{k}5 \text{ (}\Omega\text{)}$$

⇒ Chọn $R_b = 3k3 (\Omega)$

⇒ Chọn $R_c = 3k3 (\Omega)$

Điện trở treo $R = 4k7 (\Omega)$

Điện trở bảo vệ Role $R_r = 10k (\Omega)$

Điện trở chuyển mạch cho cảm biến khi đó transistor dẫn bảo hòa

$$I_b > \frac{I_{csat}}{\beta}$$

Sử dụng transistor NPN 2SC2383 hệ số khuếch đại $\beta = 160$

$V_{in} = 3,3V$, $V_{out} = 5V$

Chọn $R_b = 62k (\Omega)$, $R_c = 1k (\Omega)$

$$I_b = \frac{V_{in} - V_{be}}{R_b} = \frac{3,3 - 0,7}{62000} = 41 (\mu A)$$

$$I_{csat} = \frac{V_{cc}}{R_c} = \frac{5}{1000} = 5(mA)$$

$$\text{Nhận thấy } I_b > \frac{I_{csat}}{\beta} (41 \mu A > 32)$$

➔ Thỏa mãn transistor dẫn bảo hòa.

2.2.2. Tính chọn transistor

Ta chọn loại Transistor 2sc2383 loại NPN

$V_{ce} = 160V$

$I = 1A$

$P = 0.5W$

$hFE = 160$

2.2.3. Tính chọn RơLe

Ta chọn rơ le loại có điện áp sử dụng 5V, cuộn dây có điện trở 100Ω

2.2.4. Tính chọn tụ điện

Tụ điện cho mạch nguồn gồm 2 tụ hóa phân cực giá trị 470μF-50V và 2 tụ gốm 104 giá trị 0,1 μF

Tụ điện cho mạch tạo dao động thạch anh

Với thạch anh 20Mhz chọn 2 tụ gồm 15P

2.2.5 Tính chọn diode

Diode bảo vệ Role 5V

Chọn diode 1N4001 có giá trị

Dòng điện $I = 1(A)$

Điện áp lớn nhất: 50 (V)

2.2.6. Mạch nguồn

Mạch chuyển đổi từ nguồn 9-12V thành nguồn nguồn 5V cung cấp cho mạch điều khiển. Ta chọn các linh kiện sau:

+ 7805: Điện áp vào: 0-35V

Điện áp ra: 5V

Sụt áp: 2V-1A

Dòng điện ra: 1A

2.2.7. Công suất tiêu thụ của mạch

- Tranzito: $P1 = P_{2SC2383} \times 4 = 0.5 \times 4 = 2(W)$
- Trở led 7 đoạn: $P2 = I^2 \times R1 \times 7 = (0.02)^2 \times 220 \times 7 = 0.616(W)$
- PIC18F4520: $P3 = 0.025 \times (\text{số chân}) \times (V_{dd} - \text{sụt áp}) = 0.025 \times 25 \times (5 - 0.7) = 2.6875(W)$
- PIR501: $P4 = U \times I = 5 \times 0.05 = 0.25(W)$
- Led 7 đoạn: $P5 = (V_{dd}) \times \sum I = 5 \times 0.02 \times 7 \times 2 = 1.4(W)$
- Role: $P6 = 0.45W$
- Trở Led cảnh báo: $P7 = I^2 \times R1 \times 3 = (0.02)^2 \times 220 \times 3 = 0.264 (W)$
- Đèn Led xanh, đỏ, vàng: $P8 = U \times I \times 3 = 3 \times 0.01 \times 3 = 0.09 (W)$
- Tổng công suất tiêu thụ khác trên mạch như: dây dẫn, nút nhấn, rò rỉ điện....chọn $P9 = 1(W)$

❖ Tổng công suất mạch:

$$P = P1 + P2 + P3 + P4 + P5 + P6 + P7 = 2 + 0.616 + 2.6875 + 0.25 + 1.4 + 0.45 + 0.264 + 0.09 + 1 = 8.7575(W)$$

CHƯƠNG 3: MÔ PHỎNG HỆ THỐNG

3.1 Thiết kế mạch nguyên lý cho hệ thống

3.1.1 Khối Nguồn.

Mạch nguồn cấp vào vi điều khiển:

+) Với đầu vào nguồn DC là 12V, để loại bỏ bọt, lọc bớt nhiễu sự nhấp nhô của nguồn đầu vào chọn tụ hóa C2 với giá trị:

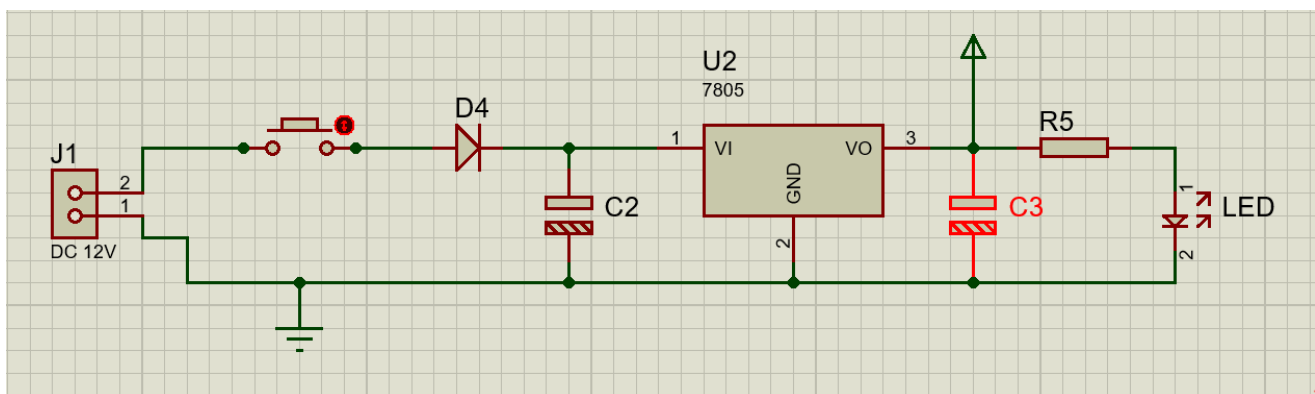
$$C2 = 220\mu F$$

Con Diode D4 được lắp nối tiếp với đầu vào nguồn DC 12V nhằm bảo vệ cho mạch nạp tránh sự quá áp khi tắt nguồn do tải có cảm kháng.... Chọn D4 là Diode loại 1N5400

Sau quá trình chuyển đổi điện áp 12V - 5V. Điện áp đầu ra 5V được lấy tại chân Vout (Vo), Điện áp này trước khi đưa vào cấp cho nguồn cho vi điều khiển được đưa qua bộ lọc C3 với giá trị:

$$C3 = 47\mu F$$

Đèn LED là tín hiệu thông báo trạng thái của nguồn được nối tiếp với con trở R5 với giá trị $R5 = 330\Omega$ nhằm hạn chế dòng qua LED , bảo vệ LED.



Hình 3.1 Sơ đồ nguyên lý mạch cấp nguồn cho VXL PIC

3.1.2 Khối xử lý

+) Vi xử lý muốn hoạt động được cần có một nguồn tạo dao động. Mặc định VXL PIC18F4520 sử dụng bộ tạo dao động nội, ngoài ra có thể sử dụng nguồn tạo dao động ngoại bằng cách đưa vào các chân OSC1/RA7 và OSC2/RA6

Chọn mạch dao động thạch anh: Lựa chọn thạch anh 20MHz được mắc như hình vẽ dưới với 2 tụ C4 và C5 có giá trị lần lượt là $C4 = C5 = 15\text{pF}$.

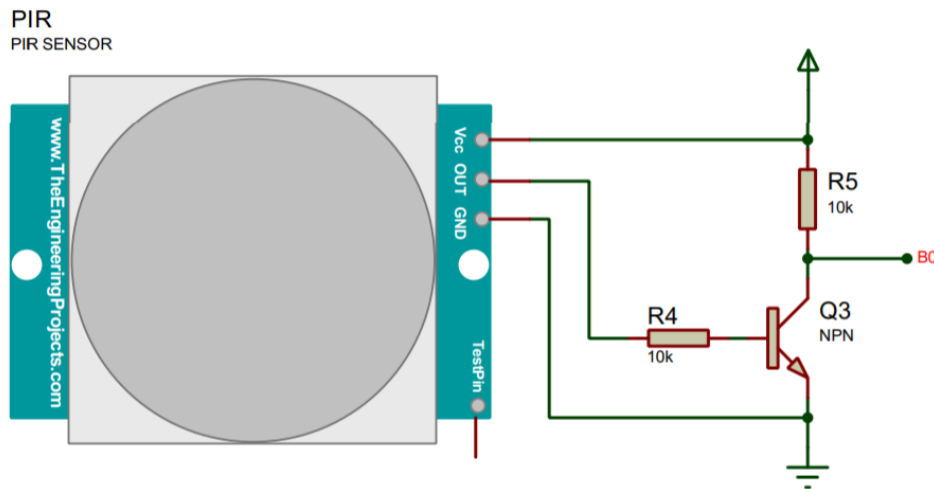
Thông số lựa chọn linh kiện cho mạch dao động được cung cấp bởi nhà sản xuất:

Osc Type	Crystal Freq	Typical Capacitor Values Tested:	
		C1	C2
LP	32 kHz	30 pF	30 pF
XT	1 MHz	15 pF	15 pF
	4 MHz	15 pF	15 pF
HS	4 MHz	15 pF	15 pF
	10 MHz	15 pF	15 pF
	20 MHz	15 pF	15 pF
	25 MHz	0 pF	5 pF
	25 MHz	15 pF	15 pF

Hình 3.2 Bảng thông số chọn tụ theo thạch anh

3.1.3 Khối cảm biến

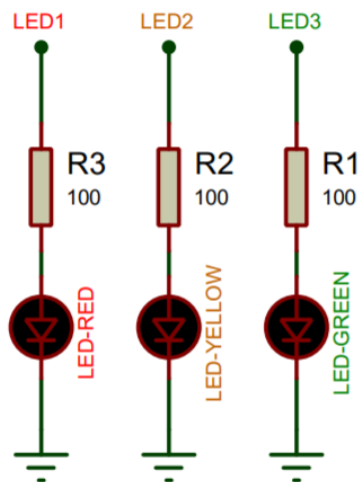
+) Cảm biến PIR: Với module thiết kế sẵn, Cung cấp nguồn $V_{cc} = 5V$ tại chân V_{cc} và ground tại chân GND của module thì tín hiệu ra tại chân OUT sẽ được đưa vào chân B của của tranzitor và chân B0 đưa vào VXL như hình.



Hình 3.3 Sơ đồ nối dây PIR vào PIC

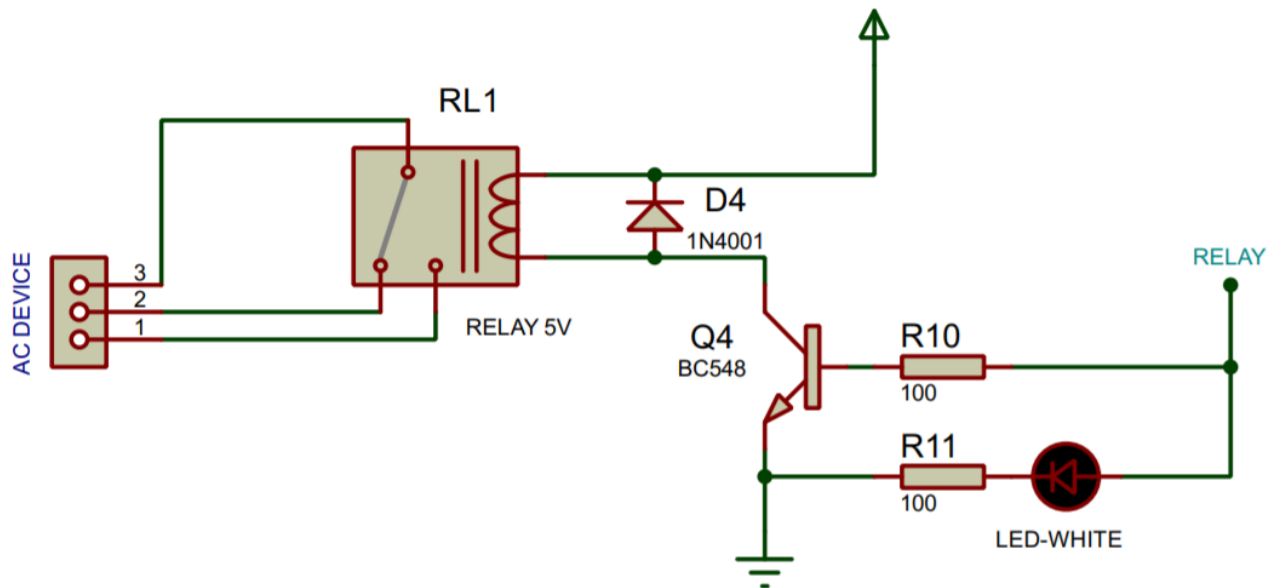
3.1.4 Khối chấp hành

+) Khối chấp hành: Khối chấp hành ở đây được xem như là các thiết bị chấp hành được điều khiển bởi vi điều khiển gồm 3 LED tượng trưng cho các thiết bị điện. Mỗi LED sẽ được nối với 1 điện trở tương ứng với các giá trị lần lượt là $R1 = R2 = R3 = 220\Omega$ nhằm hạn chế dòng qua LED, bảo vệ LED.



Hình 3.4 LED cảnh báo

+) Mạch relay: Sử dụng relay làm mạch trung gian giao tiếp giữa vi điều khiển với các thiết bị điện sử dụng điện xoay chiều AC-220V.



Hình 3.5 Sơ đồ mạch relay

3.1.5 Khối hiển thị

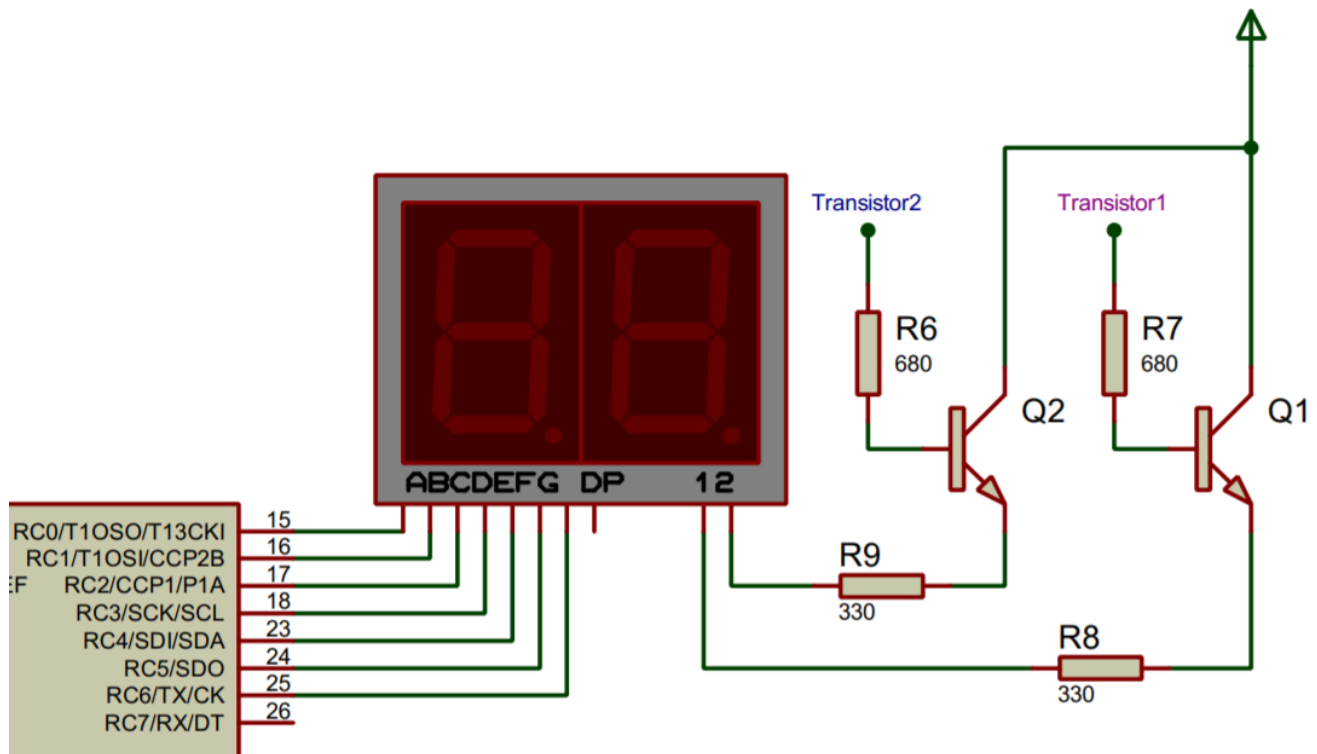
-) Phương pháp quét LED.

+) Mắt người sẽ không phân biệt được sự nhấp nháy của một hình ảnh nếu tần suất nhấp nháy đó cỡ vào khoảng 24 hình/giây (thời gian hiển thị 1 ảnh là $1/24 \approx 40\text{ms}$).

+) Hiển thị dữ liệu sử dụng phương pháp quét LED là phương pháp mà tại mỗi thời điểm dữ liệu được truyền đến các LED nhưng chỉ có một LED được sáng, các LED còn lại sẽ tắt và lần lượt bật LED kế tiếp.

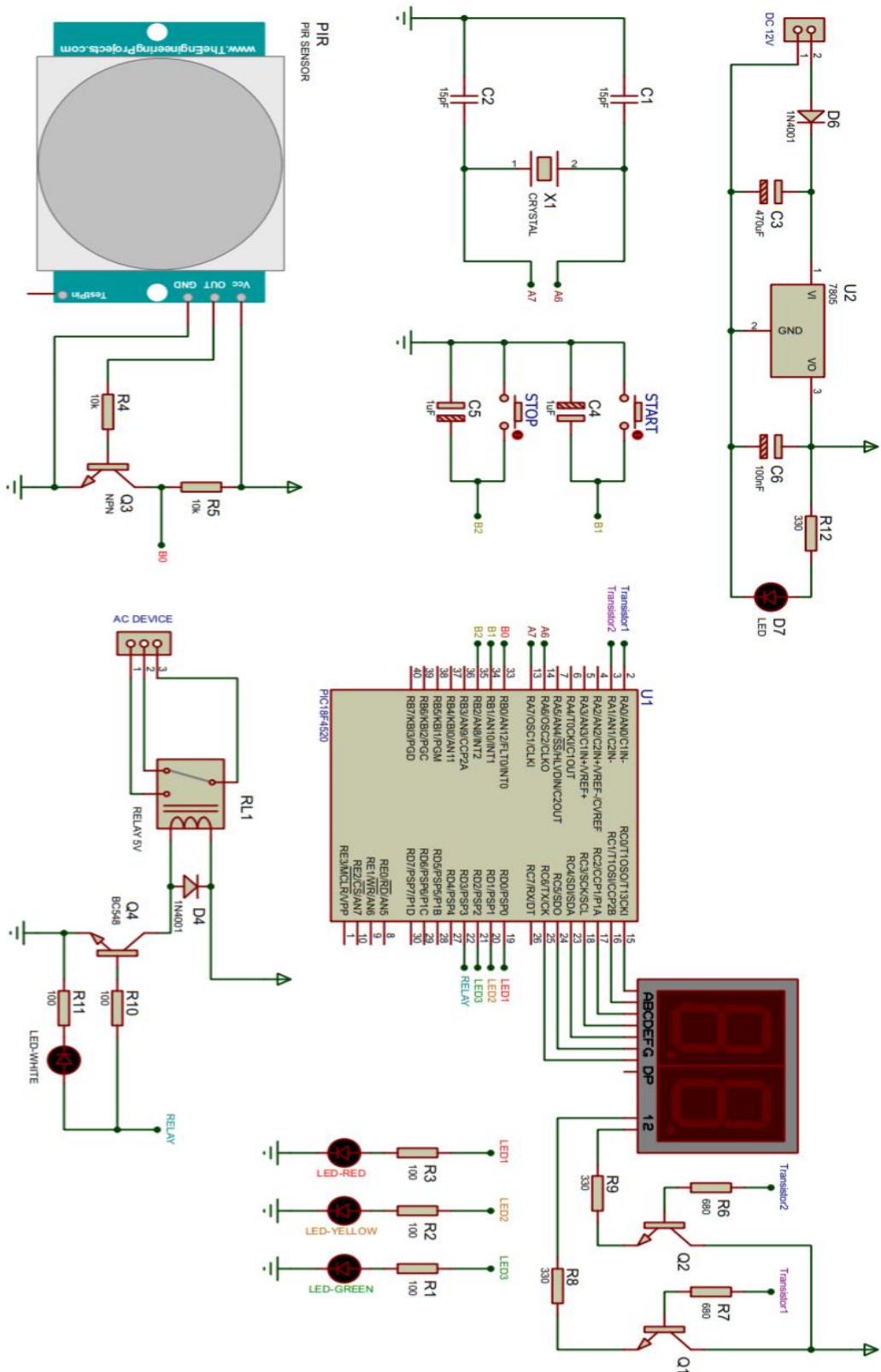
+) Để hình ảnh không bị nhấp nháy và bị mờ ta cần tính toán khoảng thời gian bật/tắt cho một LED: khi sử dụng 2 LED 7 đoạn, chọn tần suất hiển thị là 30 hình/giây

thì thời gian để hiển thị 1 số có 2 chữ số là: $1/30 \approx 33\text{ms}$. Vậy thời gian sáng và tắt của mỗi LED là $33/2 = 16\text{ms}$.



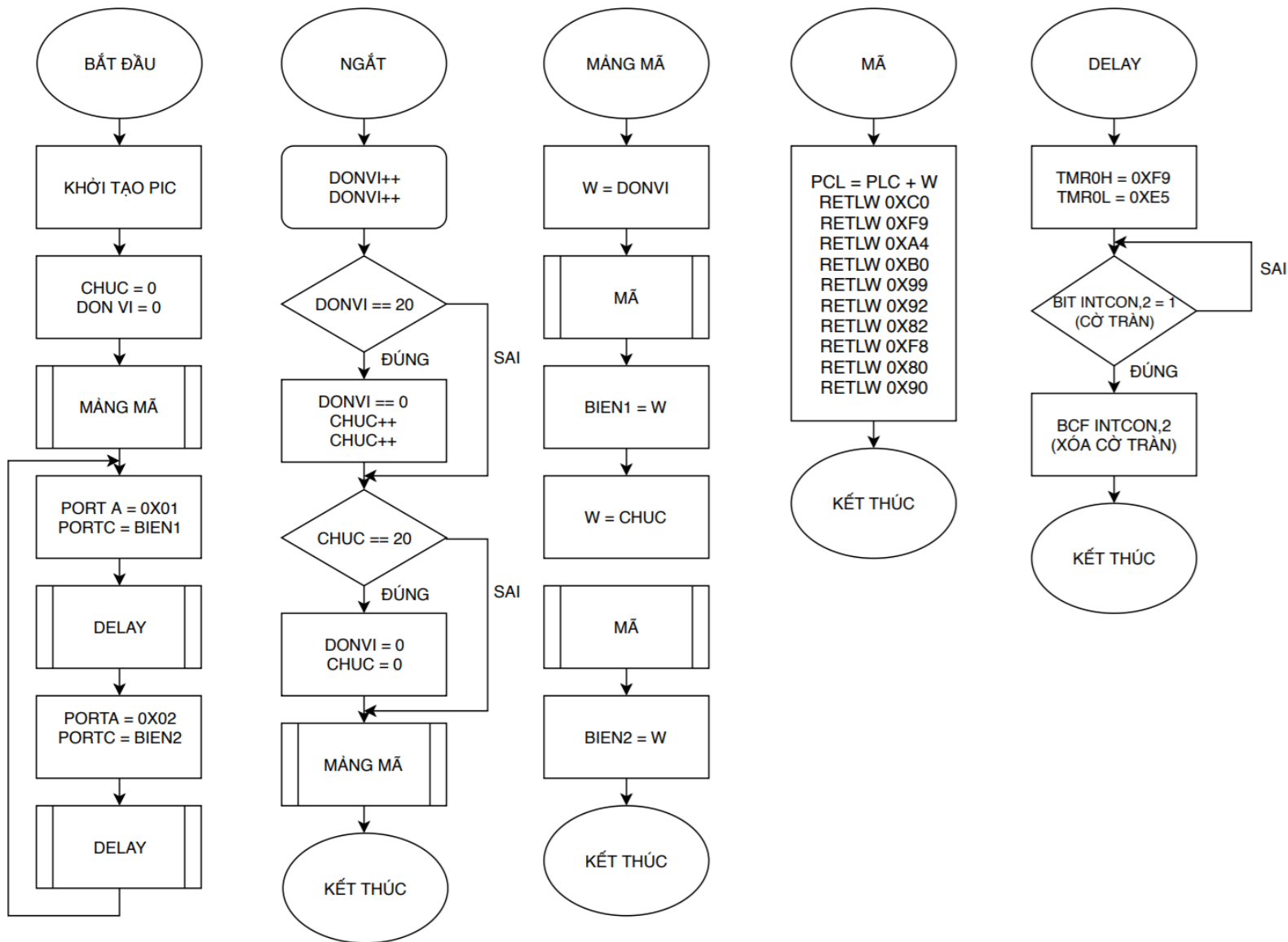
Hình 3.6 Sơ đồ khối hiển thị

3.2 Chạy mô phỏng bằng phần mềm ứng dụng proteus



Hình 3.7 Sơ đồ mạch nguyên lý

3.2.1 Lưu đồ thuật toán



3.2.2 Chương trình nạp vào VXL

```

1 LIST P=18F4520
2 #INCLUDE <P18F4520.INC>
3 CONFIG OSC=HS ;CAU HINH BO TAO DAO DONG, SU DUNG THACH ANH 20MHz
4 CONFIG MCLRE = OFF ;TAT CHUC NANG RESET NGOAI
5
6 CBLOCK 0X00 ;KHOI LUU TRU CAC BIEN BAT DAU TAI DIA CHI 0X00
7 CHUC ;BIEN DEM HANG CHUC
8 DONVI ;BIEN DEM HANG CHUC
9 DEM1 ;BO NHO TAM CHO BIEN "CHUC"
10 DEM2 ;BO NHO TAM CHO BIEN "DONVI"
11 DEMLAN1 ;GIA TRI DEM TAO DELAY RELAY
12 ENABLE ;BIEN DIEU KIỆN STOP/RESUME
13 ENABLE1 ;BIEN DIEU KIỆN STOP/RESUME
14 START ;BIEN DIEU KIỆN ON/OFF
15 W_TEMP ;BIEN TAM THANH GHI W
16 STATUS_TEMP ;BIEN TAM THANH GHI STATUS
17 ENDC
18
19 ORG 0X00 ;DIEM BAT DAU CHUONG TRINH CHINH
20 GOTO MAIN
21 ORG 0X08 ;DIEM BAT DAU CHUONG TRINH NGAT
22 GOTO NGAT
23 ;;;;;;;;;;CHUONG TRINH CHINH;;;;;;;;;;;;;
24 MAIN
25 CLRF TRISD ;CAU HINH PORTA,C,D LA OUTPUT
26 CLRF TRISC
27 CLRF TRISA
28 MOVLW 0X07
29 MOVWF TRISB; CAU HINH RB<0:2> LA INPUT
30 MOVLW 0X0F
31 MOVWF ADCON1 ;CAU HINH AN<12:0> LA DIGITAL I/O
32 MOVLW 0X07
33 MOVWF CMCON ;CAU HINH COMPARATORS LA DIGITAL INPUT
34 BSF INTCON,7 ;CHO PHEP DUNG NGAT
35 BSF INTCON,4 ;CHO PHEP DUNG NGAT NGOAI INT0
36 BCF INTCON2,7 ;SU DUNG KIEU NOI PULL-UP CHO RB<0:2>
37 BCF INTCON2,6 ;CAU HINH NGAT CHAN RB0 O SUON XUONG
38 BSF INTCON3,3 ;CHO PHEP DUNG NGAT NGOAI INT1
39 BSF INTCON3,4 ;CHO PHEP DUNG NGAT NGOAI INT2
40 BSF T0CON,7 ;CHO PHEP TIMER0 HOAT DONG
41 BCF T0CON,6 ;SU DUNG BO DEM 16-BIT
42 BCF T0CON,5 ;SU DUNG NGUON DAO DONG BEN NGOAI (4MHz)
43 BCF T0CON,3 ;CHO PHEP GAN TY LE CHIA CHO TIMER
44 BSF T0CON,2 ;CHON GIA TRI Prescale value (TY LE CHIA)LA 1:32
45 BCF T0CON,1
46 BCF T0CON,0
47 SETF START ;KHOI TAO GIA TRI BAN DAU CHO CAC BIEN DIEU KHIEN
48 SETF ENABLE
49 CLRF ENABLE1
50 MOVLW D'50'
51 MOVWF DEMLAN1
52
53 LOOP ;VONG LAP CHO SU KIỆN NGAT
54 MOVLW 0XFF

```

```

55 CPFSEQ START
56 GOTO LOOP
57
58 LOOP1 ;BAT/TAT RELAY
59 MOVLW 0X00
60 CPFSEQ ENABLE1 ;KIEM TRA NEU NHAN STOP THI DUNG DEM VA BAT DEN
61 GOTO LOOP2
62 MOVLW D'0'
63 CPFSEQ DEMLAN1
64 GOTO DEMTHU1
65 BCF PORTD,3
66
67 LOOP2 ;HIEN THI LED 7 DOAN VA DEN CANH BAO
68 CALL HIEN THI
69 CALL SANGDEN
70 GOTO LOOP1
71
72 DEMTHU1 ;GIAM "DEMLAN1" VA BAT DEN (TAO TRE CHO RELAY)
73 DECF DEMLAN1,1
74 GOTO BATDEN
75
76 BATDEN ;BAT DEN(RELAY)
77 BSF PORTD,3
78 GOTO LOOP2
79
80 HIEN THI ;HIEN THI LED 7 DOAN
81 MOVLW 0XFF
82 CPFSEQ START ;KIEM TRA NEU NHAN OFF THI GOI CT CON "START1"
83 GOTO START1
84 MOVF DONVI,0
85 CALL MANGMA ;LAY MA LED 7 DOAN TUONG UNG "DONVI"
86 MOVWF DEM1 ;SAO CHEP MA LED 7 DOAN VAO "DEM1"
87 MOVF CHUC,0 ;LAY MA LED 7 DOAN TUONG UNG "CHUC"
88 CALL MANGMA
89 MOVWF DEM2 ;SAO CHEP MA LED 7 DOAN VAO "DEM1"
90 MOVLW 0X01
91 MOVWF PORTA ;CHO RA1 LEN MUC 1
92 MOVF DEM1,0 ;SAO CHEP MA LED 7 DOAN TU "DEM1" VAO WREG
93 MOVWF PORTC ;XUAT MA LED 7 DOAN THEO "DEM1" RA PORTC
94 CALL DELAY
95 MOVLW 0X02
96 MOVWF PORTA ;CHO RA2 LEN MUC 1
97 MOVF DEM2,0 ;SAO CHEP MA LED 7 DOAN TU "DEM2" VAO WREG
98 MOVWF PORTC ;XUAT MA LED 7 DOAN THEO "DEM2" RA PORTC
99 CALL DELAY
100 RETURN
101
102 MANGMA
103 ADDWF PCL,1
104 DT 0xC0, 0xF9, 0xA4, 0xB0, 0x99, 0x92, 0x82, 0xF8, 0x80, 0x90
105
106 START1 ;RESET CAC BIEN DEM, TAT DEN
107 CLRF CHUC
108 CLRF DONVI
109 CLRF PORTA
110 BCF PORTD,0
111 BCF PORTD,1

```

```

112 BCF PORTD,2
113 RETURN
114
115 DELAY ;TAO TRE HIEN THI LED 7 DOAN
116 MOVLW 0XF9
117 MOVWF TMR0H
118 MOVLW 0XE5
119 MOVWF TMR0L
120 BTFSS INTCON,2
121 GOTO $-2
122 BCF INTCON,2
123 RETURN
124 ;;;;;;;;;;CHUONG TRINH NGAT;;;;;;;;;;;;;;;;;
125 NGAT
126 BTFSC INTCON,1
127 GOTO NGAT_RB0 ;GOI CT CON KHI CO NGAT O CHAN RB0 (CAMBIEN)
128 BTFSC INTCON3,0
129 GOTO NGAT_RB1 ;GOI CT CON KHI CO NGAT O CHAN RB1 (ON/OFF)
130 BTFSC INTCON3,1
131 GOTO NGAT_RB2 ;GOI CT CON KHI CO NGAT O CHAN RB2 STOP/RESUME
132 RETFIE
133
134 NGAT_RB1 ;NGAT INT1
135 COMF START
136 MOVLW 0XFF
137 CPFSEQ START ;NEU NHAN OFF THI GOI CT CON "RB1_OFF"
138 GOTO RB1_OFF
139 BCF INTCON3,0
140 RETFIE
141
142 RB1_OFF
143 BCF PORTD,3
144 SETF ENABLE
145 CLRF ENABLE1
146 BCF INTCON3,0
147 RETFIE
148
149 NGAT_RB2 ; NGAT INT2
150 COMF ENABLE
151 COMF ENABLE1
152 BSF PORTD,3
153 BCF INTCON3,1
154 RETFIE
155
156 NGAT_RB0 ;NGAT INT0
157 MOVWF W_TEMP
158 MOVFF STATUS,STATUS_TEMP
159 MOVLW 0XFF
160 CPFSEQ START
161 GOTO THOAT1
162 CPFSEQ ENABLE
163 GOTO THOAT
164 MOVLW D'18'
165 CPFSEQ CHUC
166 GOTO CAP_NHAT
167 CPFSEQ DONVI
168 GOTO CAP_NHAT

```

```

169 GOTO THOAT
170
171 CAP_NHAT ;TANG "DONVI" "CHUC" DE DEM LEN
172 INCF DONVI
173 INCF DONVI
174 MOVF DONVI,0
175 XORLW D'20' ;SO SANH "DONVI" VOI 10, NEU = THI CHO VE 0 VA TANG "CHUC"
LEN 1
176 BTFSS STATUS,Z
177 GOTO THOAT
178 CLRF DONVI
179 INCF CHUC
180 INCF CHUC
181 MOVF CHUC,0
182 XORLW D'20'
183 BTFSS STATUS,Z
184 GOTO THOAT
185
186 THOAT
187 CALL SANGDEN
188 BSF PORTD,3
189 MOVLW D'50'
190 MOVWF DEMLAN1
191 THOAT1 ;KHOI PHUC THANH GHI WREG VA STATUS REG
192 MOVF W_TEMP,0
193 MOVFF STATUS_TEMP,STATUS
194 BCF INTCON,1
195 RETFIE
196
197 SANGDEN ;SANG DEN CANH BAO
198 BCF STATUS,C
199 MOVLW D'2'
200 SUBWF CHUC,0
201 BTFSS STATUS,C
202 GOTO SANG0 ;0<CHUC<10
203 BCF STATUS,C
204 MOVLW D'4'
205 SUBWF CHUC,0
206 BTFSS STATUS,C
207 GOTO SANG1 ;10<CHUC<20
208 BCF STATUS,C
209 MOVLW D'6'
210 SUBWF CHUC,0
211 BTFSS STATUS,C
212 GOTO SANG2 ;30<CHUC<40
213 BCF STATUS,C
214 MOVLW D'8'
215 SUBWF CHUC,0
216 BTFSS STATUS,C
217 GOTO SANG3 ;40<CHUC<99
218 RETURN
219
220 SANG0
221 BCF PORTD,0
222 BCF PORTD,1
223 BCF PORTD,2
224 RETURN

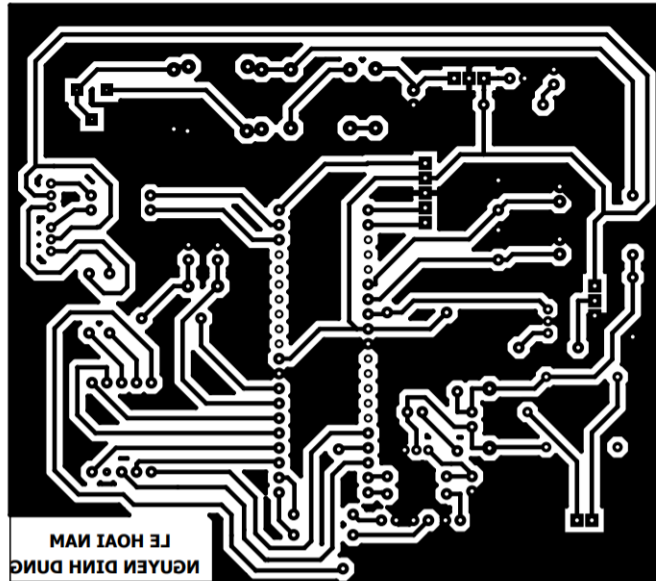
```

```

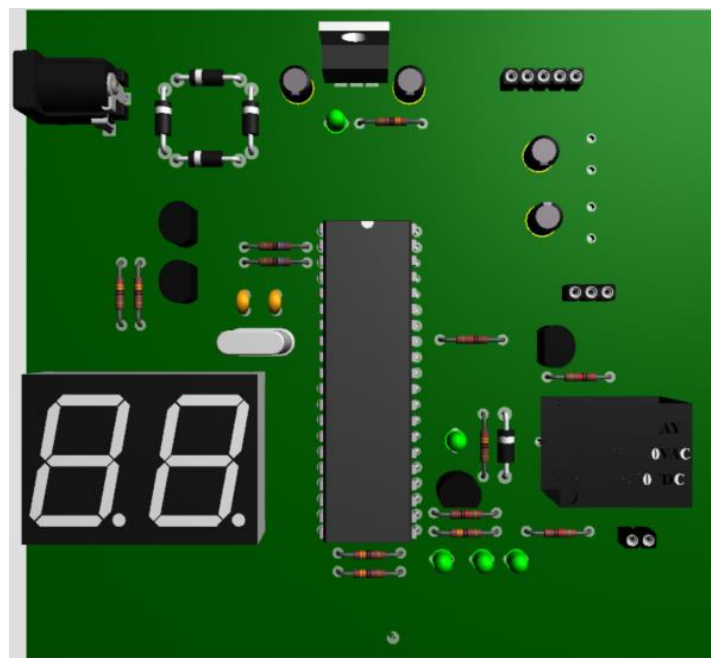
225
226 SANG1
227 BSF PORTD,0
228 BCF PORTD,1
229 BCF PORTD,2
230 RETURN
231
232 SANG2
233 BCF PORTD,0
234 BSF PORTD,1
235 BCF PORTD,2
236 RETURN
237
238 SANG3
239 BCF PORTD,0
240 BCF PORTD,1
241 BSF PORTD,2
242 RETURN
243
244 END
    
```

CHƯƠNG 4: CHẾ TẠO MẠCH THỰC TẾ

4.1 Thiết kế mạch in



Hình 4.1 Mạch in



Hình 4.2 Mô hình mạch 3D

4.2 Lắp đặt thiết bị và hoàn thiện mạch



Hình 4.3 Mạch thực tế sau khi hoàn thiện

4.3 Chạy mạch và đánh giá kết quả

4.3.1 Kết quả đạt được

- Tìm hiểu được tính phổ biến của máy bán hàng tự động nói chung và máy bán café tự động nói riêng.
- Tìm hiểu về cấu tạo và chức năng của PIC18 của hãng Microshop, cụ thể là PIC18F4520
- Tìm hiểu và thiết kế được cơ bản cơ bản sử dụng PIC18F4520 và cảm biến PIR
- Lập trình PIC18F4520 trên MPLAB X IDE sử dụng ngôn ngữ assembly.

4.3.2 Hạn chế của đề tài

- Do thiếu kiến thức thực tế nên với đề tài “ Thiết kế hệ thống tự động bật đèn khi có người chuyển động ” mới hoàn thành sơ bộ, còn rất nhiều vấn đề cần hoàn thiện để phát triển thêm.
- Chưa tối ưu được chi phí.
- Độ chính xác chưa cao do sai số linh kiện.
- Chưa xử lý được hết tất cả các trường hợp có thể xảy ra trong hệ thống.

4.3.3 Hướng phát triển của đề tài

Để đề tài có thể được ứng dụng rộng rãi trong thực tế và đạt được hiệu quả cao, cần cải tiến thêm một số đặc điểm sau:

- Đơn giản hóa về linh kiện để giảm giá thành.
- Sử dụng với nguồn xoay chiều để có thể dùng trực tiếp trong sinh hoạt.
- Tối ưu mạch tích hợp theo hướng nhỏ gọn, dễ sử dụng.

TÀI LIỆU THAM KHẢO:

1. Giáo trình Vi xử lý và vi điều khiển - Trần Thái Anh Âu - Trung tâm học liệu Đại học Đà Nẵng – 2014
2. PIC18F2420/2520/4420/4520 Data Sheet - © 2008 Microchip Technology Inc.
3. PIC Microcontrollers, Milan Verle