

ĐẠI HỌC QUỐC GIA THÀNH PHỐ HỒ CHÍ MINH

TRƯỜNG ĐẠI HỌC BÁCH KHOA

KHOA ĐIỆN – ĐIỆN TỬ

BỘ MÔN ĐIỆN TỬ

-----o0o-----



BÁO CÁO BÀI TẬP LỚN

MÔ HÌNH ĐIỀU KHIỂN ĐÈN

DỰA VÀO SỐ NGƯỜI CÓ TRONG PHÒNG

Giáo viên hướng dẫn: ThS. Bùi Quốc Bảo

Lớp A01 – Nhóm 03

STT	Sinh viên thực hiện	MSSV
1	Nguyễn Tiến Dũng	1811789
2	Lê Huy	1812361
3	Nguyễn Thanh Trung	1814514

TP. HỒ CHÍ MINH, THÁNG 12 NĂM 2020

LỜI CẢM ƠN

Để hoàn thành được đề tài mạch mô phỏng về mạch điều khiển đèn sáng tự động này, chúng em xin gửi lời cảm ơn đến các thầy cô khoa Điện – Điện tử, Đại học Bách Khoa Thành phố Hồ Chí Minh đã cung cấp những kiến thức nền tảng và kiến thức chuyên ngành để chúng em thực hiện được đề tài.

Đặc biệt, chúng em cảm ơn thầy Bùi Quốc Bảo đã tận tình giúp đỡ, chỉ dẫn chúng em các bước của quy trình thiết kế một hệ thống nhúng, cung cấp cho chúng em thêm những kiến thức về phần cứng và phần mềm thông qua môn học *Thiết kế hệ thống nhúng*.

Mặc dù đã cố gắng hết sức, song do điều kiện thời gian và kinh nghiệm thực tế còn hạn chế nên đề tài của nhóm chưa được tối ưu và không tránh khỏi những thiếu sót. Vì vậy, chúng em mong thầy thông cảm và góp ý thêm cho đề tài được hoàn thiện hơn.

Chúng em xin chân thành cảm ơn thầy!

TP. Hồ Chí Minh, ngày 15 tháng 12 năm 2020 .

Nhóm sinh viên thực hiện

Nguyễn Tiến Dũng

Lê Huy

Nguyễn Thanh Trung

MỤC LỤC

1. GIỚI THIỆU	1
1.1 Tổng quan	1
1.2 Nhiệm vụ đề tài	1
1.3 Phân chia công việc trong nhóm	2
2. LÝ THUYẾT	3
2.1. Vi điều khiển AT89S52	3
2.2. Module cảm biến vật cản hồng ngoại	5
2.3. Character LCD	6
2.4. OPTO quang PC817	8
3. YÊU CẦU HỆ THỐNG	9
4. ĐẶC TẢ HỆ THỐNG	11
5. THIẾT KẾ VÀ THỰC HIỆN PHẦN CỨNG	16
5.1. Khối nguồn	16
5.2. Khối Relay	16
5.3. Khối hiển thị	18
5.4. Khối cảm biến	19
5.5. Khối MCU	20
6. THIẾT KẾ VÀ THỰC HIỆN PHẦN MỀM	20
7. KẾT QUẢ THỰC HIỆN	26
7.1. Thử nghiệm phần cứng	26
7.2. Thử nghiệm phần mềm	28
8. KẾT LUẬN VÀ HƯỚNG PHÁT TRIỂN	30
8.1 Kết luận	30
8.2 Hướng phát triển	30
9. TÀI LIỆU THAM KHẢO	31

10. PHỤ LỤC	31
-------------------	----

DANH SÁCH HÌNH MINH HỌA

<i>Hình 2.1. Sơ đồ cảm biến vật cản hồng ngoại.....</i>	<i>5</i>
<i>Hình 2.2. Sơ đồ mạch mô phỏng nguyên lý hoạt động của cảm biến vật cản hồng ngoại.....</i>	<i>5</i>
<i>Hình 2.3. Kết nối cơ bản giữa LCD với MCU.....</i>	<i>7</i>
<i>Hình 2.4. Sơ đồ kết nối bên trong OPTO PC817</i>	<i>8</i>
<i>Hình 2.5. Một số thông số cần quan tâm khi sử dụng OPTO.....</i>	<i>9</i>
<i>Hình 5.1. Sơ đồ thiết kế khối nguồn</i>	<i>16</i>
<i>Hình 5.2. Sơ đồ thiết kế khối relay</i>	<i>17</i>
<i>Hình 5.3. Sơ đồ thiết kế khối hiển thị</i>	<i>18</i>
<i>Hình 5.4. Sơ đồ thiết kế khối cảm biến</i>	<i>19</i>
<i>Hình 5.5. Sơ đồ thiết kế khối vi xử lý.....</i>	<i>20</i>
<i>Hình 7.1. Bản thiết kế mạch in trên máy tính</i>	<i>26</i>
<i>Hình 7.2. Kết quả thực hiện mạch in</i>	<i>26</i>
<i>Hình 7.3. Mạch relay sau khi sửa lỗi</i>	<i>27</i>
<i>Hình 7.4. Mô phỏng thiết bị khi chưa có người trong phòng</i>	<i>29</i>
<i>Hình 7.5. Mô phỏng thiết bị khi người đầu tiên bước vào phòng</i>	<i>29</i>
<i>Hình 7.6. Mô phỏng thiết bị khi người cuối cùng bước ra khỏi phòng</i>	<i>29</i>
<i>Hình 10.1. Mạch thi công phần cứng</i>	<i>32</i>

DANH SÁCH BẢNG SỐ LIỆU

<i>Bảng 7.1. Bảng kết quả đo các thông số của thiết bị</i>	<i>28</i>
<i>Bảng 10.1. Một số thông số của Diode 1N4007</i>	<i>35</i>

1. GIỚI THIỆU

1.1 Tổng quan

Hiện nay, việc sử dụng các thiết bị điện chiếu sáng rất phổ biến từ các phòng ngủ, phòng khách tại gia đình đến các hội trường lớn, các trung tâm thương mại. Tuy nhiên sau khi sử dụng các thiết bị đèn điện này, người sử dụng thường xuyên hay quên tắt đi vì một lý do nào đó, những nơi hay quên tắt đèn thường là phòng ngủ; nhà vệ sinh tại nhà, các trung tâm thương mại... Như vậy, rất lãng phí điện năng vì đèn được bật sáng liên tục kể cả khi không sử dụng.

Chính vì vậy nhóm em đã chọn tìm hiểu và thực hiện một mô hình “Thiết bị điều khiển đèn tự động dựa vào số người trong phòng”. Thiết bị này là một giải pháp để hỗ trợ khi người sử dụng quên tắt điện khi rời khỏi phòng, thiết bị sẽ đếm số người ra vào phòng hiển thị trên màn hình và điều khiển đèn sáng khi có người trong phòng, tắt đèn khi không còn người trong phòng. Nhóm em mong muốn thiết bị này có thể giúp các gia đình, các trung tâm thương mại... tiết kiệm lượng điện, sử dụng điện một cách tối ưu nhất.

1.2 Nhiệm vụ đề tài

- Mục tiêu và giới hạn đề tài: Thiết kế mô hình điều khiển tự động sáng/tắt bóng đèn dựa vào số người có trong phòng, khi có người trong phòng thì bật sáng đèn, khi không có người trong phòng thì tắt đèn.
- Tìm hiểu về sơ đồ phân cứng và nguyên lý hoạt động của vi điều khiển AT89S52.
- Tìm hiểu về cách kết nối và nguyên lý hoạt động của LCD.
- Tìm hiểu về nguyên lý hoạt động của module cảm biến vật cản hồng ngoại.
- Tìm hiểu và thiết kế mạch nguồn 220VAC/5VDC sử dụng biến áp và IC ổn áp LM7805.
- Tìm hiểu và thiết kế mạch đóng/ngắt relay tích cực mức thấp bằng cách sử dụng OPTO quang PC817 và Transistor C1815.
- Tìm hiểu về lập trình hợp ngữ 8051 và vẽ lưu đồ giải thuật cho thiết bị. Viết chương trình hợp ngữ với lưu đồ giải thuật.
- Mô phỏng, gỡ lỗi và hoàn thiện chương trình.

- Thi công phần cứng và hoàn thiện mô hình sản phẩm.

1.3 Phân chia công việc trong nhóm

Nội dung	Sinh viên thực hiện	Ngày kết thúc	Kết quả
Viết yêu cầu của hệ thống (trên quan điểm người sử dụng)	Nguyễn Tiến Dũng Lê Huy	27.10.2020	Hoàn thành
Viết đặc tả hệ thống (trên quan điểm người thiết kế)	Nguyễn Thanh Trung Nguyễn Tiến Dũng	09.11.2020	Hoàn thành
Tìm hiểu về vi điều khiển AT89S52	Nguyễn Thanh Trung	09.11.2020	Hoàn thành
Tìm hiểu về cách thiết kế mạch nguồn 5V	Nguyễn Thanh Trung Lê Huy	18.11.2020	Hoàn thành
Tìm hiểu về cách thiết kế mạch đóng ngắt relay với tín hiệu điều khiển tích cực mức thấp	Nguyễn Thanh Trung	23.11.2020	Hoàn thành
Thiết kế các khối và kết nối các khối thành mạch hoàn chỉnh	Nguyễn Thanh Trung Lê Huy	27.11.2020	Hoàn thành
Viết lưu đồ giải thuật và viết chương trình cho thiết bị từ lưu đồ giải thuật	Nguyễn Thanh Trung Nguyễn Tiến Dũng	23.11.2020	Hoàn thành
Mô phỏng thiết kế mạch bằng proteus tìm lỗi thiết kế mạch nguồn và relay	Lê Huy	27.11.2020	Hoàn thành
Mô phỏng chương trình phần mềm bằng proteus tìm các lỗi gặp phải về chương trình	Nguyễn Thanh Trung	27.11.2020	Hoàn thành
Vẽ PCB cho mạch	Nguyễn Thanh Trung	30.11.2020	Hoàn thành
Thi công phần cứng	Nguyễn Tiến Dũng	04.12.2020	Hoàn thành
Nạp chương trình và chạy thử mạch	Nguyễn Tiến Dũng Nguyễn Thanh Trung Lê Huy	05.12.2020	Phần mềm và các khối khác chạy tốt

			nhưng relay không chuyển tiếp điểm
Sửa các lỗi về phần cứng và phần mềm	Nguyễn Tiến Dũng Nguyễn Thanh Trung Lê Huy	05.12.2020	Khắc phục bằng thay thế linh kiện. Kết quả relay chuyển tiếp điểm thành công
Đo đạc các thông số của phần cứng	Nguyễn Tiến Dũng Nguyễn Thanh Trung	12.12.2020	Hoàn thành
Hoàn thiện báo cáo	Nguyễn Thanh Trung	15.12.2020	Hoàn thành

2. LÝ THUYẾT

2.1. Vi điều khiển AT89S52

- Vi điều khiển AT89S52 là vi điều khiển 8 bit thuộc họ Intel MCS-51, dạng DIP 40 chân, trong đó có 32 chân port I/O được chia thành 4 port là Port0, Port1, Port2 và Port3 mỗi port gồm 8 chân; 6 chân điều khiển và 2 chân cấp nguồn.

- Chức năng các chân:

+ Port0 (chân 32 đến chân 39): Gồm hai chức năng là Port I/O đa dụng ký hiệu P0.0 – P0.7, bộ dồn kênh bus địa chỉ thấp và bus dữ liệu AD0 – AD7.

+ Port1 (chân 1 đến chân 8): Port I/O đa dụng ký hiệu P1.0 – P1.7

+ Port2 (chân 21 đến chân 28): Gồm 2 chức năng là Port I/O đa dụng ký hiệu P2.0 – P2.7 và bus địa chỉ cao A8 – A15.

+ Port3 (chân 10 đến chân 17): Gồm 2 chức năng là Port I/O đa dụng ký hiệu P3.0 – P3.7 và chức năng chuyển đổi.

Chân	Tên	Chức năng
P3.0	RXD	Ngõ thu data cổng nối tiếp
P3.1	TXD	Ngõ phát data cổng nối tiếp
P3.2	/INT0	Ngắt ngoài ngõ 0
P3.3	/INT1	Ngắt ngoài ngõ 1
P3.4	T0	Ngõ vào bộ đếm Timer 0
P3.5	T1	Ngõ vào bộ đếm Timer 1
P3.6	/WR	Điều khiển ghi bộ nhớ ngoài

P3.7	/RD	Điều khiển đọc bộ nhớ ngoài
P1.0	T2	Ngõ vào bộ đếm Timer 2
P1.1	T2EX	Ngõ nạp lại/bắt độ đếm Timer 2

+ Chân $\overline{\text{PSEN}}$ (chân 29): là ngõ ra dùng làm tín hiệu điều khiển để cho phép đọc chương trình từ bộ nhớ ngoài. Chân $\overline{\text{PSEN}}$ nối với chân $\overline{\text{OE}}$ của ROM ngoài, ở chu kỳ đọc lệnh thì chân $\overline{\text{PSEN}} = 0$. Khi chỉ sử dụng ROM nội thì $\overline{\text{PSEN}} = 1$.

+ Chân $\overline{\text{EA}}$ (chân 31): là ngõ vào để chọn thi hành chương trình từ bộ nhớ trong hay bộ nhớ ngoài. Nếu $\overline{\text{EA}} = 1$ (nối lên nguồn +5V) thì chương trình sẽ thi hành từ bộ nhớ nội, nếu $\overline{\text{EA}} = 0$ (nối xuống đất) thì chương trình sẽ thi hành từ bộ nhớ ngoài.

+ Chân ALE (chân 30): là chân ngõ ra, là tín hiệu phân kênh bus địa chỉ hay bus dữ liệu của Port0 khi MCU truy xuất bộ nhớ ngoài. Nửa chu kỳ đầu truy xuất bộ nhớ, Port0 là bus địa chỉ A7-A0 thì $\text{ALE} = 1$, nửa chu kỳ sau truy xuất bộ nhớ Port0 là bus dữ liệu D7-D0 thì $\text{ALE} = 0$.

+ Chân RST (chân 9): là chân reset, tích cực mức cao ít nhất 2 chu kỳ máy.

+ Chân XTAL1, XTAL2 (chân 18, chân 19): hai ngõ vào dao động trên chip sử dụng thạch anh.

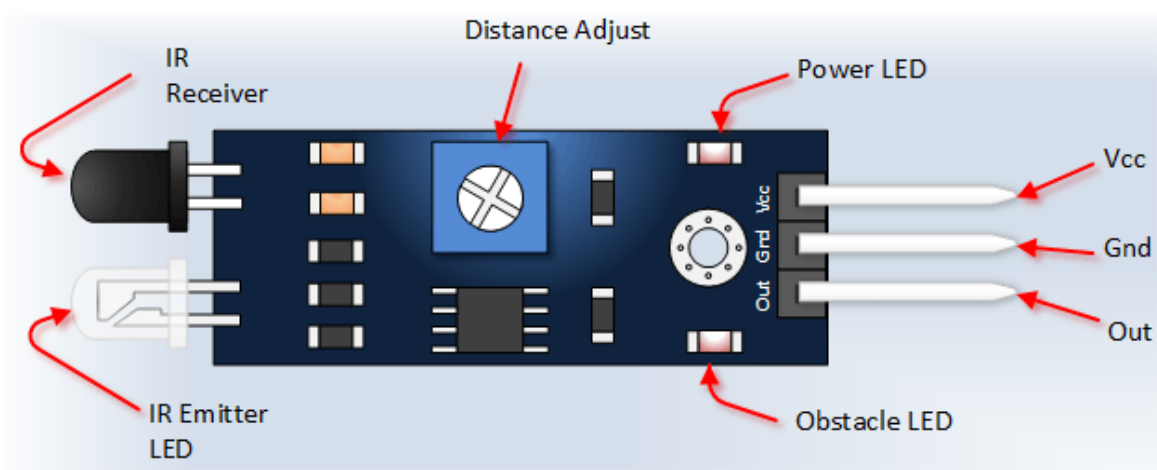
+ Chân V_{CC} và V_{SS} (chân 40 và chân 20): nối nguồn $V_{CC} = 5V$, nối đất $V_{SS} = 0V$.

- Ngắt ngoài: Ngắt ngoài $\overline{\text{INTx}}$ xảy ra khi có tín hiệu mức thấp hoặc cạnh xuống ở ngõ vào $\overline{\text{INTx}}$ tùy thuộc vào giá trị của bit ITx (88H.0), nếu $\text{ITx} = 0$ thì ngắt sẽ xảy ra khi $\overline{\text{INTx}}$ ở mức thấp còn nếu $\text{ITx} = 1$ thì ngắt sẽ xảy ra khi $\overline{\text{INTx}}$ có cạnh xuống.

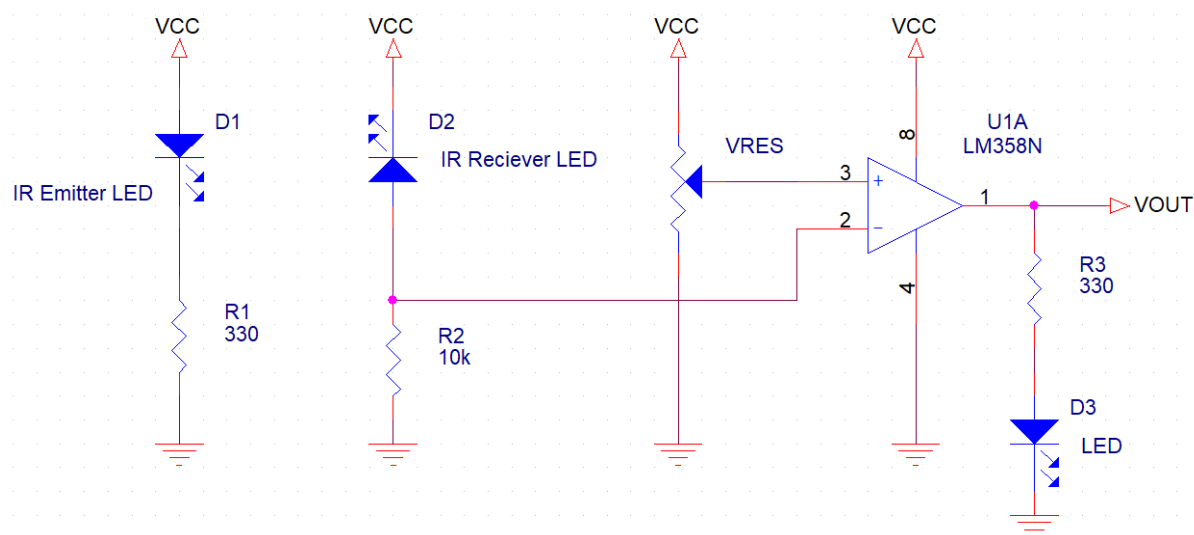
+ Khi muốn vi xử lý thực hiện tác vụ ngắt thì cần phải khi báo các thiết lập ban đầu: Cho bit EA (A8H.7) – bit ngắt toàn cục lên mức cao và bit EX0 (A8H.0) hoặc EX1 (A8H.2) lên mức cao khi sử dụng ngắt ngoài 0 hoặc ngắt ngoài 1.

+ Cờ ngắt là hai bit IE0 và IE1, khi có ngắt tác động cờ ngắt sẽ ở mức cao. Khi khai báo ngắt tác động cạnh xuống, khi MCU chuyển đến ISR cờ ngắt IEx sẽ tự xóa bằng phần cứng. Khi khai báo tác động mức thấp, khi MCU chuyển đến ISR cờ báo ngắt sẽ không bị xóa bằng phần cứng mà chỉ xóa khi tín hiệu yêu cầu ngắt ngoài được đưa lên 1.

2.2. Module cảm biến vật cản hồng ngoại



Hình 2.1. Sơ đồ cảm biến vật cản hồng ngoại



Hình 2.2. Sơ đồ mạch mô phỏng nguyên lý hoạt động của cảm biến vật cản hồng ngoại

- Module này gồm một số linh kiện chính: 1 LED hồng ngoại thu, 1 LED hồng ngoại phát, 1 OPAMP so sánh LM358N, 1 biến trở và một số các linh kiện khác.

- Nguyên lý hoạt động:

+ LED phát hồng ngoại phát ra ánh sáng có bước sóng hồng ngoại; ở LED thu bình thường có nội trở rất lớn (khoảng vài trăm kilo Ohm), khi LED thu bị tia hồng ngoại chiếu vào thì nội trở giảm xuống khoảng vài chục Ohm.

+ Khi không có vật cản, nội trở của LED D2 rất lớn khoảng vài trăm kilo Ohm nên điện áp chân – của OPAMP xấp xỉ 0V. Do đó, điện áp chân + lớn hơn điện áp chân – của OPAMP so sánh (hoạt động ở chế độ bão hòa) nên ngõ ra V_{out} ở mức cao.

+ Khi có vật cản, ánh sáng hồng ngoại từ LED phát sẽ phản xạ lại LED thu làm nội trở của LED D2 giảm còn khoảng vài chục Ohm nên điện áp chân – của OPAMP xấp xỉ 5V. Do đó, điện áp chân + nhỏ hơn điện áp chân – của OPAMP so sánh nên ngõ ra V_{out} ở mức thấp.

+ Biến trở VRES để điều chỉnh điện áp chân + của OPAMP so sánh từ đó có thể chỉnh được độ nhạy của cảm biến.

2.3. Character LCD

- CharacterLCD cho phép hiển thị ký tự mã ASCII nhìn thấy được từ 20H đến 7EH và một số ký tự đặc biệt khác. Cấu trúc hiển thị gồm 2 dòng, mỗi dòng 16 ký tự, mỗi ký tự là ma trận 5x8 điểm.

- Một số thông số kỹ thuật:

+ LCD gồm 2 dòng, mỗi dòng 16 ký tự.

+ Kích thước: 80x36x12.5 mm

+ Gồm 16 chân trên một hàng, khoảng cách giữa hai chân là 0.1inch

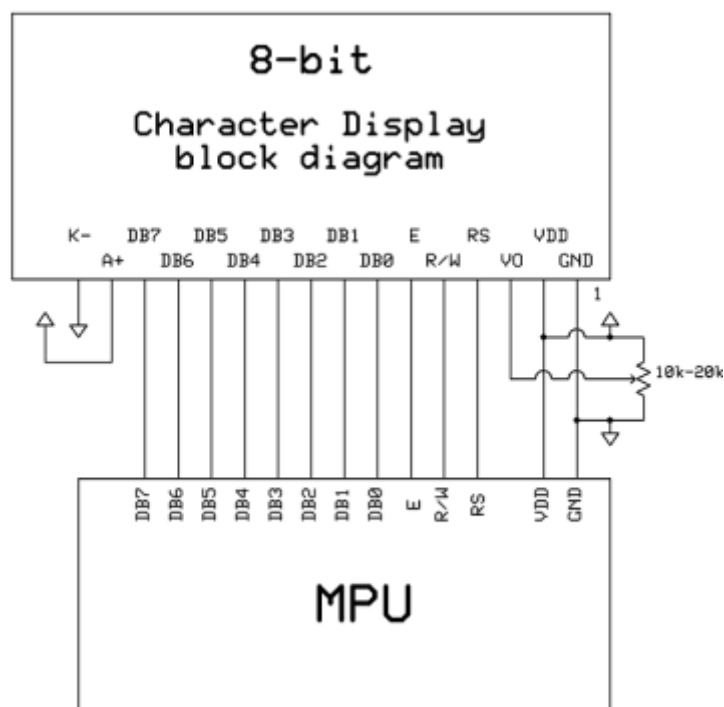
+ Điện áp hoạt động: 5VDC

- Sơ đồ các chân của LCD như sau:

Số chân	Tên chân	Chức năng
Chân 1	VSS	Nối GND
Chân 2	VDD	Nối nguồn cấp +5VDC
Chân 3	V0	Điện áp cấp thay đổi độ tương phản
Chân 4	RS	Chọn kiểu tín hiệu là lệnh hay dữ liệu
Chân 5	R/W	Chọn kiểu tín hiệu là đọc hay ghi
Chân 6	E	Tín hiệu cho phép
Chân 7-14	Data	8 chân dữ liệu của LCD
Chân 15	LED+	Cực dương đèn nền LCD

Chân 16	LED -	Cực âm đèn nền LCD
---------	-------	--------------------

- Kết nối LCD với MCU theo sơ đồ 8 chân dữ liệu:



Hình 2.3. Kết nối cơ bản giữa LCD với MCU

- + Chân $RS = 0$: truy xuất lệnh
- + Chân $RS = 1$: truy xuất data
- + Chân $R/\bar{W} = 0$: truy xuất ghi
- + Chân $R/\bar{W} = 1$: truy xuất đọc
- + Chân $E = 1 \rightarrow 0$ (cạnh xuống): cho phép truy xuất.

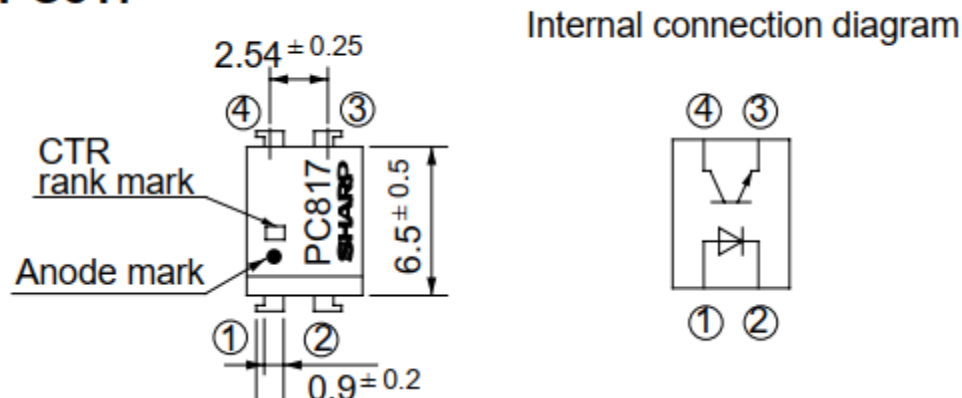
- Dựa vào datasheet, ta có bảng tóm tắt một số lệnh dùng trong đề tài như sau:

Mã lệnh (Mã HEX)	Chức năng
01	Xóa màn hình
06	Dịch con trỏ sang phải khi ghi/đọc data
38	Đặt chức năng giao tiếp 8 bit, 2 dòng, 5x8 dots
0C	Hiện màn hình, tắt con trỏ
80	Đưa con trỏ về đầu hàng 1

C0	Đưa con trở về đầu hàng 2
----	---------------------------

2.4. OPTO quang PC817

PC817



Hình 2.4. Sơ đồ kết nối bên trong OPTO PC817

- OPTO PC817 gồm một LED hồng ngoại và một Transistor quang được tích hợp bên trong. LED hồng ngoại có vai trò để kích dẫn Transistor quang
- Nguyên lý hoạt động: Khi có dòng điện khoảng 15mA chạy qua LED hồng ngoại ở chân 1 và 2 sẽ phát ra ánh sáng hồng ngoại với bước sóng khoảng 650-950nm và kích dẫn transistor quang ở chân 3 và chân 4.
- Một số thông số cần quan tâm khi sử dụng OPTO:

■ Features

1. Current transfer ratio
(CTR: MIN. 50% at $I_F = 5\text{mA}$, $V_{CE}=5\text{V}$)
2. High isolation voltage between input and output ($V_{iso} : 5\,000V_{rms}$)

■ Absolute Maximum Ratings

(Ta = 25°C)

	Parameter	Symbol	Rating	Unit
Input	Forward current	I_F	50	mA
	*1Peak forward current	I_{FM}	1	A
	Reverse voltage	V_R	6	V
	Power dissipation	P	70	mW
Output	Collector-emitter voltage	V_{CEO}	35	V
	Emitter-collector voltage	V_{ECO}	6	V
	Collector current	I_C	50	mA
	Collector power dissipation	P_C	150	mW
	Total power dissipation	P_{tot}	200	mW
	*2Isolation voltage	V_{iso}	5 000	V_{rms}
	Operating temperature	T_{opr}	- 30 to + 100	°C
	Storage temperature	T_{stg}	- 55 to + 125	°C
	*3Soldering temperature	T_{sol}	260	°C

Hình 2.5. Một số thông số cần quan tâm khi sử dụng OPTO

+ Tỷ số truyền dòng điện (CTR): tính theo phần trăm của dòng điện ra của transistor quang so với dòng điện vào của LED hồng ngoại ($CTR = I_C/I_F \cdot 100\%$).

+ Điện áp cách ly đầu vào – đầu ra (V_{iso}): là chênh lệch điện áp tối đa giữa đầu vào và đầu ra.

+ Điện áp V_{CE} cực đại: Điện áp DC tối đa cho phép đặt trên hai đầu của transistor quang.

3. YÊU CẦU HỆ THỐNG

3.1. Tên hệ thống: Mô hình thiết bị điều khiển đèn tự động.

3.2. Mục đích:

- Điều khiển bật/tắt đèn tự động trong phòng dựa vào số người có trong phòng, khi có người bước vào phòng đèn sẽ sáng và khi không có người trong phòng đèn sẽ tắt.
- Hỗ trợ việc quên tắt các thiết bị đèn chiếu sáng khi rời khỏi phòng, thích hợp với các phòng trong gia đình như phòng ngủ, nhà vệ sinh.

3.3. Đầu vào:

- Số người đi vào phòng và đi ra khỏi phòng.
- Nút nhấn: Một nút nhất “RESET” để khôi phục trạng thái ban đầu của thiết bị.

3.4. Đầu ra:

- Đèn trong phòng được bật sáng hoặc tắt.
- Màn hình LCD hiển thị số người trong phòng.

3.5. Các trường hợp khi sử dụng:

*** Khởi động:**

- Cấp nguồn cho hệ thống, để khởi động, đèn báo nguồn sẽ sáng màu đỏ.
- Thiết bị trở về trạng thái làm việc ban đầu, đèn sẽ tắt và màn hình sẽ hiển thị có 0 người.

*** Khi hoạt động bình thường:**

- Khi có người đầu tiên vào trong phòng, thiết bị sẽ tự động bật đèn trong phòng sáng, màn hình sẽ hiển thị số người có trong phòng là 1. Khi có người tiếp theo bước vào phòng thiết bị sẽ tăng số người hiển thị lên các giá trị tương ứng.
- Khi có người rời khỏi phòng, trên màn hình sẽ giảm số người có trong phòng đi 1. Khi người cuối cùng rời khỏi phòng, thiết bị sẽ tự động tắt đèn trong phòng sau 1 phút và màn hình sẽ hiển thị có 0 người.
- Nếu trong 1 phút mà có người đi vào thì đèn vẫn sẽ tiếp tục sáng, màn hình sẽ hiển thị số người là 1 và tăng lên tương ứng với số người đi vào tiếp theo.

*** Khi số người trên màn hình không đúng với số người có trong phòng:**

- Nhấn nút “RESET” trong 3 giây để đưa thiết bị về trạng thái ban đầu.
- Thiết bị trở về trạng thái làm việc ban đầu, đèn sẽ tắt và màn hình sẽ hiển thị có 0 người.
- Nếu thiết bị được lắp trong phòng, sau khi nhấn nút RESET người cuối cùng ra khỏi phòng thì màn hình vẫn hiển thị 0 người.

3.6 Chức năng:

- Điều khiển bật/tắt đèn tự động trong phòng dựa vào số người có trong phòng, khi có người trong phòng đèn sẽ sáng và khi không có người trong phòng đèn sẽ tắt.
- Thiết bị có thể đếm và hiển thị số người trên màn hình tối đa 255 người.

3.7. Chi phí: Khoảng từ 300,000VND đến 400,000VND.

3.8. Nguồn cung cấp: Nguồn điện 220VAC.

3.9. Kích thước vật lý:

- Hình hộp chữ nhật 150x100x60mm.

- Khối lượng khoảng 150gram.

3.10. Lắp đặt:

- Lắp đặt tại cửa phòng sao cho đúng chiều cảm biến IN và OUT trên thiết bị.

- Nhiệt độ làm việc khoảng từ 15°C đến 60°C.

4. ĐẶC TẢ HỆ THỐNG

4.1. Mô tả: Thiết bị điều khiển đèn tự động dùng để bật/tắt đèn tự động dựa vào số người có trong phòng.

Khi phòng có người đầu tiên bước vào, đèn sẽ sáng, bộ đếm tăng lên 1 và hiển thị ra màn hình LCD, nếu tiếp tục có người bước vào thì bộ đếm sẽ tăng tương ứng. Khi có người ra khỏi phòng, bộ đếm sẽ trừ đi 1 và hiển thị ra màn hình LCD.

Khi người cuối cùng rời khỏi phòng thiết bị sẽ tự động tắt đèn trong phòng sau 1 phút và màn hình sẽ hiển thị có 0 người. Nếu trong 1 phút, có người đi vào phòng thì đèn sẽ tiếp tục sáng và bộ đếm sẽ tăng trở lại và hoạt động như khi có người trong phòng.

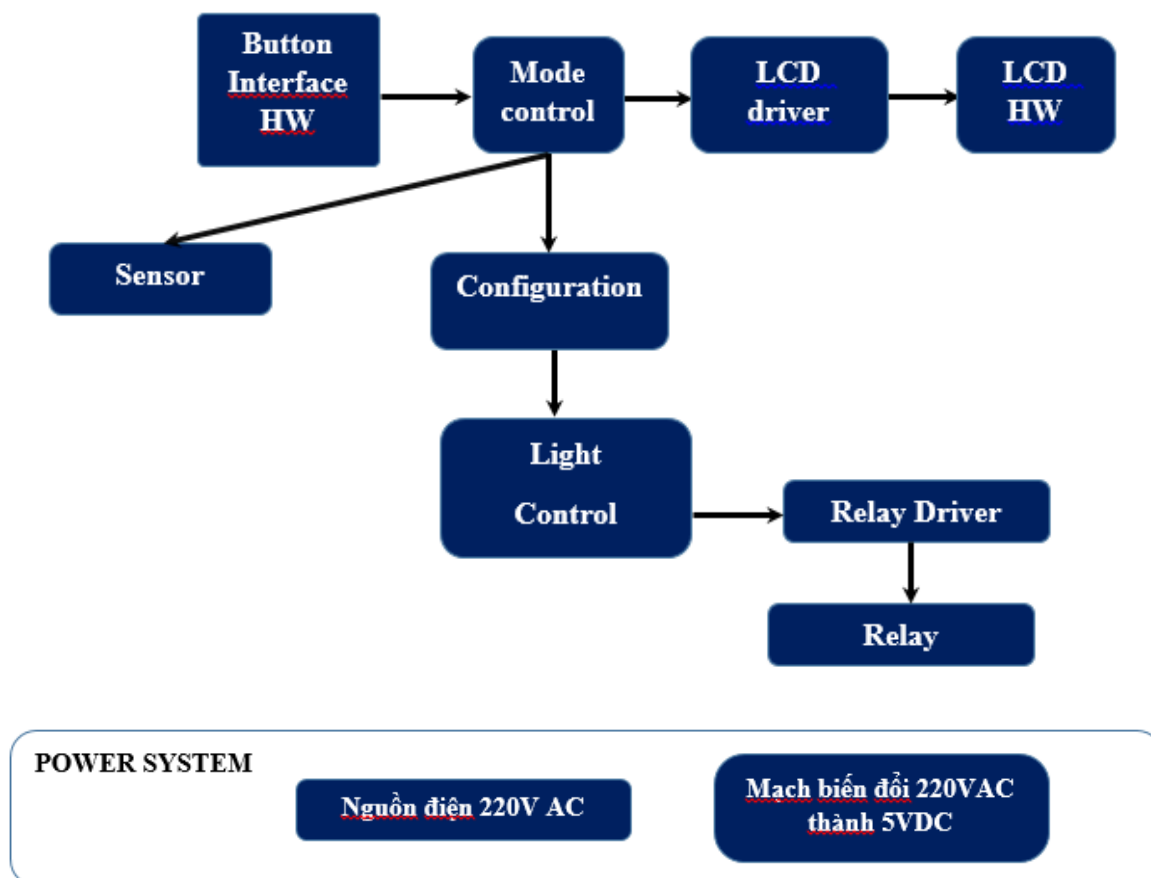
4.2. Môi trường làm việc:

+ Thiết bị được lắp đặt trong nhà tại các ngủ, phòng sinh hoạt chung, nhà vệ sinh...

+ Chịu được va đập nhẹ và không chống nước. Hoạt động ở nhiệt độ phòng từ 15°C đến 60°C.

4.3. Kết nối thiết bị: Thiết bị được cấp nguồn từ nguồn điện 220VAC.

4.4. Sơ đồ khối của thiết bị:



4.5. Chi tiết về từng khối trong hệ thống:

4.5.1.Button Interface:

- Mục đích: Khối này hỗ trợ 1 nút nhấn giao tiếp.
- Yêu cầu:
 - + Sử dụng ổn định và có tuổi thọ cao.
 - + Các kết nối phải tốt, chặt chẽ.
 - + Các nút thuộc dạng nút nhấn.

<i>Hardware Component</i>	<i>Interface</i>	<i>Component part number</i>	<i>Note</i>
RESET button	Single end, GPIO		https://icdayroi.com/nu-nhan-6x6x5mm-2-chan-cam

4.5.2. LCD:

- Mục đích: Khối này hiển thị số người có trong phòng.

- Yêu cầu:

+ Kích thước: 80 x 36 x 12.5 mm

+ Hiển thị rõ ràng.

<i>Hardware Component</i>	<i>Interface</i>	<i>Component part number</i>	<i>Note</i>
1602 Character LCD			https://icdayroi.com/lcd1602-xanh-la-5v

4.5.3. Sensor:

- Mục đích: Module này dùng để nhận biết có người ra, người vào.

- Yêu cầu: Cảm biến đo phát hiện người trong khoảng cách từ 2 – 30cm.

<i>Hardware Component</i>	<i>Interface</i>	<i>Component part number</i>	<i>Note</i>
Cảm biến vật cản hồng ngoại	TTL		https://icdayroi.com/cam-bien-vat-can-hong-ngoai-e3f-ds30c4

4.5.4. Relay:

- Mục đích: Module này dùng để đóng/ngắt nguồn cấp cho đèn sáng.

- Yêu cầu:

+ Điện áp đóng ngắt relay 12VDC.

+ Tiếp điểm đóng ngắt cực đại 220VAC

<i>Hardware Component</i>	<i>Interface</i>	<i>Component part number</i>	<i>Note</i>
Relay 12VDC			

4.5.5. Relay Driver:

- Mục đích: Khối này hỗ trợ điều khiển đóng/ngắt relay.
- Yêu cầu: Đóng relay khi nhận tín hiệu mức 0 (mức thấp), ngắt relay khi nhận tín hiệu mức 1 (mức cao).

<i>Hardware Component</i>	<i>Interface</i>	<i>Component part number</i>	<i>Note</i>
OPTO PC817			https://icdayroi.com/pc817x2nsz9f-dip
Transistor C1815			https://icdayroi.com/2sc1815

4.5.6. Power Supply:

- Mục đích: Biến đổi nguồn điện 220VAC thành điện áp 12VDC và 5VDC cấp cho thiết bị.
- Yêu cầu:
 - + Ngõ vào: Điện áp 220VAC
 - + Ngõ ra: Cấp điện áp khoảng 12VDC cho khối relay và cấp điện 5VDC cho vi xử lý và các khối hiển thị, cảm biến...

<i>Hardware Component</i>	<i>Interface</i>	<i>Component part number</i>	<i>Note</i>
Biến áp 220VAC/12VAC			
IC ổn áp 7805			https://icdayroi.com/17805cv

4.5.7. Central Control:

- **Mục đích:** Module này cung cấp phần mềm có chức năng:
 - + Nhận tín hiệu đầu vào từ cảm biến hồng ngoại và tính toán số người trong phòng hiển thị lên LCD.
 - + Điều khiển Relay đóng ngắt nguồn điện.

- Yêu cầu: nhận dạng và xử lý thông tin để điều khiển bật/tắt đèn với độ trễ không đáng kể.

4.6. Lựa chọn vi điều khiển:

	<i>Function</i>	<i>Interface /onchip hardware</i>	<i>Quantity</i>	<i>Pincount</i>	<i>Requirement</i>
1	Buttons	GPIO	1	1	
2	LCD		1	10	
3	Sensor	TTL	2	2	

→ Sử dụng vi điều khiển AT89S52.

* Cân nhắc phần cứng:

Phần cứng	Mô tả	Độ cần thiết	Giá tiền
Button		Cần có	1,000VND
LCD	1602	Cần có	30,000VND
Relay	Relay 5V	Cần có	8,000VND
Sensor	Cảm biến vật cản hồng ngoại	Cần có	16,000VND
MCU	AT89S52	Cần có	25,000VND
Biến áp		Cần có	18,000VND
OPTO	PC817	Cần có	2,000VND
IC ổn áp 7805		Cần có	2,000VND

- Đối với cảm biến, do nhóm chỉ làm mạch mô phỏng nên mua module cảm biến với khoảng cách phát hiện ngắn, nếu làm sản phẩm thực tế cần mua cảm biến vật cản hồng ngoại E18-D80NK khoảng 60,000VND/sản phẩm.

5. THIẾT KẾ VÀ THỰC HIỆN PHẦN CỨNG

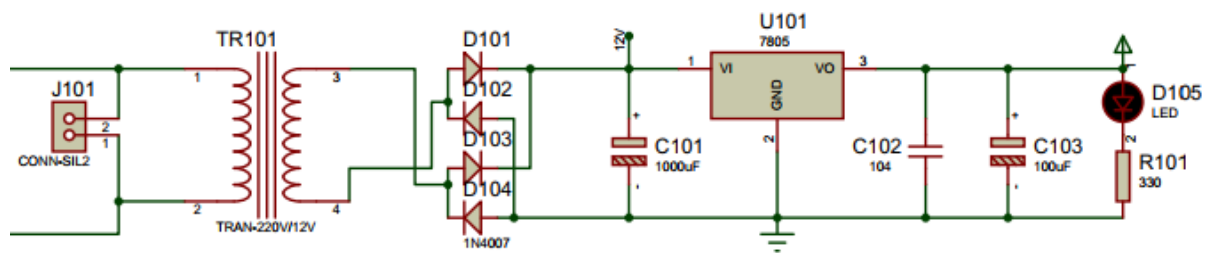
5.1. Khối nguồn

- Yêu cầu thiết kế:

+ Ngõ vào: Điện áp 220VAC.

+ Ngõ ra: Cấp điện áp khoảng 12VDC cho mạch relay và cấp điện 5VDC cho vi xử lý và các mạch khác.

- Sơ đồ mạch chi tiết:



Hình 5.1. Sơ đồ thiết kế khối nguồn

- Phân tích thiết kế:

+ Nguồn điện 220VAC được cấp thông qua Domino J101 và đi qua biến áp 220VAC/12VAC.

+ Ngõ ra của biến áp sẽ đi qua mạch chỉnh lưu cầu diode và tụ lọc C101 1000uF, điện áp này có giá trị khoảng từ 9,9VDC đến 15,57VDC và có độ gợn sóng ripple tùy thuộc vào giá trị tụ lọc C101. Giá trị này điện áp DC ngõ ra sau khi lọc tụ nằm giữa giá trị trung bình và giá trị đỉnh của ngõ ra cầu diode:

$$\overline{V_o} = \frac{2}{\pi} \cdot (12\sqrt{2} - 2 \cdot 0,7) \approx 9,9V$$

$$V_{o,peak} = 12\sqrt{2} - 2 \cdot 0,7 \approx 15,57V$$

+ Sau đó, ngõ ra tụ lọc của cầu diode được đưa vào chân IN của con IC ổn áp L7805. Ngõ ra của L7805 là 5VDC. Sau đó được đưa qua hai tụ lọc C102 và C103 làm điện áp ngõ ra phẳng hơn, điện áp 5VDC này cấp cho các khối MCU, hiển thị và cảm biến.

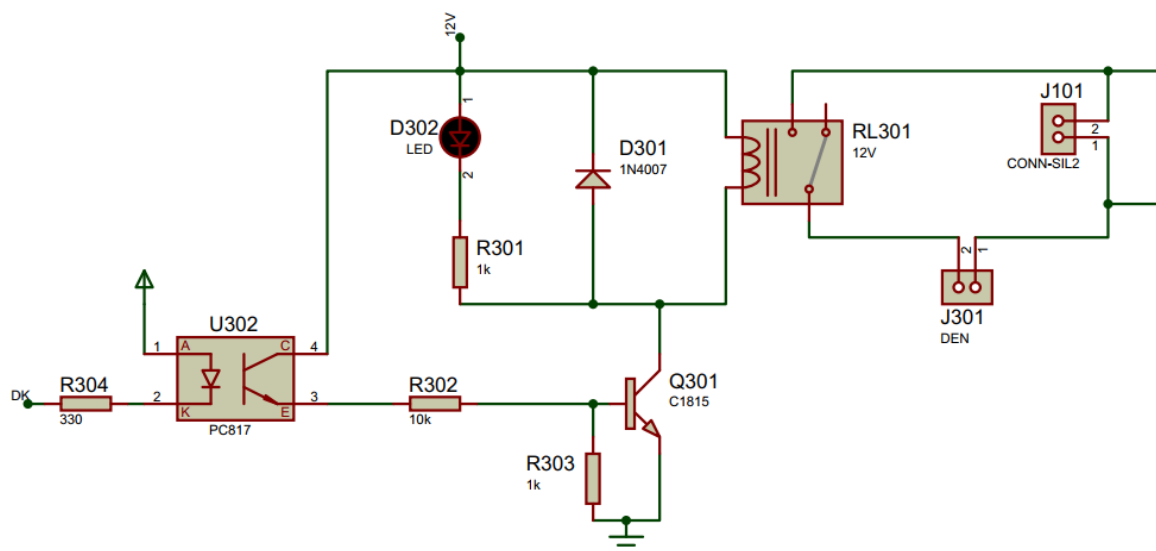
5.2. Khối Relay

- Yêu cầu:

+ Đóng relay khi nhận tín hiệu mức 0 (mức thấp), ngắt relay khi nhận tín hiệu mức 1 (mức cao) từ MCU.

+ Khi relay được đóng, LED D302 sẽ sáng để báo hiệu.

- Sơ đồ mạch chi tiết:



Hình 5.2. Sơ đồ thiết kế khối relay

- Phân tích thiết kế:

+ Tải nối với chân NO của relay. OPTO PC817 và BJT C1815 dùng để lái relay, hoạt động tích cực mức thấp.

+ Chân 1 của OPTO PC817 được nối với nguồn 5VDC. Chân 2 được nối với chân DK của MCU và điện trở hạn dòng 330Ω. Khi tín hiệu DK ở mức cao (5VDC) thì không có dòng đi qua hai chân 1 và chân 2 của OPTO, phân cực ngược diode quang nên OPTO sẽ ở trạng thái OFF. Khi tín hiệu DK ở mức thấp (0VDC), sẽ có dòng khoảng 15mA đi qua chân 1 và 2 của OPTO phân cực thuận diode quang, OPTO sẽ ở trạng thái ON, chân 3 và chân 4 được nối với nhau.

+ Khi chân 3 và chân 4 không nối với nhau, không có điện áp đặt trên relay nên tiếp điểm của relay sẽ ở trạng thái nối với chân NC.

+ Khi chân 3 và chân 4 được nối với nhau, BJT Q301 sẽ được phân cực thuận nên sẽ đặt điện áp khoảng 5VDC trên relay (dòng khoảng 100mA) làm relay chuyển tiếp điểm sang trạng thái nối với chân NO và đèn sẽ sáng.

- Chọn $\beta = 250, V_{12V} = 12V, V_{BE} = 0,7V$.
- LED D302 báo relay mắc thêm một điện trở hạn dòng $R_{301} = 1k\Omega$, dòng qua LED khoảng 12mA.
- Dòng qua relay 12V khi đóng khoảng 100mA, vậy dòng tổng qua cực C của BJT khoảng 120mA và điện áp $V_{CE} \approx 1V$.

$$\Rightarrow I_B = \frac{I_C}{\beta} = \frac{120mA}{250} = 0,48mA$$

- Chọn $R_{303} = 1k\Omega$. Ta có:

$$V_{BB} = 0,7 + I_B \cdot \frac{R_{303} \cdot R_{302}}{R_{303} + R_{302}} = \frac{V_{12V} \cdot R_{303}}{R_{303} + R_{302}}$$

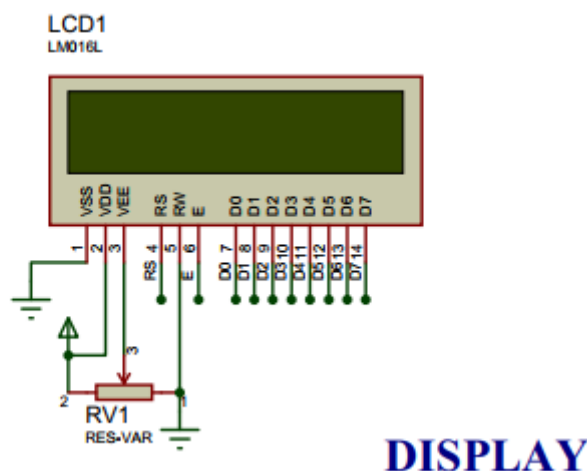
$$\Rightarrow 0,7 + 0,48 \cdot 10^{-3} \cdot \frac{10^3 \cdot R_{302}}{10^3 + R_{302}} = \frac{12 \cdot 10^3}{10^3 + R_{302}}$$

$$\Rightarrow R_{302} \approx 10k\Omega$$

+ Diode D301 dùng để xả dòng khi relay đóng/ngắt, tránh gây xung điện áp đánh thủng BJT Q301.

5.3. Khối hiển thị

- Yêu cầu: Hiển thị số người có trong phòng, và có biến trở để cân chỉnh độ sáng của LCD.
- Sơ đồ mạch chi tiết:



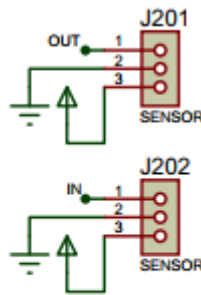
Hình 5.3. Sơ đồ thiết kế khối hiển thị

- Phân tích thiết kế:

- + Các chân dữ liệu của LCD được nối với Port1 của MCU.
- + Chân RS và chân E được nối với chân P3.5 và P3.4 của MCU để điều khiển LCD.
- + Chân VEE được nối với một biến trở để điều chỉnh độ sáng của LCD, hiển thị kết quả rõ ràng.
- + Chân VDD được nối nguồn 5VDC và hai chân RW, VEE nối GND.

5.4. Khối cảm biến

- Yêu cầu: Cảm biến đo phát hiện người ra vào phòng với khoảng cách từ 2 – 30cm.
- Sơ đồ chi tiết:

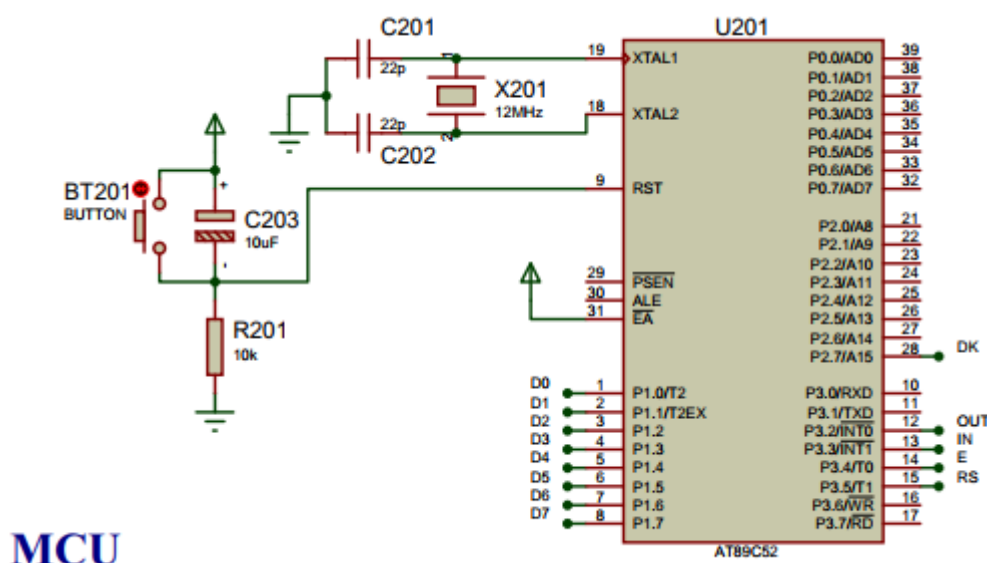


SENSOR

Hình 5.4. Sơ đồ thiết kế khối cảm biến

- Giải thích thiết kế: Hai chân IN và OUT của hai cảm biến sẽ được nối với hai chân ngắt ngoài 0 $\overline{INT0}$ và ngắt ngoài 1 $\overline{INT1}$ của MCU. Khi có người đi qua, hai cảm biến sẽ thay đổi trạng thái logic và MCU sẽ chuyển sang thực hiện chương trình ngắt tương ứng.

5.5. Khối MCU



Hình 5.5. Sơ đồ thiết kế khối vi xử lý

- Giải thích thiết kế:

+ Thạch anh X201 12MHz và hai tụ C201 22p nối với chân 19 và 20 của MCU để tạo xung clock cho vi xử lý.

+ Tụ C203 và R201 là mạch RESET tự động cho vi xử lý được nối với chân RESET.

+ Nút nhấn BT201 được nối với nguồn 5VDC để RESET bằng tay. Chân RESET tích cực mức cao ít nhất 2 chu kỳ máy (2us) thì MCU sẽ RESET.

6. THIẾT KẾ VÀ THỰC HIỆN PHẦN MỀM

- Yêu cầu:

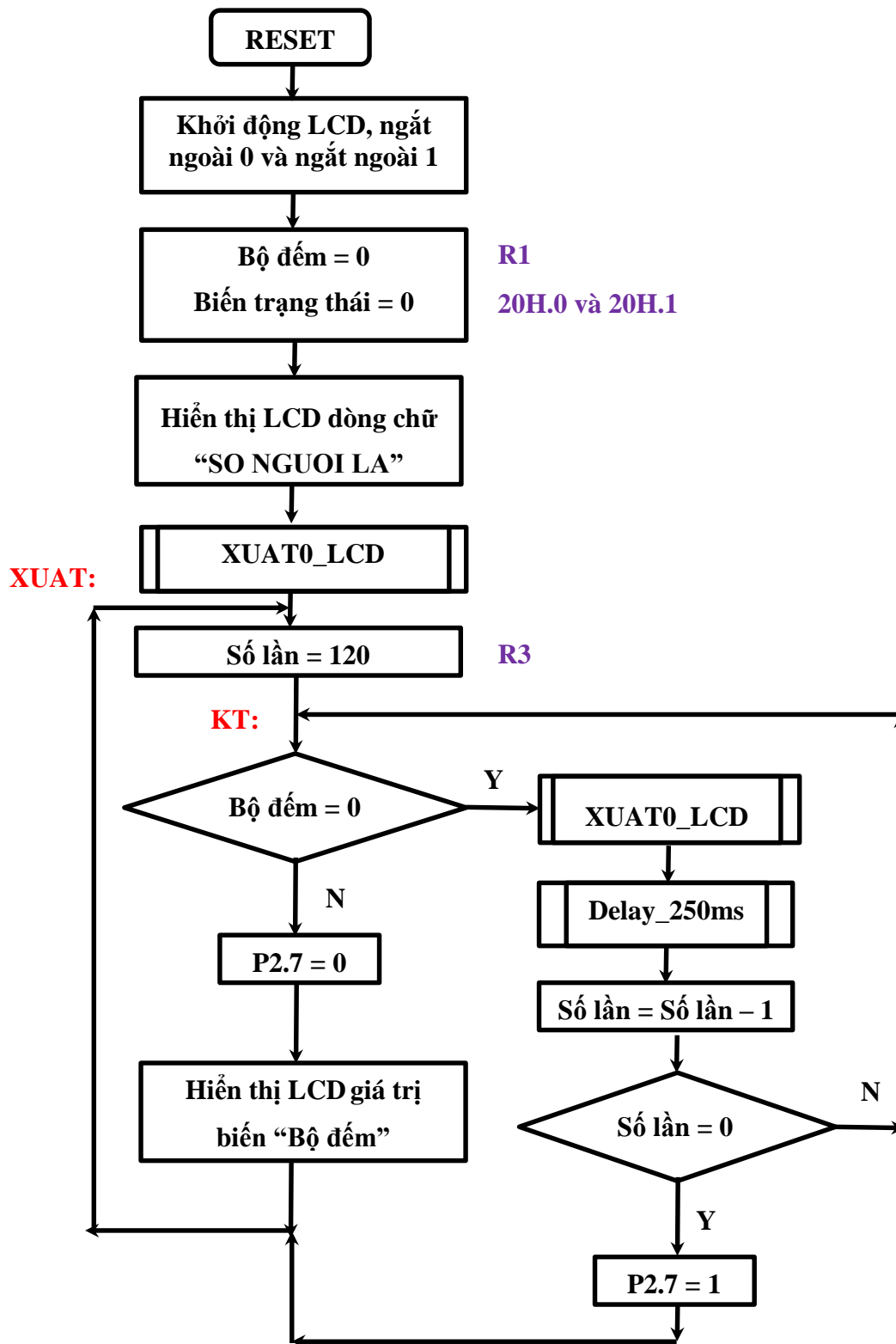
+ Chương trình phục vụ ngắt có chức năng đếm số người ra và vào phòng. Chân IN được nối với chân ngắt ngoài 1, chân OUT được nối với chân ngắt ngoài 0.

+ LCD hiển thị số người trong phòng, và cập nhật số người ngay khi có người bước ra và bước vào phòng trong 0,5 giây. MCU gửi data về số người thông qua Port1, bit P3.4 điều khiển chân E, bit P3.5 điều khiển chân RS.

+ Chân P2.7 điều khiển đóng/ngắt relay, khi chân P2.7 ở mức thấp thì đóng relay còn khi chân P2.7 ở mức cao thì ngắt relay. Khi có người đầu tiên bước vào phòng, chân P2.7 được cho xuống mức thấp trong 1 giây và LCD sẽ hiển thị số người trong phòng là 1. Khi người cuối

cùng ra khỏi phòng, LCD sẽ hiển thị số người là 0 và sau 1 phút thì chân P2.7 mới được cho lên mức cao. Nếu trong thời gian 1 phút, có người bước vào phòng thì vẫn giữ chân P2.7 ở mức cao và LCD hiển thị số người trong phòng là 1 (xem đó là người đầu tiên bước vào phòng).

- Lưu đồ giải thuật chi tiết:



+ Sau khi chương trình được RESET, ta khởi động ngắt ngoài ngõ 0 và ngắt ngoài ngõ 1. Khởi động lại LCD: xóa LCD và cài đặt lại các giao diện ban đầu cho LCD.

+ Khởi tạo giá trị ban đầu cho biến Bộ đếm (thanh ghi R1) và biến Trạng thái (bit 20H.0 và 20H.1).

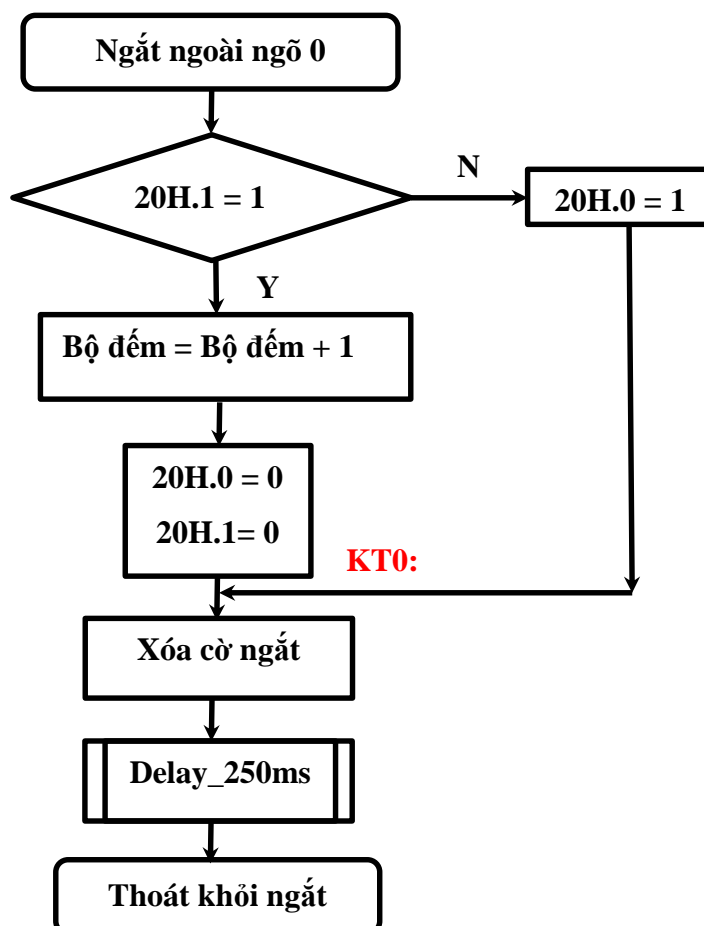
+ Hiện thị dòng chữ “SO NGUOI LA” lên hàng 1 của LCD. Xuống hàng 2 và hiển thị số người trong phòng là “000”.

+ Khởi tạo biến đếm (thanh ghi R3) số lần lặp lại của việc kiểm tra giá trị Bộ đếm = 0, đặt R3 = 120 (tương đương với thời gian 1 phút, kiểm tra 120 lần).

+ Nếu Bộ đếm = 0, xuất giá trị 0 ra LCD sau đó delay 500ms rồi giảm biến số lần đi 1, nếu biến đếm số lần khác 0 thì nhảy đến nhãn KT, tiếp tục kiểm tra giá trị biến Bộ đếm. Nếu biến đếm = 0 (sau 1 phút nhưng không có người đi vào), ta đặt bit P2.7 = 1 nghĩa là tắt đèn sau đó nhảy đến nhãn XUAT.

+ Nếu Bộ đếm khác 0, ta xuất giá trị của Bộ đếm ra LCD và đặt bit P2.7 = 0 nghĩa là sáng đèn sau đó tiếp tục lại bước khởi tạo biến đếm (thanh ghi R3).

- Lưu đồ giải thuật về ngắt ngoài 0:

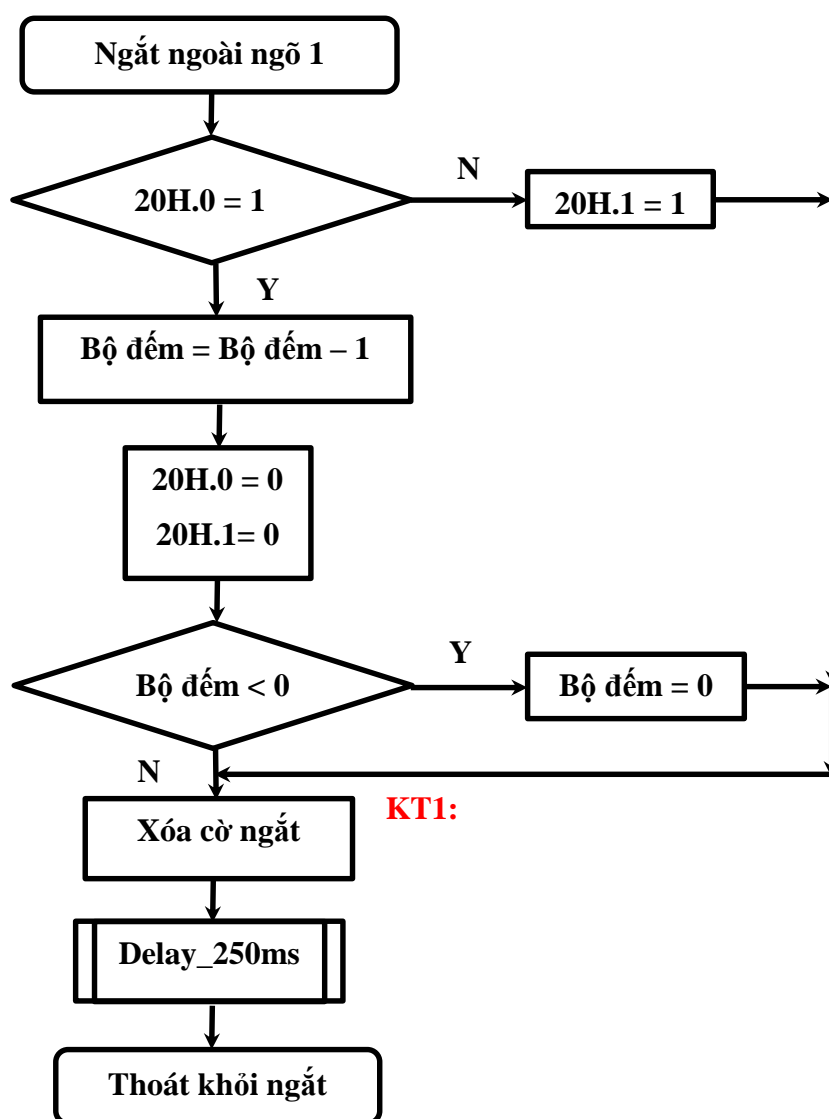


+ Kiểm tra bit trạng thái IN (20H.1), nếu bit IN = 1 thì tăng Bộ đếm lên 1 (có người bước vào), sau đó xóa bit trạng thái 20H.1 và 20H.0 về mức 0 rồi đến nhãn KT0.

+ Nếu bit IN = 0 (tức là ngõ OUT được ngắt trước) thì đặt bit 20H.0 = 1 (đặt bit OUT lên mức cao) rồi nhảy đến nhãn KT0.

+ Tại nhãn KT0, chương trình xóa cờ ngắt IE0 (phần cứng tự xóa) sau đó delay_250ms rồi thoát khỏi chương trình ngắt.

- Lưu đồ giải thuật về ngắt ngoài 1:



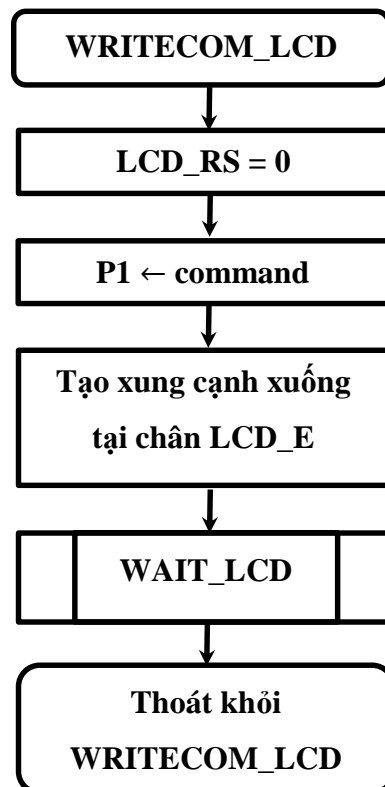
+ Kiểm tra bit trạng thái OUT (20H.0), nếu bit OUT = 1 thì giảm Bộ đếm đi 1 (có người bước ra), rồi xóa bit trạng thái 20H.1 và 20H.0 về mức 0. Sau đó kiểm tra giá trị Bộ đếm có âm không, nếu âm thì đặt Bộ đếm = 0 rồi đến nhãn KT1.

+ Nếu bit OUT = 0 (tức là ngõ IN được ngắt trước) thì đặt bit 20H.1 = 1 (đặt bit IN lên mức cao) rồi nhảy đến nhãn KT1.

+ Tại nhãn KT1, chương trình xóa cờ ngắt IE1 (phần cứng tự xóa) sau đó delay_250ms rồi thoát khỏi chương trình ngắt.

*** Các lưu đồ giải thuật về LCD:**

- Chương trình gửi lệnh từ MCU đến LCD:



+ Đưa tín hiệu ở chân LCD_RS về mức thấp để thực hiện chức năng gửi lệnh đến LCD.

+ Đưa dữ liệu từ thanh ghi A xuất ra đường dữ liệu nối với LCD thông qua Port1.

+ Tạo xung cạnh xuống ở chân LCD_E để cho phép truy xuất.

+ Delay_5ms để chờ LCD thực hiện xong lệnh.

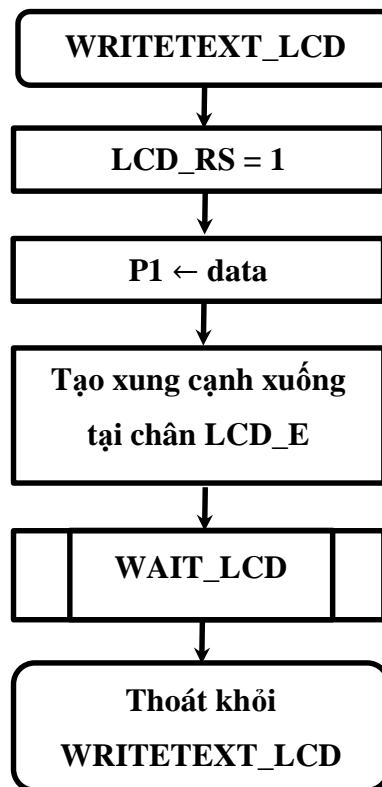
- Chương trình gửi dữ liệu (data) từ MCU đến LCD:

+ Đưa tín hiệu ở chân LCD_RS lên mức cao để thực hiện chức năng gửi data đến LCD.

+ Đưa dữ liệu từ thanh ghi A xuất ra đường dữ liệu nối với LCD thông qua Port1.

+ Tạo xung cạnh xuống ở chân LCD_E để cho phép truy xuất.

+ Delay_5ms để chờ LCD thực hiện xong lệnh.

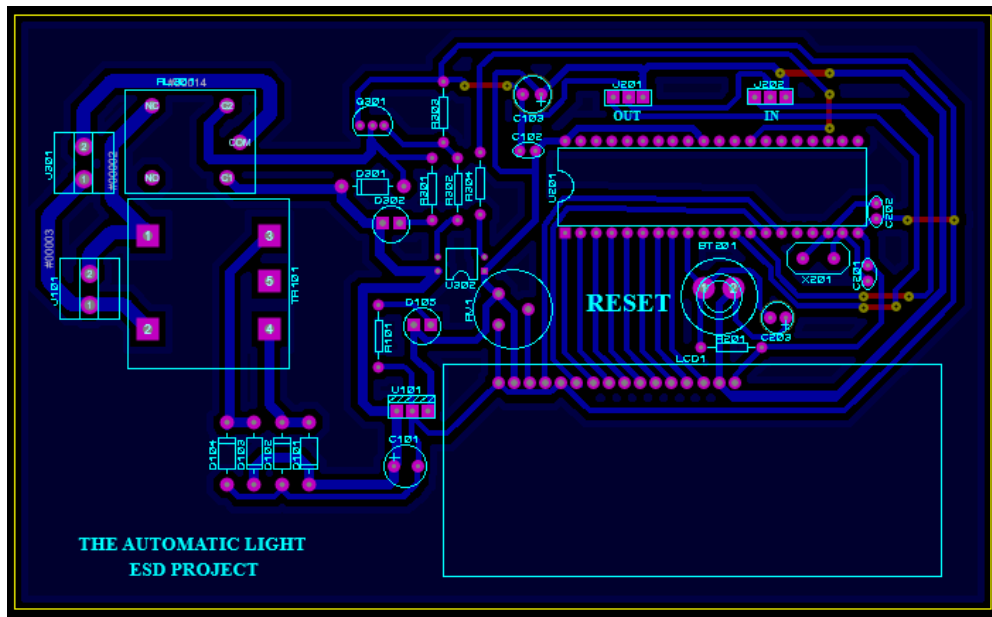


- Một số mã lệnh để khởi tạo cấu hình làm việc của LCD:

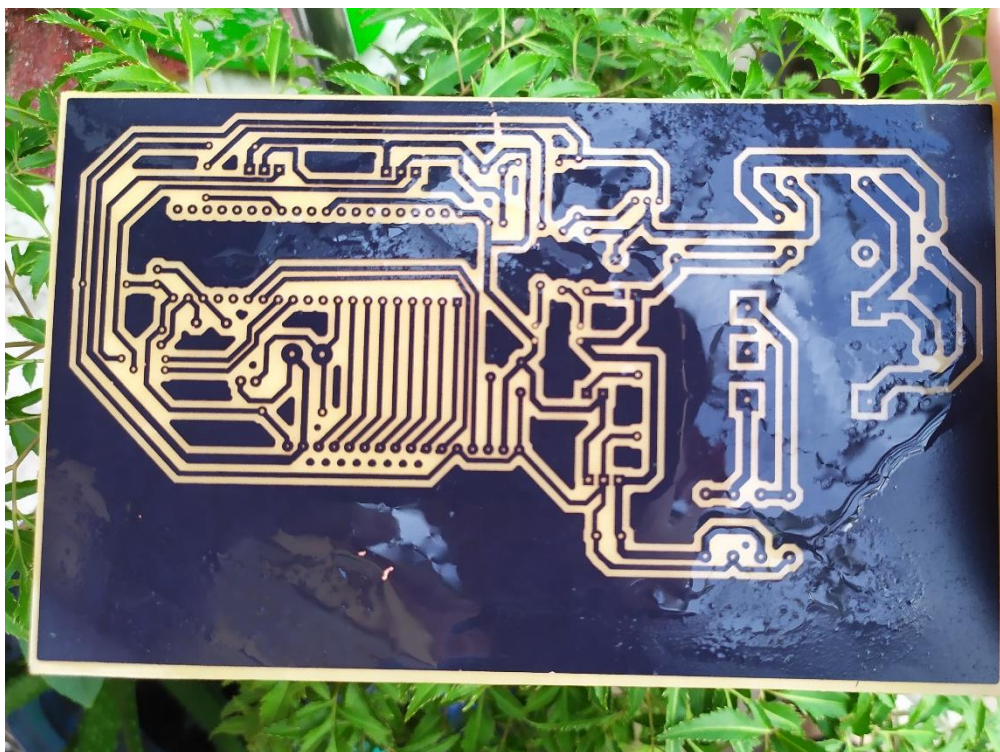
Mã lệnh (Mã HEX)	Chức năng
01	Xóa màn hình
06	Dịch con trỏ sang phải khi ghi/đọc data
38	Đặt chức năng giao tiếp 8 bit, 2 dòng, 5x8 dots
0C	Hiện màn hình, tắt con trỏ
80	Đưa con trỏ về đầu hàng 1

+ Sau khi RESET mạch cần xóa màn hình LCD trước khi gọi chương trình INIT_LCD để đặt cấu hình cho LCD.

7. KẾT QUẢ THỰC HIỆN



Hình 7.1. Bản thiết kế mạch in trên máy tính



Hình 7.2. Kết quả thực hiện mạch in

7.1. Thử nghiệm phần cứng

- Thiết bị sử dụng để đo đạc: VOM.

- Cấp nguồn 220VAC vào domino J101, đèn báo nguồn sáng. Giả lập có người đi vào, vặn biến trở cân chỉnh độ nhạy của cửa cảm biến. Vặn biến trở điều chỉnh độ tương phản của LCD sao cho hiển thị kết quả rõ nhất. Đèn báo relay sáng nhưng relay không đóng.

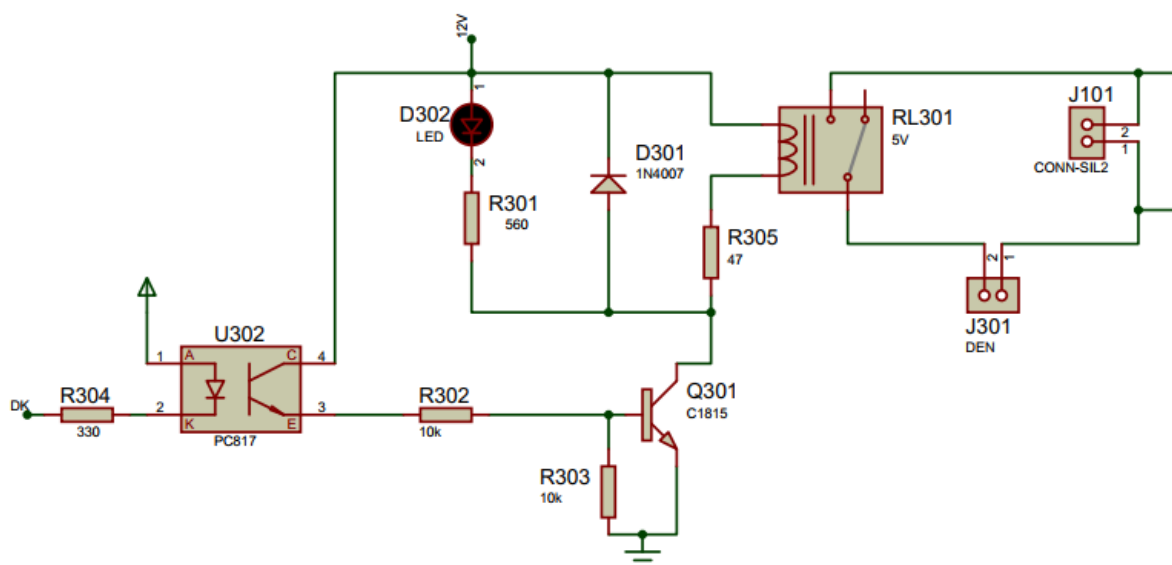
- Dùng VOM đo điện áp chế độ DC hai đầu relay khoảng 8,6V. Dùng máy tạo nguồn DC giả lập điện áp lên hai chân relay, kết quả thu được điện áp đặt vào hai đầu relay khoảng 9,8V thì relay mới chuyển tiếp điểm.

- Dùng VOM đo điện áp chế độ DC ở hai đầu tụ C101, điện áp thu được khoảng 8,9V. Dùng VOM đo điện áp chế độ AC ở ngõ ra của biến áp, điện áp thu được khoảng 8,5V.

- Nhấn nút RESET, LCD hiển thị 0 người. Dùng VOM đo chế độ AC ở ngõ ra của máy biến áp, điện áp thu được 11,6V.

→ Kết luận: Do biến áp có công suất thấp 1VA nên khi relay đóng không đủ dòng kéo tải nên bị hạ áp, điện áp sau khi thay đổi không đủ để cấp cho relay đóng.

- Khắc phục hiện tượng: Sử dụng relay 5V, sửa đổi mạch lại như hình vẽ. Thay Relay 12V bằng Relay 5V, điện trở $R301 = 560\Omega$, điện trở $R303 = 10k\Omega$, thêm điện trở $R305 = 47\Omega$.



Hình 7.3. Mạch relay sau khi sửa lỗi

- Bảng kết quả đo một số giá trị điện áp:

Đại lượng	Giá trị	Nhận xét
Điện áp ngõ ra của biến áp	8,3VAC	
Điện áp trên tụ C101	8,05VDC	

Điện áp VBE của BJT	0,74VDC	BJT hoạt động ở chế độ tích cực
Điện áp VCE của BJT	0,75VDC	
Điện áp trên hai đầu relay	4,55VDC	Dòng điện qua relay khoảng 60mA → Thỏa mãn yêu cầu đóng ngắt của relay
Điện áp trên hai đầu điện trở R305	2,72VDC	
Điện áp hai chân 3, 4 OPTO khi chưa ở trạng thái dẫn	8,05VDC	Thỏa mãn yêu cầu về điện áp tối đa đặt giữa chân 3 và chân 4
Điện áp hai chân 3, 4 OPTO khi ở trạng thái dẫn	0,06VDC	
Điện áp trên hai đầu điện trở R301	5,27VDC	Dòng đi qua LED D302 là $5,27V / 560\Omega = 9mA$ → Đèn D302 sáng ổn định
Điện áp V_{CC} đo trên hai đầu tụ C103	4,91VDC	Giá trị đủ để cấp cho MCU và các khối khác hoạt động
R101	2,95VDC	Dòng đi qua LED D105 là $2,95V / 330\Omega = 9mA$ → Đèn D105 sáng ổn định
Điện áp V_o trên cảm biến khi không có vật cản	4,8VDC	Thỏa mãn yêu cầu tạo xung cạnh xuống tại các chân ngắt của MCU
Điện áp V_o trên cảm biến khi có vật cản	0,2VDC	

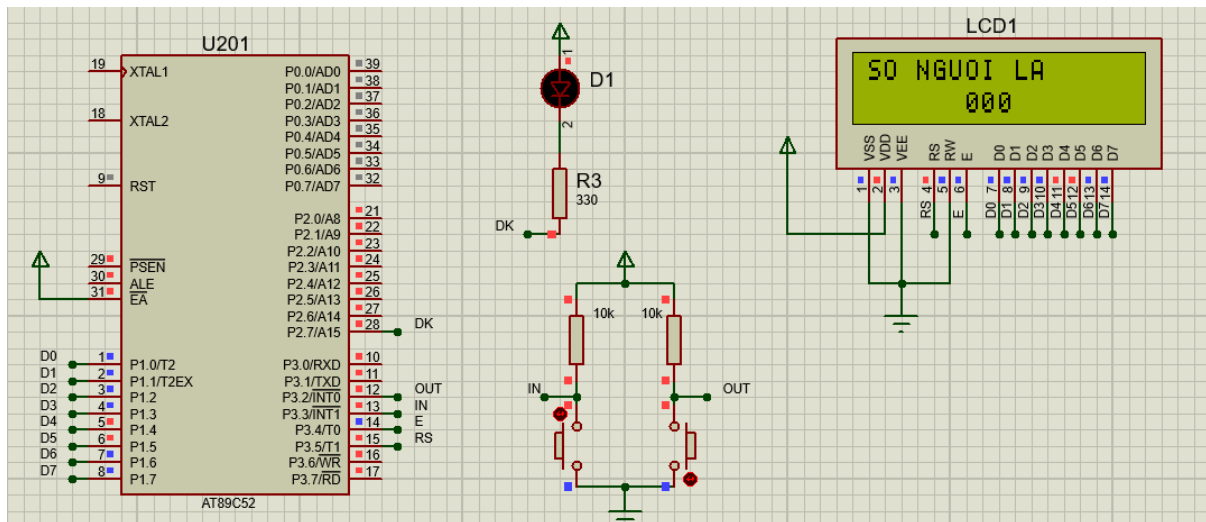
Bảng 7.1. Bảng kết quả đo các thông số của thiết bị

- Thời gian đáp ứng của thiết bị:

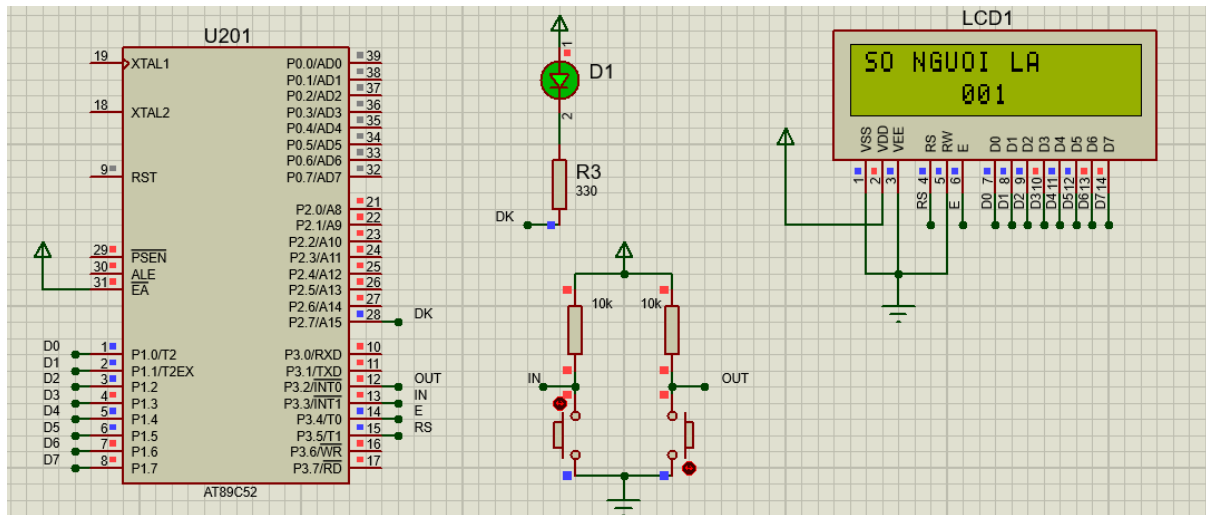
- + Khi số người tăng từ 0 lên 1, thời gian đèn bật sáng khoảng 0,5 giây.
- + Khi số người từ 1 trở về 0, thời gian đèn tắt khoảng 1 phút 4 giây.

7.2. Thử nghiệm phần mềm

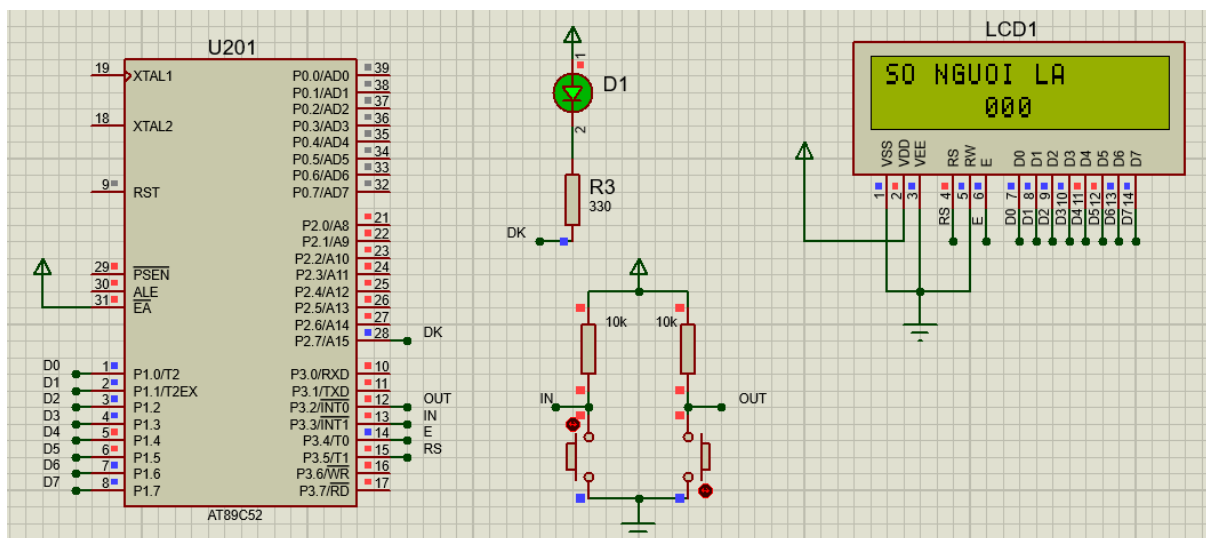
- Phần mềm để viết và debug chương trình: KeilC version4.
- Phần mềm sử dụng trong việc mô phỏng: Proteus.
- Kết nối sơ đồ như hình 7.4, nạp chương trình và chạy thử. Kết quả khi chưa có người LCD hiển thị có 0 người trong phòng, đèn D1 tắt.
- Tạo giả lập có người đi vào bằng cách nhấn nút ở chân IN rồi chân OUT, kết quả thu được LCD hiển thị có 1 người trong phòng, đèn D1 sáng như hình 7.5.
- Sau đó tạo giả lập có người đi ra khỏi phòng bằng cách nhấn nút chân OUT rồi chân IN, kết quả thu được LCD hiển thị 0 người trong phòng, đèn D1 vẫn sáng như hình 7.6.



Hình 7.4. Mô phỏng thiết bị khi chưa có người trong phòng



Hình 7.5. Mô phỏng thiết bị khi người đầu tiên bước vào phòng



Hình 7.6. Mô phỏng thiết bị khi người cuối cùng bước ra khỏi phòng

- Khoảng 1 phút sau khi người cuối cùng bước ra khỏi phòng thì đèn trong phòng tắt như hình 7.4.
- Sau khi thực hiện xong phần cứng, nhóm nạp chương trình vào chạy thử. Do cảm biến gửi một số tín hiệu sai làm kết quả bị sai lệch nên nhóm quyết định sau mỗi lần ngắt sẽ delay 500ms để tránh trường hợp cảm biến gửi về những tín hiệu giả gây ảnh hưởng đến thiết bị.

8. KẾT LUẬN VÀ HƯỚNG PHÁT TRIỂN

8.1 Kết luận

Với những mục tiêu đặt ra, nhóm em đã hoàn thành được phần lớn các yêu cầu và cơ bản mô hình thiết bị đã mô phỏng được một mạch điều khiển đèn sáng tự động dựa vào số người có trong phòng, đếm và hiển thị số người đi vào và đi ra khỏi phòng.

- Ưu điểm:

- + Phần cứng được thiết kế đơn giản, dễ sử dụng.
- + Chi phí hợp lý và thực hiện được đầy đủ tính năng được đặt ra.

- Nhược điểm:

- + Khối nguồn thiết kế chưa tốt, biến áp và IC ổn áp tỏa nhiệt nhiều khi sử dụng liên tục.
- + Sử dụng cảm biến để mô phỏng nên chưa đọc được kết quả tốt nhất. Thực tế cần thêm khối cân chỉnh và xử lý tín hiệu đọc được từ cảm biến.
- + Chương trình nạp vào MCU chưa được tối ưu, thời gian đáp ứng của hệ thống chưa được hợp lý.

8.2 Hướng phát triển

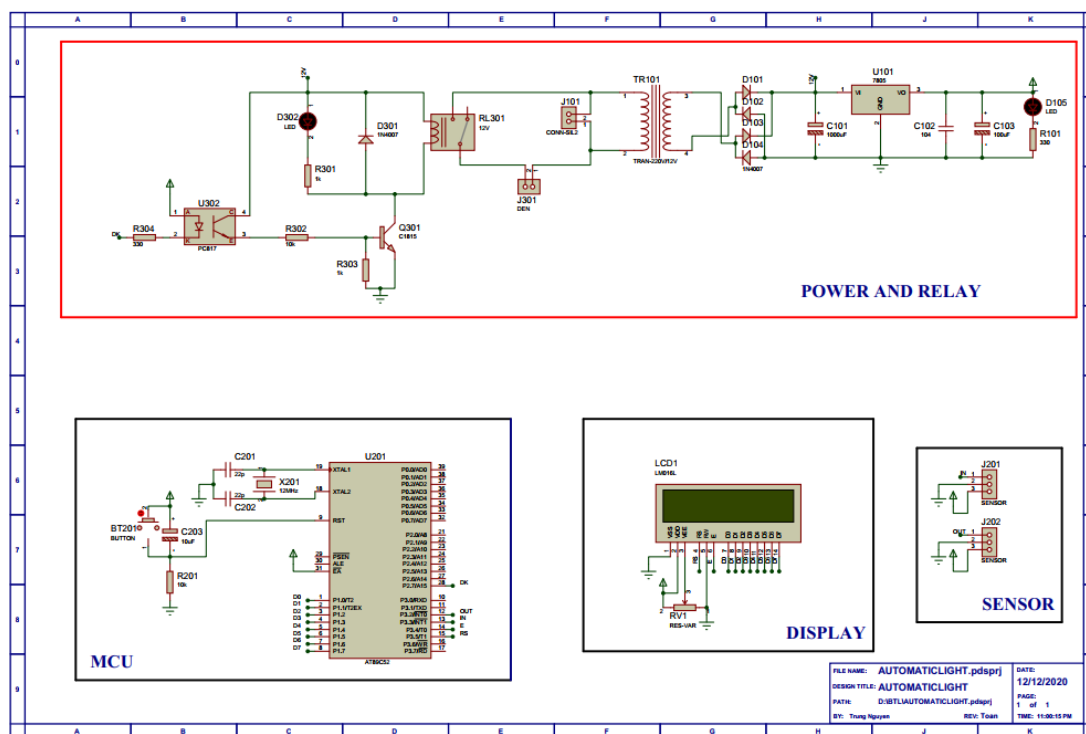
- Phát triển một số tính năng cho phép người dùng tắt đèn khi đang ở trong phòng, cài đặt thời gian tắt đèn sau khi người cuối cùng rời khỏi phòng.
- Sử dụng thêm các module giao tiếp Bluetooth, Wifi để điều khiển thiết bị.
- Kết nối nhiều thiết bị vào một hệ thống lớn để điều khiển đèn trong hội trường, phòng họp...

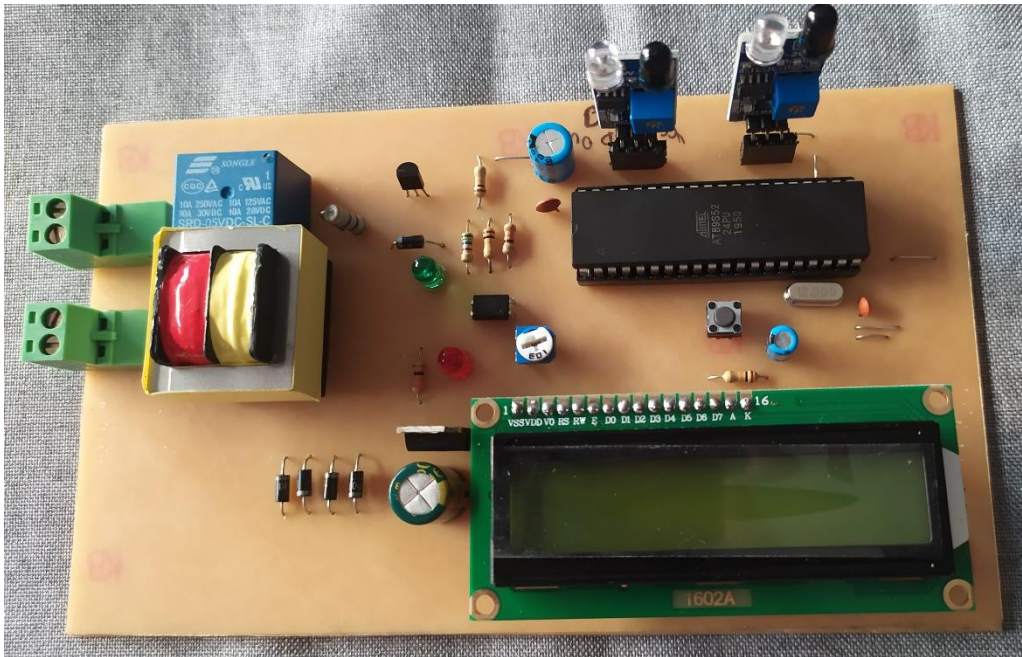
9. TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1] *Bài giảng Thiết kế hệ thống nhúng*, Đại học Bách Khoa Thành phố Hồ Chí Minh
- [2] I.Scott MacKenzie, *The 8051 Microcontroller*, Fourth Edition, Macmillan Pub, 2007.
- [3] <https://www.alldatasheet.com/datasheet-pdf/pdf/82390/ATMEL/AT89S52.html>, truy cập ngày 27.10.2020
- [4] <https://www.alldatasheet.com/datasheet-pdf/pdf/43371/SHARP/PC817.html>, truy cập ngày 27.10.2020
- [5] <https://pdf1.alldatasheet.com/datasheet-pdf/view/82151/COMCHIP/1N4007.html>, truy cập ngày 27.10.2020
- [6] <https://www.instructables.com/How-to-Convert-220v-AC-to-5v-Stable-DC>, truy cập ngày 27.10.2020
- [7] <https://www.instructables.com/Infra-Red-Proximity-Sensor-Using-LM358/>, truy cập ngày 27.10.2020

10. PHỤ LỤC

* Sơ đồ toàn mạch chi tiết:





Hình 10.1. Mạch thi công phần cứng

*** Chương trình nạp cho MCU:**

```

LCD_E BIT P3.4
LCD_RS BIT P3.5

ORG 0000H
SJMP MAIN
ORG 0003H          //Ngat ngoai 0, chan OUT
SJMP ISR_EX0
ORG 0013H          //Ngat ngoai 1, chan IN
SJMP ISR_EX1

MAIN:
MOV IE, #10000101B
SETB IT0          // Cho phép ngắt cạnh xuống
SETB IT1
MOV 20H, #0       // Dung 2 bit 20H.1 va 20H.0 lam bien trang thai cho
IN va OUT
ACALL CLEAR_LCD
MOV R1, #0        // Bien dem so nguoi
ACALL INIT_LCD
MOV R2, #0        // Dem vi tri xuat
MOV DPTR, #BANG

DISPLAY:          MOV A, R2
                  MOVC A, @A+DPTR
                  JZ XUAT
                  ACALL WRITETEXT
                  INC R2
                  JMP DISPLAY
                  ACALL XUAT0_LCD
XUAT:              MOV R3, #120
KT:               CJNE R1, #0, NHAY
                  ACALL XUAT0_LCD

```

```

        ACALL Delay_250ms
        DJNZ R3, KT
        SETB P2.7           // Tat den
        JMP NHAY1
NHAY:   CLR P2.7           // Mo den
NHAY1:  MOV A, #0C6H       // Xuong ky tu 6 hang 2
        ACALL WRITECOM
        MOV A, R1
        MOV B, #100
        DIV AB
        ADD A, #30H
        ACALL WRITETEXT
        MOV A, #0C7H
        ACALL WRITECOM
        MOV A, B
        MOV B, #10
        DIV AB
        ADD A, #30H
        ACALL WRITETEXT
        MOV A, #0C8H
        ACALL WRITECOM
        MOV A, B
        ADD A, #30H
        ACALL WRITETEXT
        SJMP XUAT

ISR_EX0: //Ngat chan OUT
JB 20H.1, CONG
SETB 20H.0
JMP KT0
CONG:  INC R1             // Co nguoi buoc vao
CLR 20H.1
CLR 20H.0
KT0:   CLR IE0
ACALL Delay_250ms
RETI

ISR_EX1: //Ngat chan IN           20.1 la IN, 20.0 la OUT
JB 20H.0, TRU
SETB 20H.1
JMP KT1
TRU:   DEC R1             // Co nguoi buoc ra
CLR 20H.1
CLR 20H.0
MOV 21H, R1
JNB 21H.7, KT1 // Neu R1 < 0 thi cho R1 = 0, khi reset nguoi dung van
o trong phong nhung den se tat
MOV R1, #0
KT1:   CLR IE1
ACALL Delay_250ms
RETI

// Cac doan chuong trinh ve LCD
INIT_LCD:
        MOV A, #38H
        ACALL WRITECOM
        MOV A, #0CH
        ACALL WRITECOM

```

```

        MOV    A, #06H
        ACALL  WRITECOM
        RET

CLEAR_LCD:
        MOV    A, #01H
        ACALL  WRITECOM
        RET

WRITECOM:
        SETB   LCD_E
        CLR    LCD_RS
        MOV    P1, A
        CLR    LCD_E
        ACALL  WAIT_LCD
        RET

WRITETEXT:
        SETB   LCD_E
        SETB   LCD_RS
        MOV    P1, A
        CLR    LCD_E
        ACALL  WAIT_LCD
        RET

WAIT_LCD: PUSH 6
          PUSH 7
          MOV  R6, #10
DL1:      MOV  R7, #250
          DJNZ R7, $
          DJNZ R6, DL1
          POP  7
          POP  6
          RET

XUAT0_LCD:
        MOV  A, #0C6H           // Xuong ky tu 6 hang 2
        ACALL WRITECOM
        MOV  A, #30H
        ACALL WRITETEXT
        MOV  A, #0C7H
        ACALL WRITECOM
        MOV  A, #30H
        ACALL WRITETEXT
        MOV  A, #0C8H
        ACALL WRITECOM
        MOV  A, #30H
        ACALL WRITETEXT
// Chuong trinh delay 250ms
Delay_250ms:
          PUSH 5
          PUSH 6
          PUSH 7
          MOV  R5, #2
Delay2:   MOV  R6, #250
Delay1:   MOV  R7, #250
          DJNZ R7, $
          DJNZ R6, Delay1
          DJNZ R5, Delay2
          POP  7
          POP  6
          POP  5
          RET

```


BANG: DB "SO NGUOI LA", 0
END

*** Một số vấn đề khi thiết kế mạch nguồn:**

- Lựa chọn diode cho mạch chỉnh lưu cầu: điện áp phân cực ngược tối thiểu trên diode là 220VRMS. Ở đây 1N4007 chịu được điện áp phân cực ngược tối đa khoảng 700VRMS.

Maximum Ratings & Thermal Characteristics

Ratings at 25°C ambient temperature unless otherwise specified.

Parameter	Symb.	1N 4001	1N 4002	1N 4003	1N 4004	1N 4005	1N 4006	1N 4007	Unit
Maximum repetitive peak reverse voltage	VRRM	50	100	200	400	600	800	1000	V
* Maximum RMS voltage	VRMS	35	70	140	280	420	560	700	V
* Maximum DC blocking voltage	VDC	50	100	200	400	600	800	1000	V
* Maximum average forward rectified current 0.375" (9.5mm) lead length at T _A = 75°C	I _{F(AV)}	1.0							A
* Peak forward surge current 8.3ms single half sine-wave superimposed on rated load (JEDEC Method) T _A = 75°C	I _{FSM}	30							A
* Maximum full load reverse current, full cycle average 0.375" (9.5mm) lead length T _L = 75°C	I _{R(AV)}	30							μA

Bảng 10.1. Một số thông số của Diode 1N4007

- Lựa chọn tụ tiền lọc: Điện áp hoạt động tối đa của tụ tiền lọc tối thiểu khoảng vài chục Volt. Lựa chọn tụ tiền lọc phù hợp với độ gợn sóng ngõ ra cho trước. Giả sử điện áp đỉnh sau chỉnh lưu là $12\sqrt{2}$ V, điện áp cho phép tại ngõ ra của tụ tiền lọc là 12V, tần số điện áp sau chỉnh lưu là 100Hz, dòng khoảng 500mA.

$$C = \frac{I}{\Delta V \cdot f} = \frac{0,5A}{(12\sqrt{2} - 12) \cdot 100} \approx 1000\mu F$$

- Lựa chọn biến áp: Biếp áp cách ly, điện áp ngõ vào 220VAC, điện áp ngõ ra 12VAC, công suất biểu kiến khoảng $S = 12 \cdot 0,5 = 6VA$.