

TRƯỜNG ĐẠI HỌC MỞ HÀ NỘI
KHOA CÔNG NGHỆ ĐIỆN TỬ - THÔNG TIN



BÁO CÁO MÔN HỌC

MÔN HỌC: THIẾT KẾ MẠCH SỐ

Đề Tài: Thiết Kế Mạch Led Cube 4x4x4

Giảng viên: ThS. Đào Xuân Phúc

Sinh viên:

- Ngô Bá Đông
- Trịnh Bá Biên

LỜI NÓI ĐẦU

Ngày nay với sự phát triển mạnh mẽ của nền công nghiệp hóa - hiện đại hóa, đất nước đòi hỏi nhu cầu về thẩm mỹ là rất cần thiết. Vì vậy việc áp dụng khoa học kỹ thuật mới là nhu cầu tất yếu của xã hội, đòi hỏi các kỹ thuật ngày càng phát triển để phù hợp với nền công nghiệp hóa - hiện đại hóa. Với xu thế hiện nay, khi bước chân vào các cửa hàng, khách sạn chúng ta có thể dễ dàng bắt gặp các khối led trang trí rất đẹp, có nhiều màu sắc khác nhau, chạy theo các trạng thái khác nhau rất ấn tượng. Do sự phát triển không ngừng của khoa học kỹ thuật, đặc biệt ngành điện tử viễn thông đã ứng dụng rất nhiều trong công nghiệp, trong lĩnh vực vi điều khiển. Từ khi công nghiệp chế tạo vi mạch lập trình phát triển đã đem đến các kỹ thuật điều khiển hiện đại.

Tạo ra những thành tựu đó, có thể biến những cái tưởng chừng như không thể thành có thể, góp phần nâng cao đời sống vật chất và tinh thần cho con người. Sau khi tiếp cận được môn học "**Thiết kế mạch số**", cùng với những thực nghiệm, chúng em áp dụng kiến thức đó vào việc thiết kế sản phẩm thực tế qua đề tài "**Thiết Kế Mạch Led Cube 4x4x4**".

LỜI CẢM ƠN

Chúng em xin chân thành cảm ơn thầy Đào Xuân Phúc đã hướng dẫn tận tình trong suốt thời gian qua giúp chúng em có thể hoàn thành tốt học phần này.

Trong quá trình viết báo cáo này do trình độ hiểu biết hạn chế nên còn nhiều thiếu sót, mong thầy và các bạn góp ý bổ sung để chúng em hoàn thiện hơn về kiến thức cũng như rút kinh nghiệm cho các đề tài sau.

Chúng em xin chân thành cảm ơn!

MỤC LỤC

LỜI NÓI ĐẦU.....	2
LỜI CẢM ƠN.....	3
CHƯƠNG 1: GIỚI THIỆU CHUNG.....	6
1.1 Tổng quan về đề tài.....	6
1.2 Giới thiệu các linh kiện	7
1.2.1 Vi điều khiển AT89C2051.....	7
1.2.2 Led Đơn.....	10
1.2.3 Tụ điện.....	11
1.2.4 Điện Trở.....	13
1.2.5 IC 74HC154.....	14
1.2.6 IC 7805.....	15
1.2.7 Transistor.....	17
1.3 Giới thiệu về mạch khối led cube.....	18
CHƯƠNG 2: THIẾT KẾ VÀ LẬP TRÌNH MẠCH LED CUBE 4X4X4.....	21

2.1 Thiết kế mạch.....	21
2.1.1 Sơ đồ nguyên lý.....	21
2.1.2 Sơ đồ mạch in.....	23
2.1.3 Sơ đồ mạch 3D.....	23
2.1.4 Sơ đồ thực tế.....	24
2.2 Lập trình vi điều khiển AT89C2051.....	25
2.2.1 Viết chương trình ngôn ngữ C.....	25
2.2.2 Nạp code vào AT89C2051.....	27
CHƯƠNG 3: HOÀN THÀNH ĐỀ TÀI.....	28
3.1 Sản phẩm thực tế.....	28
 KẾT LUẬN.....	 31

CHƯƠNG 1. GIỚI THIỆU CHUNG

1.1 Tổng Quan Về Đề Tài

Mạch led cube là một đề tài quen thuộc đối với những sinh viên ngành kỹ thuật, đặc biệt đối với những sinh viên thuộc chuyên ngành điện tử. Đèn LED của nó phát sáng theo các kiểu khác nhau, tạo ra hiệu ứng ánh sáng đầy mê hoặc.

1.1.1 Giới thiệu ý tưởng

1, Ứng dụng của đèn LED trong cuộc sống

- Đèn LED được ứng dụng rộng rãi trong cuộc sống của chúng ta, chúng ta có thể dễ dàng nhận thấy đèn LED ở mọi nơi xung quanh như biển quảng cáo, đèn trang trí, đèn giao thông,...
- Không những để trang trí, đèn LED còn được sử dụng trong thẩm mỹ để làm đẹp da, trong nông nghiệp, ánh sáng của đèn LED giúp kích thích cây cối sinh trưởng tốt hơn.

2, Lý do chọn đề tài

Em đi đến quyết định thực hiện sản phẩm mạch LED cube bởi mạch có những ưu điểm sau:

- Thứ nhất, đây là mạch rất phổ biến, dễ sử dụng và có tính ứng dụng cao.
- Thứ hai, mạch LED cube có giá thành hợp lý với sinh viên, vậy nên việc thực hiện sản phẩm có thể tiến hành thuận lợi.

- Thứ ba, mạch LED cube có nhiều nguồn tham khảo nên phù hợp với những sinh viên có kiến thức còn hạn chế như em để thực hiện, đồng thời đây cũng là cách để trau dồi kỹ năng, kinh nghiệm học tập.

3, Ứng dụng của sản phẩm

Mạch LED cube là sản phẩm rất phù hợp để làm món quà độc đáo, hấp dẫn tặng người thân và bạn bè. Hay sử dụng làm trang trí nhà cửa, phòng riêng; trang trí đường phố, cửa hàng; làm biển hiệu,...

1.2 Giới Thiệu Các Linh Kiện

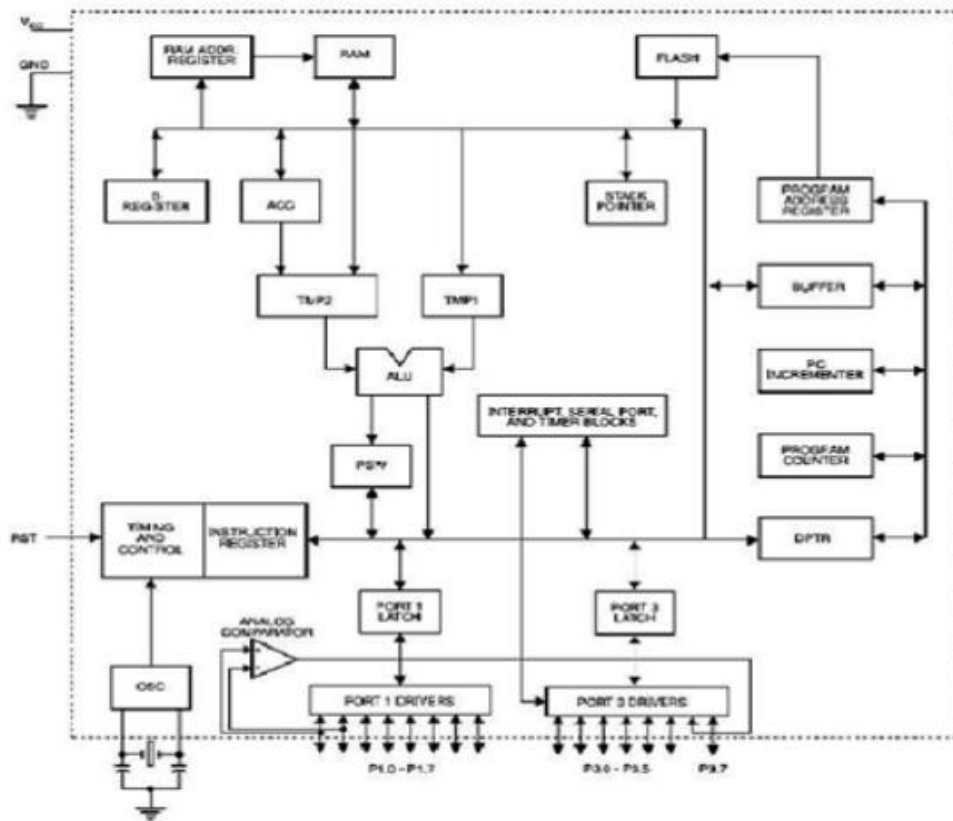
1.2.1 Tổng quan về IC AT89C2051

a, Giới thiệu IC AT89C2051

Chip 89C2051 rất nhỏ gọn vừa tiết kiệm tiền bạc mà vẫn đầy đủ các tính năng như chip 89C51, nên nó được sử dụng rất nhiều trong các ứng dụng nhỏ. AT89C2051 là vi điều khiển do hãng atmel sản xuất với ngôn ngữ lập trình Assembly có các đặc tính như sau:

- Chip này chỉ có 20 chân. 15 đường xuất nhập
- Điện áp làm việc : 2,7 V 6V. (Thường dùng ở mức 5V)
- Tần số làm việc: Tần số dao động thạch anh từ 0 tới 24 MHz
- ROM : 2Kbyte Flash ROM
- RAM: 128 bytes
- Hai bộ định thì 16-bit
- Lập trình tuần tự bằng kênh UART
- Có 6 nguồn ngắt
- Có 2 mức khóa bộ nhớ chương trình
- Có cổng nối tiếp
- Hai bộ so sánh Analog tích hợp sẵn trên chip
- Trực tiếp tiếp điều khiển LED ngõ ra

b, Cấu trúc bên trong của AT89C2051

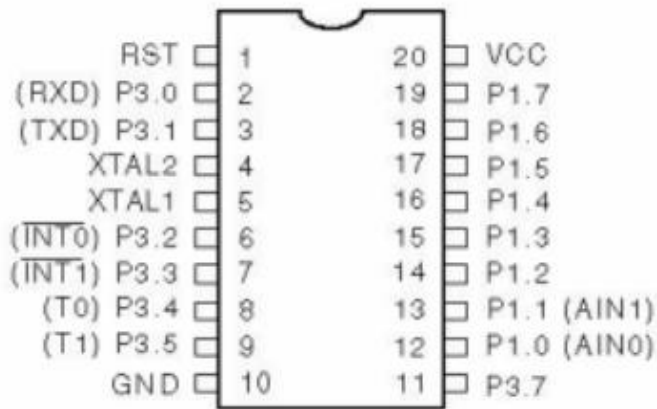


C, Sơ đồ chân



Figure 1: Sơ đồ chân IC AT89C2051

AT89C2051 gồm có 20 chân, mô tả như sau:



- PORT 1: Từ chân 12 ---> 19: Xuất nhập dữ liệu, từ P1.2 ---> P1.7 được dùng để kéo lên bên trong. P1.0 và P1.1 tương ứng tích cực mức logic cao và thấp cho hai đầu vào AIN0 và AIN1 tương ứng của bộ so sánh chính xác trên chip. Port 1, bộ khuếch đại đệm đầu ra có thể hạ xuống 20mA và có thể điều khiển LED hiển thị trực tiếp. Chỉ cần 1s để chuyển những chân của Port 1 sử dụng như những đầu vào. Khi chân P1.2 ---> P1.7 được sử dụng như những đầu vào, chúng sẽ là những nguồn dòng I vì được kéo lên bên trong. Port 1 cũng nhận được mã dữ liệu từ chương trình FLASH và thực hiện.

- PORT 3: Chân số 2, 3, 6, 7, 8, 9, 11, những chân này đã có điện trở kéo lên. P3.6 được nối cố định giữa đường xuất nhập trên bộ so sánh của chip và không thể truy cập. Chỉ cần 1s để chuyển những chân của Port 3 lên mức cao bởi sự kéo lên bên trong và có thể sử dụng như những đầu vào, chúng sẽ là những nguồn dòng I vì được kéo lên bên trong Port 3 cũng phục vụ cho các chức năng của nhiều tính năng đặc biệt của 89C2051 như sau:

Port Pin	Chức năng thay thế
P3.0	RXD (chân phát dữ liệu port nối tiếp)
P3.1	TXD (chân nhận dữ liệu port nối tiếp)
P3.2	INT0 (ngắt ngoài 0)
P3.3	INT1 (ngắt ngoài 1)
P3.4	T0 (timer 0 ngõ vào bên ngoài)
P3.5	T1 (timer 1 ngõ vào bên ngoài)

Port 3 cũng nhận được tín hiệu điều khiển từ Flash và thực hiện.

- Vcc : Chân số 20: điện áp vào khoảng 2,7V 6V(thường dùng ở mức 5V)
- GND: Chân số 10: chân nối mass.
- RST: Xác lập lại trạng thái ban đầu.
- + RST=0: Chip hoạt động bình thường.
- + RST=1: Chip được thiết lập lại trạng thái ban đầu.
- XTAL1: Ngõ vào mạch tạo xung clock trong chip và ngõ vào bộ khuếch đại đảo chiều.
- XTAL2: Ngõ ra từ bộ khuếch đại đảo chiều.

XYAL1, XTAL2 là ngõ vào và ngõ ra tương ứng của bộ khuếch đại đảo chiều, nó có thể định hình và được sử dụng như một bộ giao động trên chip. Tinh thể thạch anh hay cộng hưởng gốm được sử dụng, hoặc là nhân xung từ bên ngoài.

1.2.2 Led Đơn

LED là các điốt có khả năng phát ra ánh sáng hay tia hồng ngoại, tử ngoại. Cũng giống như điốt, LED được cấu tạo từ một khối bán dẫn loại P ghép với một khối bán dẫn loại N.

Tùy theo mức năng lượng giải phóng cao hay thấp mà bước sóng ánh sáng phát ra khác nhau (tức màu sắc của LED sẽ khác nhau). Mức năng lượng (và màu sắc của LED) hoàn toàn phụ thuộc vào cấu trúc năng lượng của các nguyên tử chất bán dẫn.

Tùy vào từng loại LED mà điện áp phân cực thuận khác nhau. Đối với LED thường thì điện áp phân cực thuận khoảng 1,5V đến 2,5V, còn đối với LED siêu sáng thì điện áp phân cực thuận có thể lên tới 5V. Khi LED hoạt động bình thường thì cường độ dòng điện từ 10mA đến 50mA.

1.2.3 Tụ Điện

- Khái niệm:

+ Tụ điện là linh kiện cản trở và phóng nạp khi cần thiết và được đặc trưng bởi dung kháng, phụ thuộc vào tần số điện áp:

+ Tụ điện một thiết bị điện tử không thể thiếu trong các mạch lọc, mạch dao động và các loại mạch truyền dẫn tín hiệu xoay chiều, kí hiệu **C**. Tụ điện có 2 chân có thể ở dạng phân cực hoặc không phân cực, đối với tụ với phân cực cần cấp đúng điện áp để tụ có thể hoạt động (cực dương có hiệu điện thế cao hơn cực âm)

+ Tụ điện là một linh kiện có 2 cực thụ động lưu trữ năng lượng điện. Hay tích tụ điện tích bởi 2 bề mặt dẫn điện trong một điện trường. 2 bề mặt dẫn điện của tụ điện được ngăn cách bởi điện môi (dielectric) – là những chất không dẫn điện như: Giấy, giấy tẩm hoá chất, gốm, mica...

+ Khi 2 bề mặt có sự chênh lệch về điện thế, nó cho phép dòng điện xoay chiều đi qua. Các bề mặt sẽ có điện tích cùng điện lượng nhưng trái dấu.



Kí hiệu Tụ điện

- Cấu tạo:

+ Cấu tạo của tụ điện gồm hai bản cực đặt song song, ở giữa có một lớp cách điện gọi là điện môi.

+ Điện môi sử dụng cho tụ điện là các chất không dẫn điện gồm thủy tinh, giấy, giấy tẩm hoá chất, gốm, mica, màng nhựa hoặc không khí. Các điện môi này không dẫn điện nhằm tăng khả năng tích trữ năng lượng điện của tụ điện.

+ Tùy thuộc vào chất liệu cách điện ở giữa bản cực thì tụ điện có tên gọi tương ứng. Ví dụ như nếu như lớp cách điện là không khí ta có tụ không khí, là giấy ta có tụ giấy, còn là gốm ta có tụ gốm và nếu là lớp hóa chất thì cho ta tụ hóa.

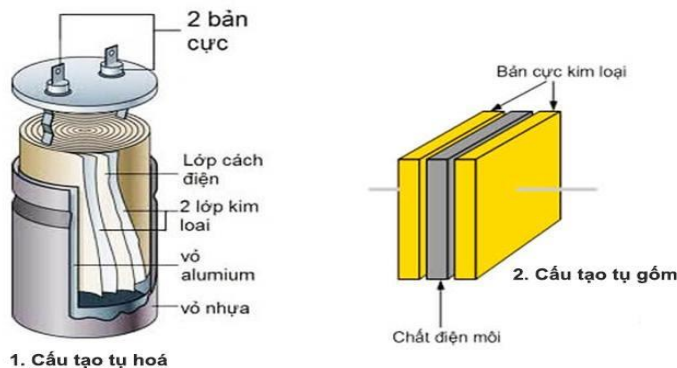


Figure 2: Cấu Tạo Tụ điện

1.2.4 Điện Trở

- Khái niệm:

+ Điện trở là sự cản trở dòng điện của một vật dẫn điện, nếu vật dẫn điện tốt thì điện trở nhỏ và ngược lại, vật cách điện có điện trở cực lớn.

+ Điện trở dây dẫn là sự phụ thuộc vào chất liệu và tiết diện của dây dẫn

- Điện trở thực tế và trong các mạch điện tử:

Trong thực tế điện trở là một loại linh kiện điện tử không phân cực, nó là một linh kiện quan trọng trong các mạch điện tử. Điện trở được làm từ các chất của cacbon và kim loại và được pha theo tỉ lệ mà tạo ra các con điện trở có dung tích khác nhau.



Figure 3: Hình dạng của điện trở trong mạch điện tử

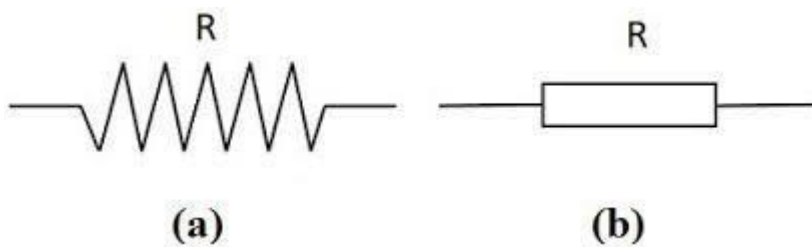


Figure 4: Kí hiệu điện trở

- Giá trị điện trở:

Màu	Giá trị	Hệ số nhân	Sai số
Đen	0	1	
Nâu	1	10	$\pm 1\%$
Đỏ	2	100	$\pm 2\%$
Cam	3	1,000	
Vàng	4	10,000	
Lục	5	100,000	$\pm 0.5\%$
Lam	6	1,000,000	$\pm 0.25\%$
Tím	7	10,000,000	$\pm 0.1\%$
Xám	8		$\pm 0.05\%$
Trắng	9		
Hoàng kim		0.1	$\pm 5\%$
Bạc		0.01	$\pm 10\%$
Không có gì			$\pm 20\%$

Figure 5: Bảng đọc giá trị điện trở

1.2.5 IC 74HC154

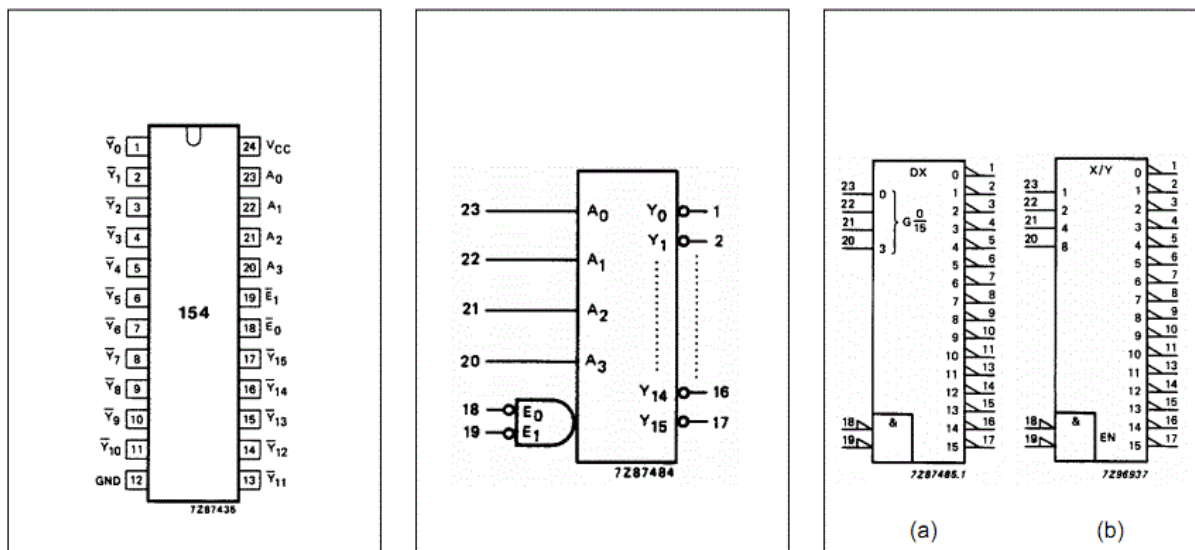
74HC / HCT154 là thiết bị CMOS cổng Si tốc độ cao và tương thích với chân cắm Schottky TTL công suất thấp (LSTTL). Chúng được chỉ định tuân thủ JEDEC tiêu chuẩn 7A.



Bộ giải mã 74HC / HCT154 chấp nhận bốn high hoạt động đầu vào địa chỉ nhị phân và cung cấp 16 loại trừ lẫn nhau đầu ra LOW hoạt động.

Sơ đồ chân và các chức năng của từng chân của IC 74HC154

PIN NO.	SYMBOL	NAME AND FUNCTION
1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 13, 14, 15, 16, 17	\bar{Y}_0 to \bar{Y}_{15}	outputs (active LOW)
18, 19	\bar{E}_0, \bar{E}_1	enable inputs (active LOW)
12	GND	ground (0 V)
23, 22, 21, 20	A_0 to A_3	address inputs
24	V_{CC}	positive supply voltage



1.2.6 IC 7805

IC 7805 chỉ là một trong rất nhiều loại IC ổn áp khác nhưng khả năng ổn áp của nó thì không thể xem thường. IC 7805 được phân loại là một loại IC điều chế điện áp DC dương vì ngõ ra của IC này luôn có mức điện áp dương so với mức điện áp nối mass (GND).

Dải điện áp đầu vào 7V-35V

$$I_c = 1A$$

Dải điện áp đầu ra $V_{\max} = 5.2V$, $V_{\min} = 4.8V$

IC 7805 được thiết kế bao gồm 3 chân:



Chân thứ nhất là để cấp điện áp DC đầu vào, chân thứ 2 là chân để đấu với mass (chân GND), chân thứ 3 là chân ngõ ra điện áp ổn áp, trong trường hợp này chúng ta đang nói về IC 7805 nên điện áp ngõ ra là 5V (với điều kiện là điện áp đầu vào lớn hơn 5V). Điện áp hoạt động của IC khuyến cáo nên ở khoảng 1A để IC hoạt động được lâu dài.

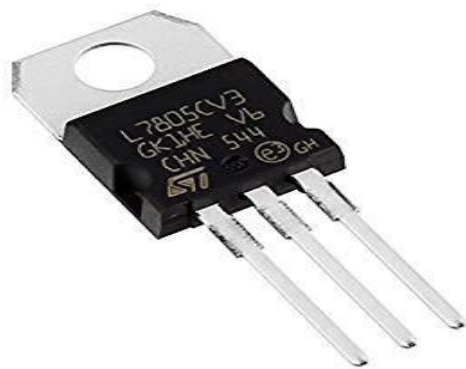
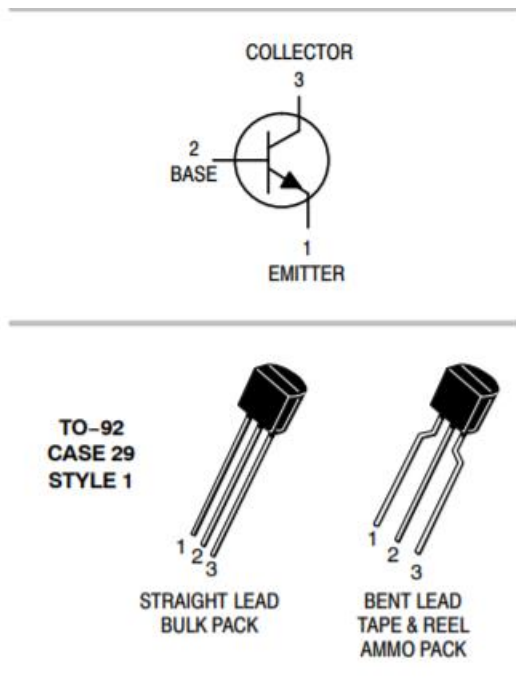


Figure 6: Hình ảnh thực tế IC 7805

1.2.7 Transistor

Sơ đồ chân:



2N4401 là một bóng bán dẫn NPN do đó bộ thu và bộ phát sẽ được đề mở (Phân cực ngược) khi chân cơ sở được giữ ở mặt đất và sẽ được đóng (Phân cực thuận) khi tín hiệu được cung cấp cho chân cơ sở. 2N4401 có giá trị khuếch đại h_{fe} là 500; giá trị này xác định khả năng khuếch đại của bóng bán dẫn.

Lượng dòng điện tối đa có thể chạy qua chân Collector là 800mA, do đó chúng tôi không thể kết nối các tải tiêu thụ hơn 500mA bằng bóng bán dẫn này. Để phân cực một bóng bán dẫn, chúng ta phải cung cấp dòng điện cho chân cơ sở, dòng điện này (I_B) nên được giới hạn ở 5mA.

Khi bóng bán dẫn này được phân cực hoàn toàn thì nó có thể cho phép tối đa 800mA chạy qua bộ thu và bộ phát. Giai đoạn này được gọi là Vùng bão hòa và điện áp điển hình cho phép trên Bộ phát-thu (V_{CE}) hoặc Bộ phát gốc (V_{BE}) có thể tương ứng là 200 và 900 mV.

Khi dòng điện cơ bản được loại bỏ, bóng bán dẫn sẽ tắt hoàn toàn, giai đoạn này được gọi là Vùng cắt và điện áp Bộ phát cơ sở có thể vào khoảng 660 mV.

Đặc trưng:

- Transistor NPN mục đích chung
- Độ lợi dòng điện một chiều cao (h_{FE}), thường là 80 khi $I_C = 10\text{mA}$
- Dòng thu liên tục (I_C) là 500mA
- Điện áp Collector-Emitter (V_{CE}) là 40 V
- Điện áp Collector-Base (V_{CB}) là 60V
- Điện áp đánh thủng cơ sở phát (V_{BE}) là 6V
- Tần số chuyển đổi là 100MHz
- Có sẵn trong Gói To-92

1.3 Giới thiệu về mạch khối led cube

a, Giới thiệu

LED cube được tạo thành từ 64 bóng led, xếp thành 4 lớp, mỗi lớp 16 bóng. Điều đặc biệt là ta không dùng 64 mỗi nối để thấp sáng từng bóng mà thay vào đó, ta mắc chung chân dương của 16 bóng trên một lớp lại với nhau và mắc chung 4 chân âm để tạo thành cột - 16 cột.

b, Nguyên lý hoạt động

Tất cả các đèn LED được kết nối với bộ giải mã 74HC154 và bộ vi điều khiển AT89C2051. AT89C2051 là bộ điều khiển gia đình MCS-51 20 chân chỉ có hai cổng đầu vào / đầu ra.

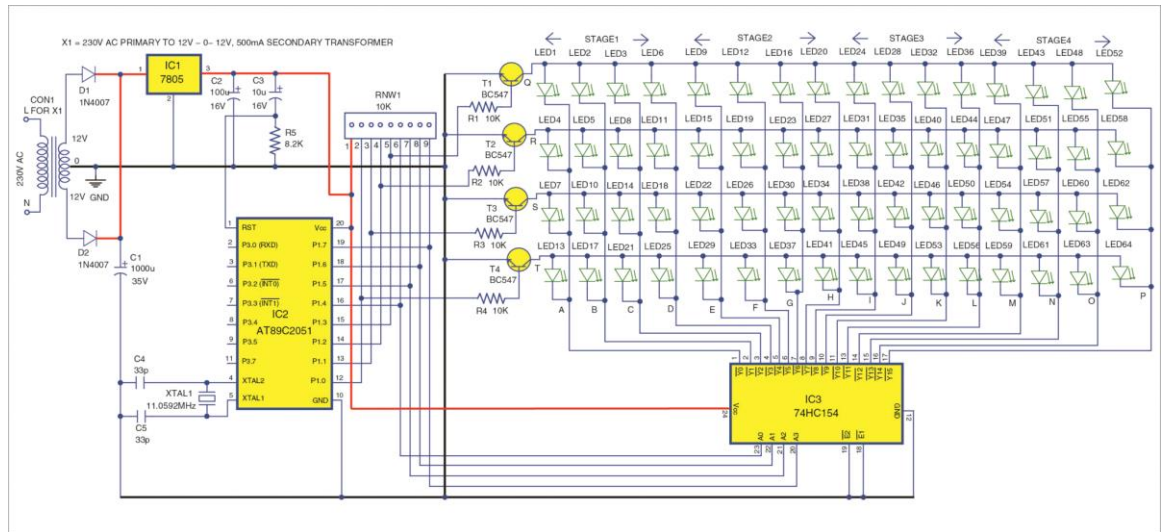
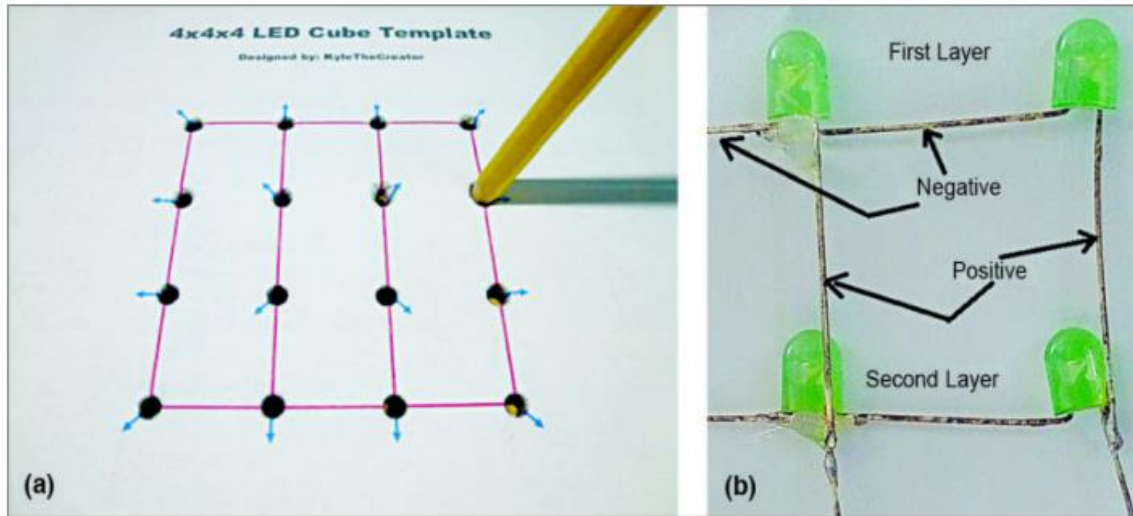


Figure 7: Sơ đồ mạch của khối LED 4x4x4 sử dụng AT89C2051

Để điều khiển các đèn LED riêng lẻ cho các kiểu hiển thị khác nhau, 4 hàng được điều khiển bởi các bóng bán dẫn 2N4401 (T1 đến T4). Các chân cổng P1.0 qua P1.3 lần lượt các bóng bán dẫn hàng điều khiển T4 đến T1 và các chân P1.4 thông qua IC3 bộ giải mã điều khiển P1.7 với sự trợ giúp của chương trình phần mềm.

- Đầu tiên, sử dụng pin nút bấm hoặc đồng hồ vạn năng ở chế độ diode, hãy kiểm tra từng đèn LED xem có hoạt động tốt không. Điều này nghe có vẻ tẻ nhạt nhưng cuối cùng, nó sẽ bảo vệ dự án của em!

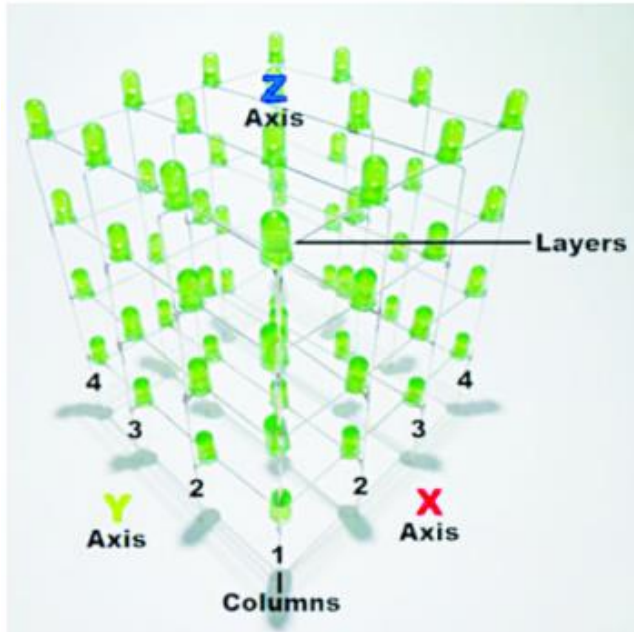
- Cấu tạo hình khối: Xây dựng các lớp LED từ lớp trên cùng (lớp đầu tiên) xuống đến lớp cơ sở (lớp thứ tư) trên PCB. Lấy mẫu, tốt nhất là một tấm bìa cứng có lỗ như trong Hình 4(a). Khoảng cách giữa các lỗ khoảng 25,4mm. Các tông giúp giữ các đèn LED trong quá trình hàn chì.



**Figure 8: Mẹo hàn: (a) Vị trí của đèn LED trên khuôn mẫu
(b) Uốn / kéo dây dẫn âm**

Chèn 16 đèn LED vào các lỗ và uốn cong các dây dẫn âm (cực âm / ngắn hơn) ra ngoài 90° bằng cách sử dụng kìm mũi kim. Để cho một led bất kỳ bật sáng, đầu tiên ta nối chân dương chung của lớp với điểm có điện thế cao. Khi đó 16 bóng led sẽ có chân dương được gắn với điểm có điện thế cao, việc còn lại là nối điểm có điện thế thấp cho chân âm của bóng led nào cần thấp sáng.

Cấu trúc cuối cùng của khối LED 4x4x4 được thể hiện trong Hình 9.

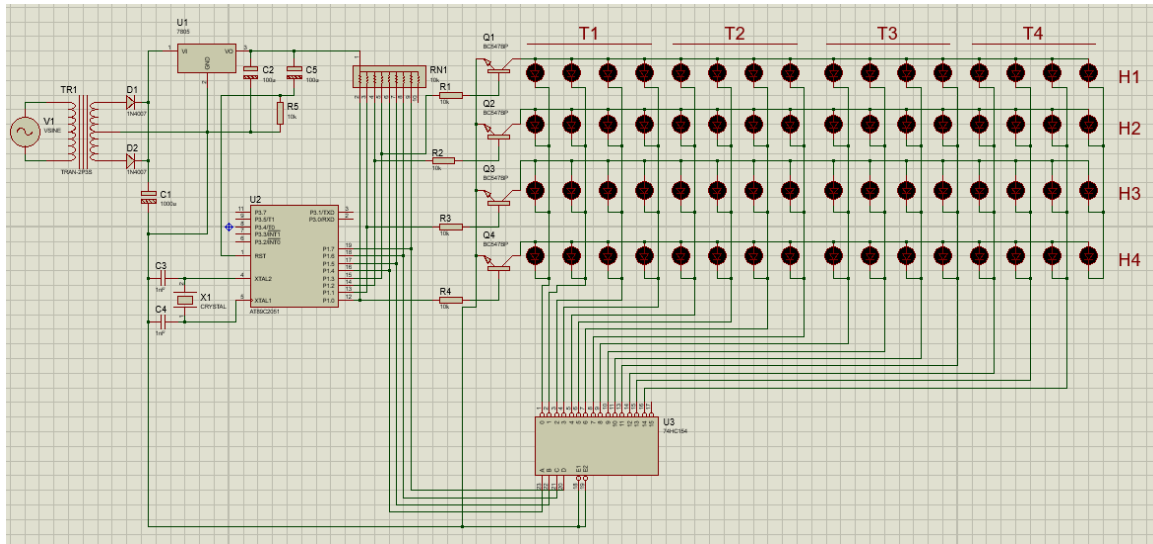


Hình 9: Cấu trúc cuối cùng của khối LED 4x4x4

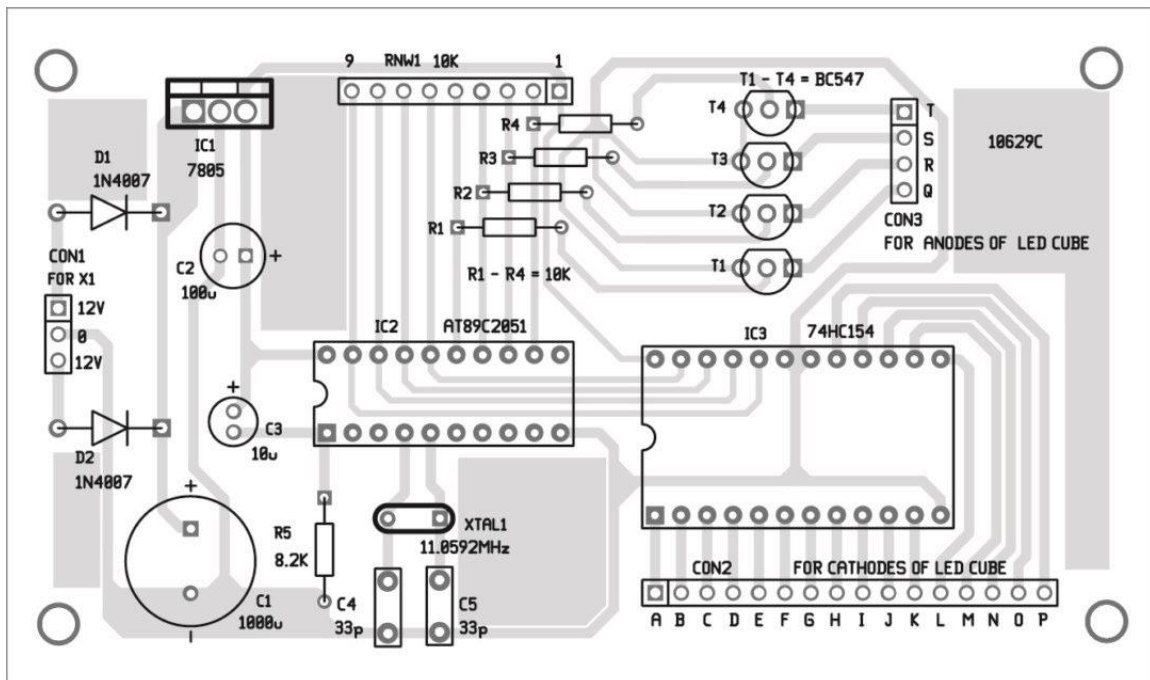
CHƯƠNG 2: THIẾT KẾ VÀ LẬP TRÌNH MẠCH LED CUBE 4X4X4

2.1 THIẾT KẾ MẠCH

2.1.1 Sơ đồ nguyên lý



Sơ đồ layout



2.1.2 Sơ Đồ Mạch In

Theo sơ đồ nguyên lý trên, em đã vẽ thành mạch in

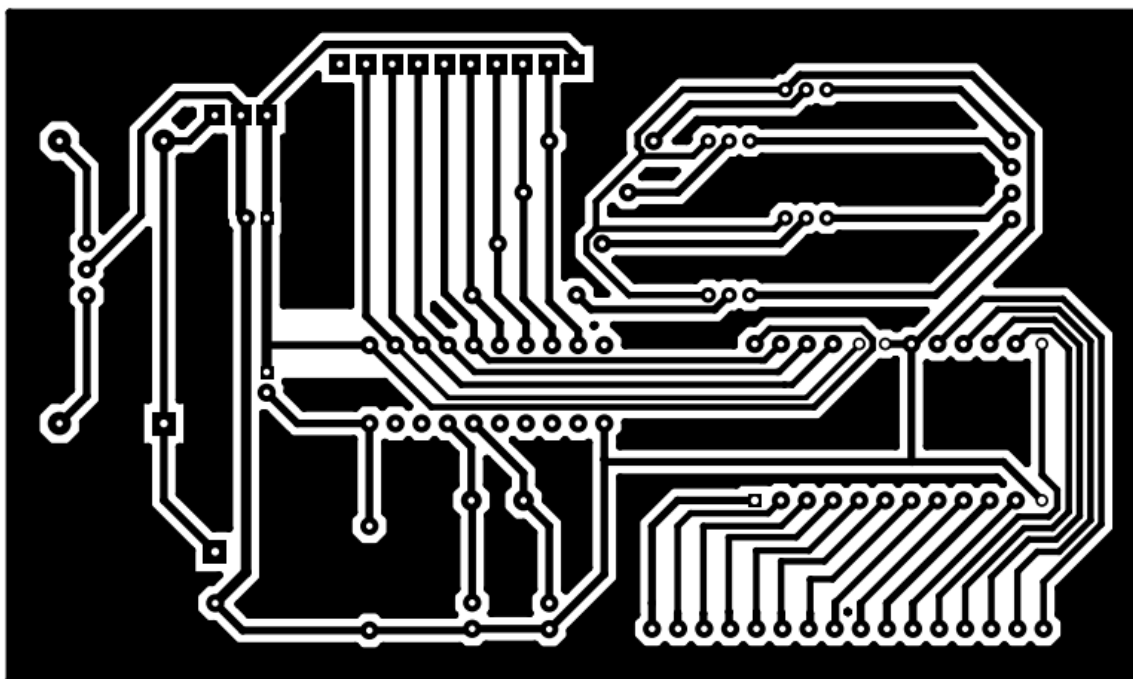
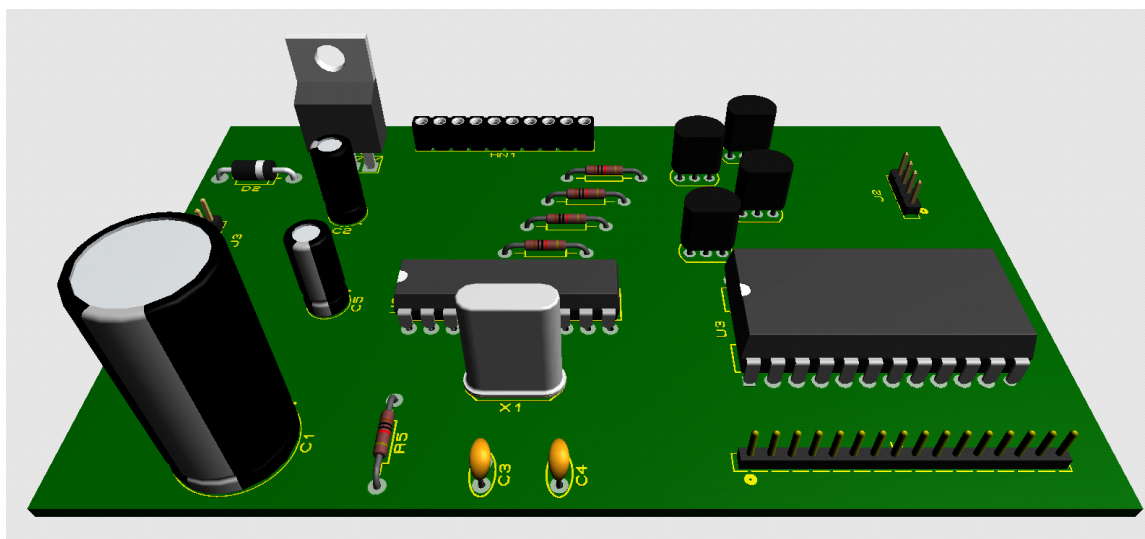
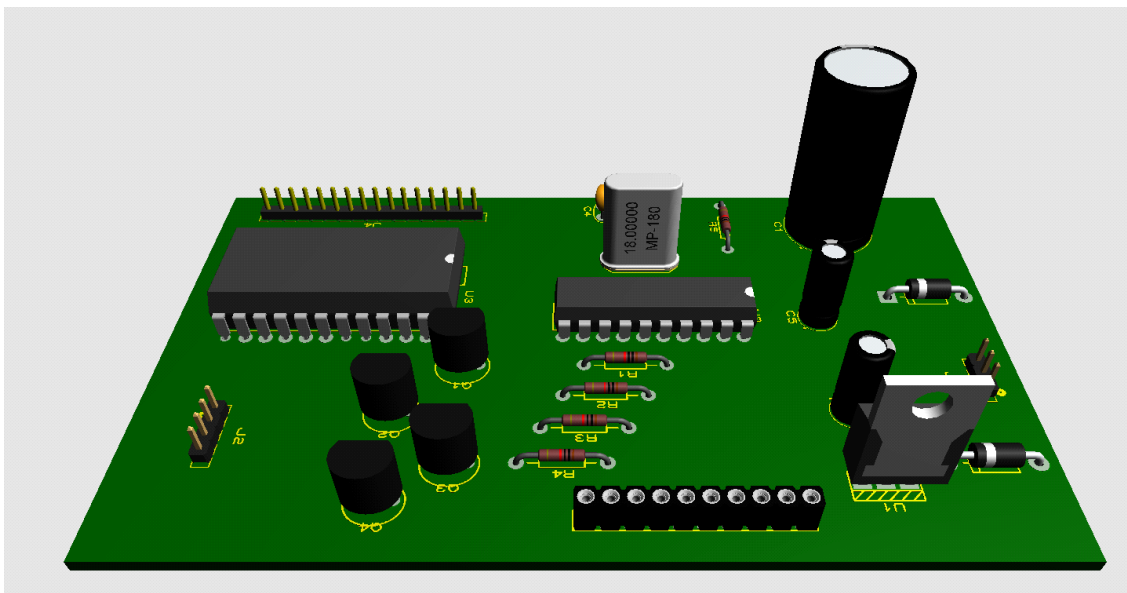
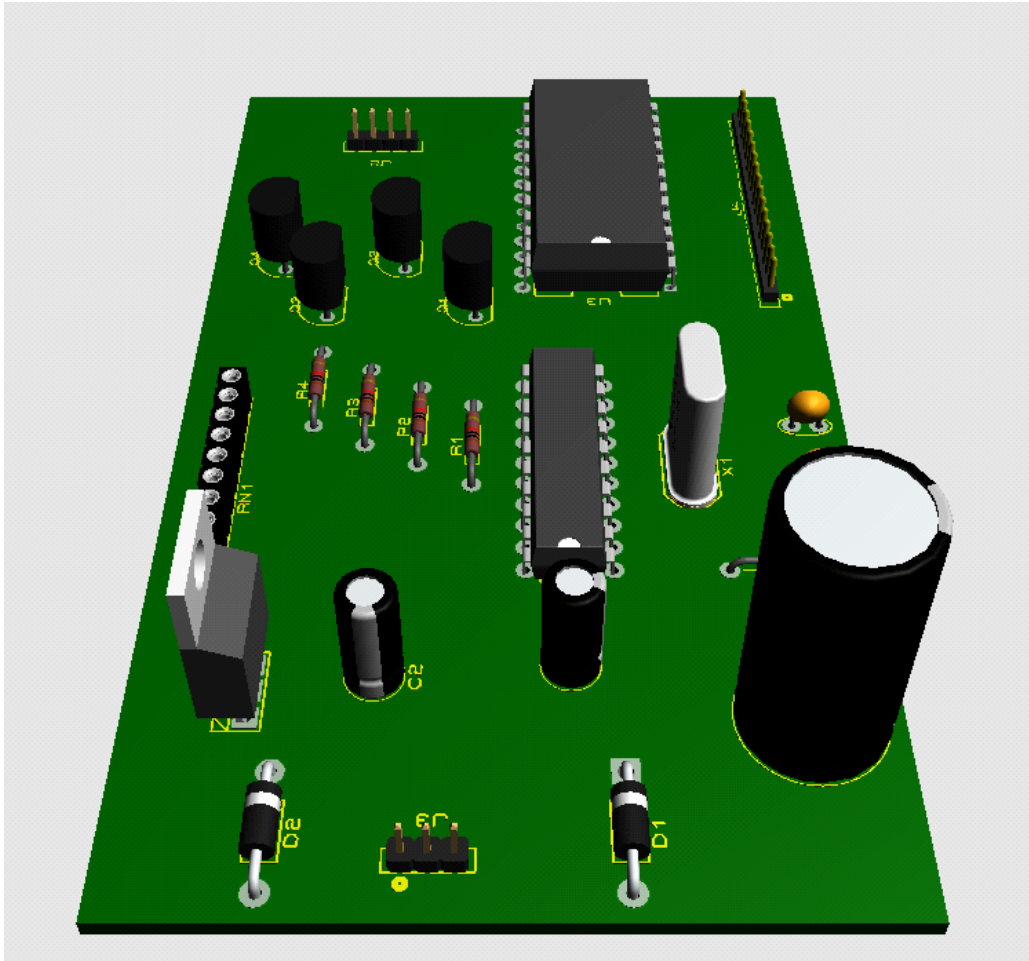


Figure 9: Mạch in của khối LED 4x4x4

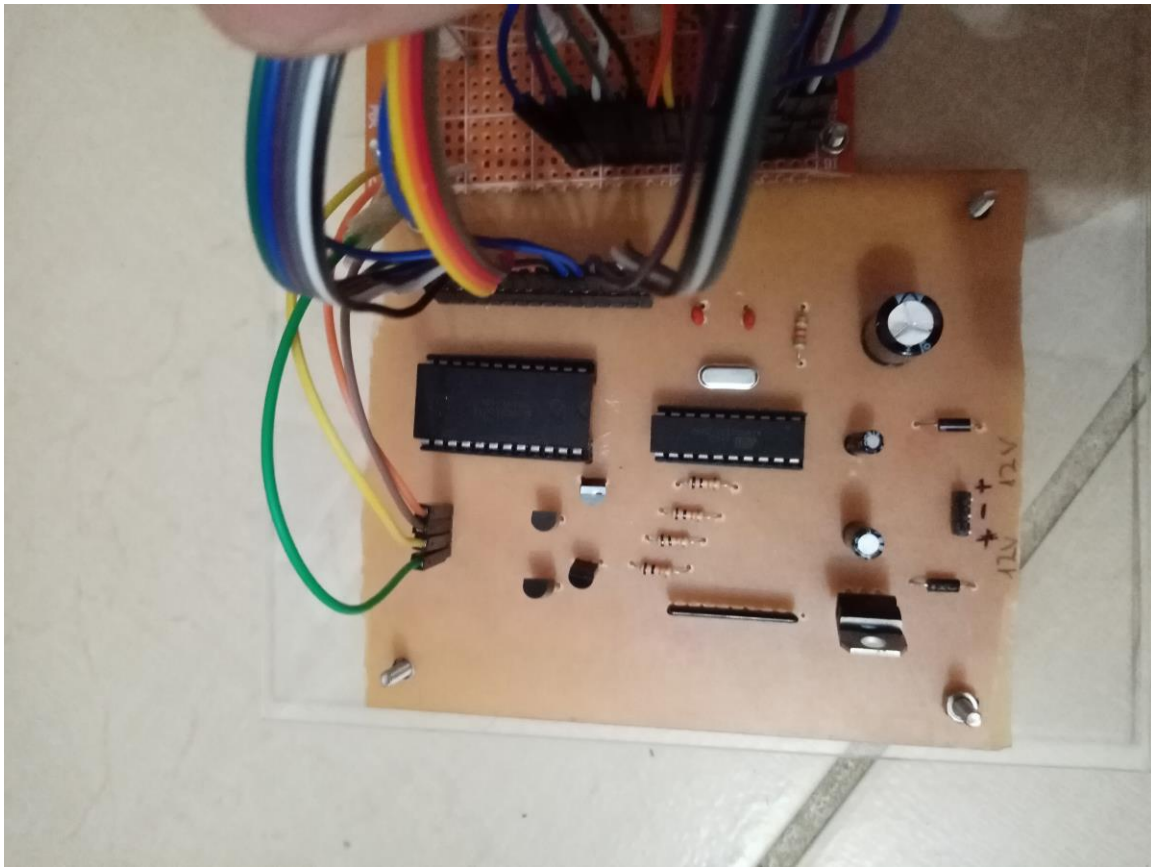
2.1.3 Sơ đồ mạch 3D

Các hình ảnh 3D mô phỏng mạch:





2.1.4 Sơ Đồ Mạch Thực Tế



2.2 Lập Trình Vi Điều Khiển AT89C2051

2.2.1 Viết chương trình cho AT89C2051

Mạch được điều khiển bằng chương trình phần mềm được nạp vào bộ nhớ 2kB bên trong của AT89C2051, chúng em đã viết bằng ngôn ngữ lập trình C trên phần mềm thông dụng để code nhúng IC và biên dịch đó là Keil uVision 5 IDE.

Mã có năm vòng lặp để có thể điều khiển khối LED 4x4x4. Mã hex do trình biên dịch tạo ra được lập trình vào vi điều khiển.

```

#include <reg2051.H>
#include "delay.h"
//to transistors for switching on off layers
sbit px0 = P1^0;
sbit px1 = P1^1;
sbit px2 = P1^2;
sbit px3 = P1^3;
//to 74hc154n for turnning on led. low active, low output
sbit pd0 = P1^4; //decode pin 0
sbit pd1 = P1^5; //decode pin 1
sbit pd2 = P1^6; //decode pin 2
sbit pd3 = P1^7; //decode pin 3
void STEP3()
{
    unsigned char i,j=0;
    for(j=0;j<100;j++)
    {
        for(i=0;i<16;i++)
        {
            P1=(i<<4)|0x01;
            delay_us(150);
        }
        for(j=0;j<100;j++)
        {
            for(i=0;i<16;i++)
            {
                P1=(i<<4)|0x02;
                delay_us(150);
            }
            for(j=0;j<100;j++)
            {
                for(i=0;i<16;i++)
                {
                    P1=(i<<4)|0x04;
                    delay_us(150);
                }
                for(j=0;j<100;j++)
                {
                    for(i=0;i<16;i++)
                    {
                        P1=(i<<4)|0x08;
                        delay_us(150);
                    }
                }
            }
        }
    }
    void STEP5()
    {
        unsigned int j=0;
        for(j=0;j<5;j++)
        {
            P1=0x0F;
            delay_ms(200);
            P1=0x1F;
            delay_ms(200);
            P1=0x2F;
            delay_ms(200);
            P1=0x3F;
            delay_ms(200);
            P1=0x7F;
            delay_ms(200);
            P1=0x6F;
            delay_ms(200);
            P1=0x5F;
        }
    }
}

```

```

delay_ms(200);
P1=0x4F;
delay_ms(200);
P1=0x8F;
delay_ms(200);
P1=0x9F;
delay_ms(200);
P1=0xAF;
delay_ms(200);;
P1=0xBF;
delay_ms(200);
P1=0xFF;
delay_ms(200);
P1=0xEF;
delay_ms(200);
P1=0xDF;
delay_ms(200);
P1=0xCF;
delay_ms(200);
P1=0xFF;
delay_ms(200);
P1=0xEF;
delay_ms(200);
P1=0xDF;
delay_ms(200);
P1=0xCF;
delay_ms(200);
P1=0x8F;
delay_ms(200);
P1=0x9F;
delay_ms(200);
P1=0xAF;
delay_ms(200);;
P1=0xBF;
delay_ms(200);
P1=0x7F;
delay_ms(200);
P1=0x6F;
delay_ms(200);
P1=0x5F;
delay_ms(200);
P1=0x4F;
delay_ms(200);
P1=0x0F;
delay_ms(200);
P1=0x1F;
delay_ms(200);
P1=0x2F;
delay_ms(200);
P1=0x3F;
delay_ms(200);
}}
void main(void)
{
delay_sec(1);
while (1)
{
STEP0();
STEP1();
STEP2();
STEP3();

```

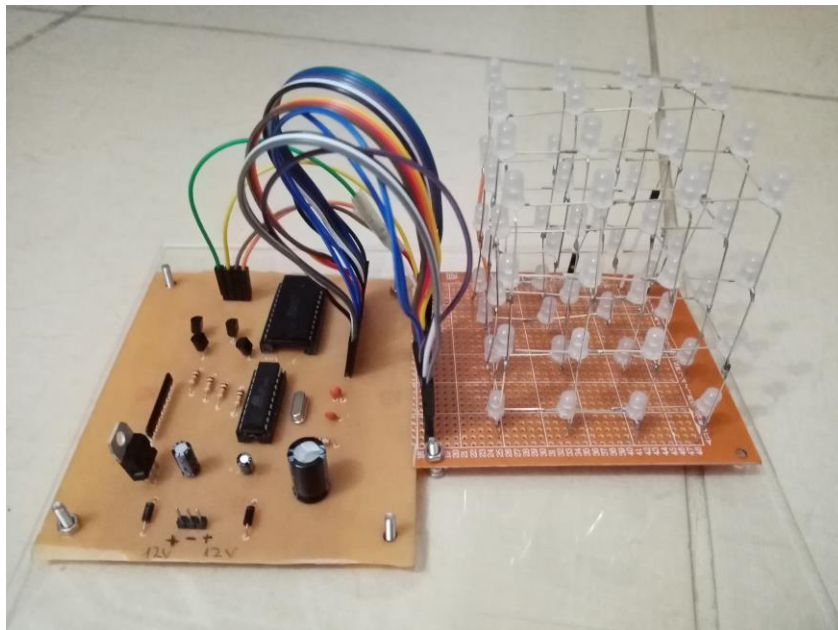
```
STEP4();  
STEP5();  
}}
```

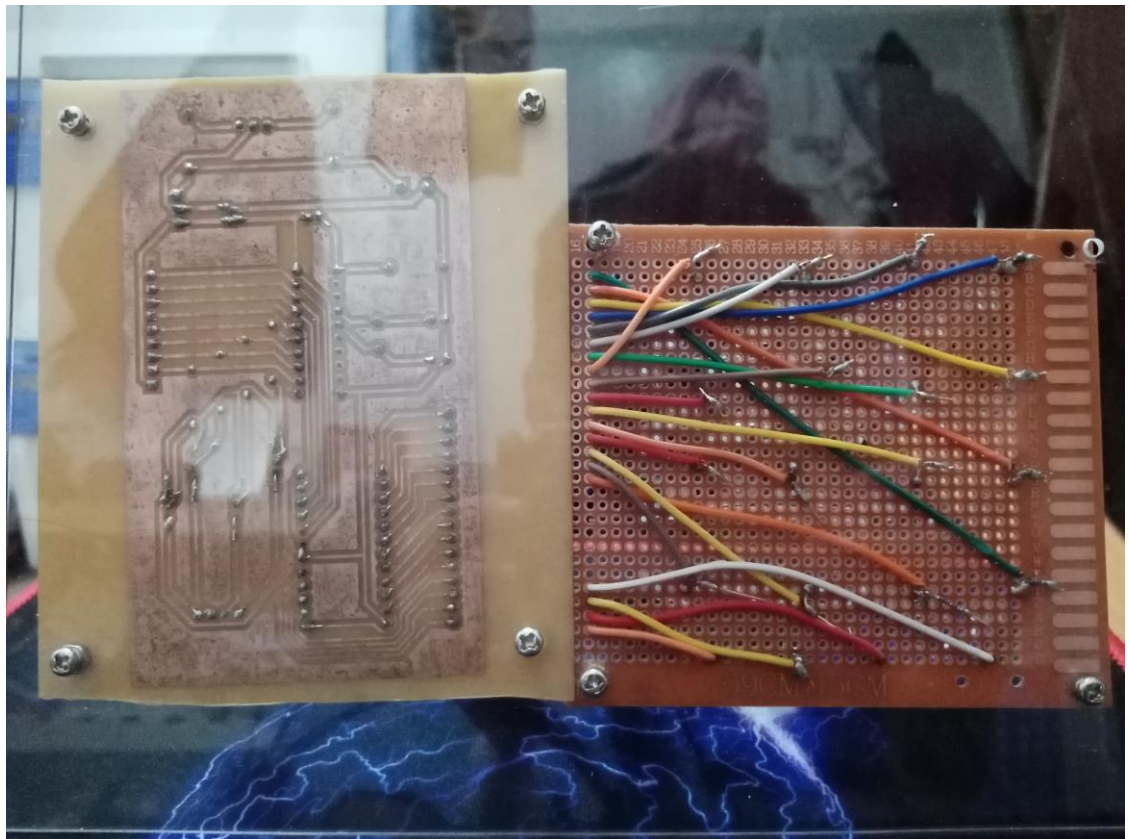
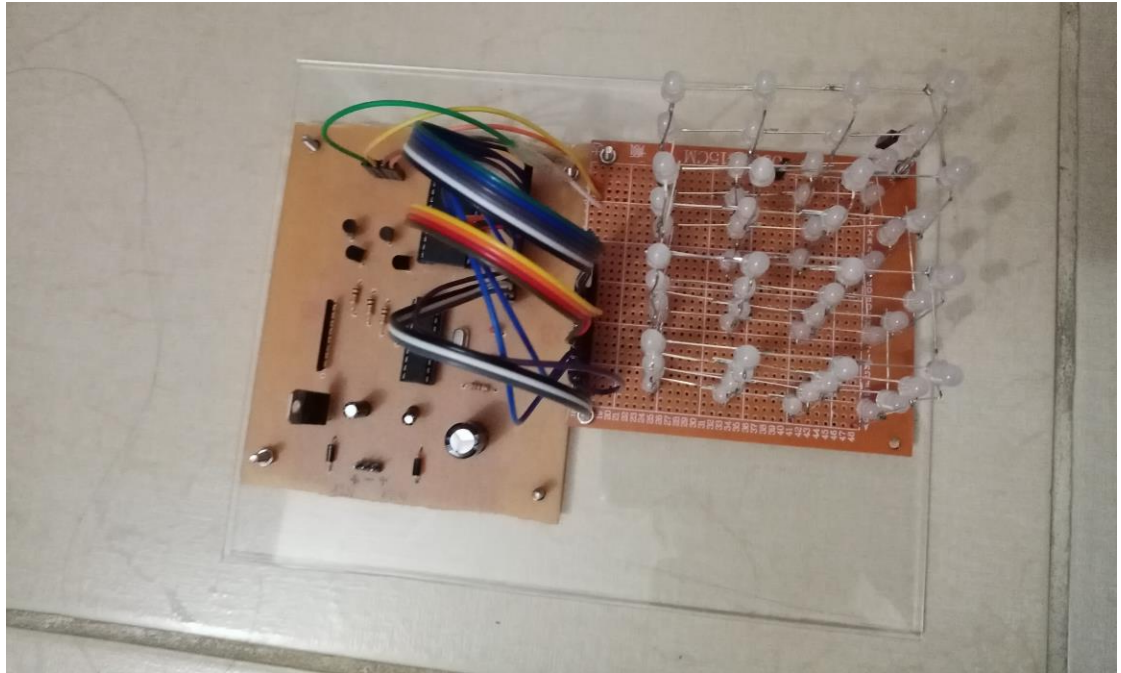
2.2.2 Nạp code cho IC AT89C2051

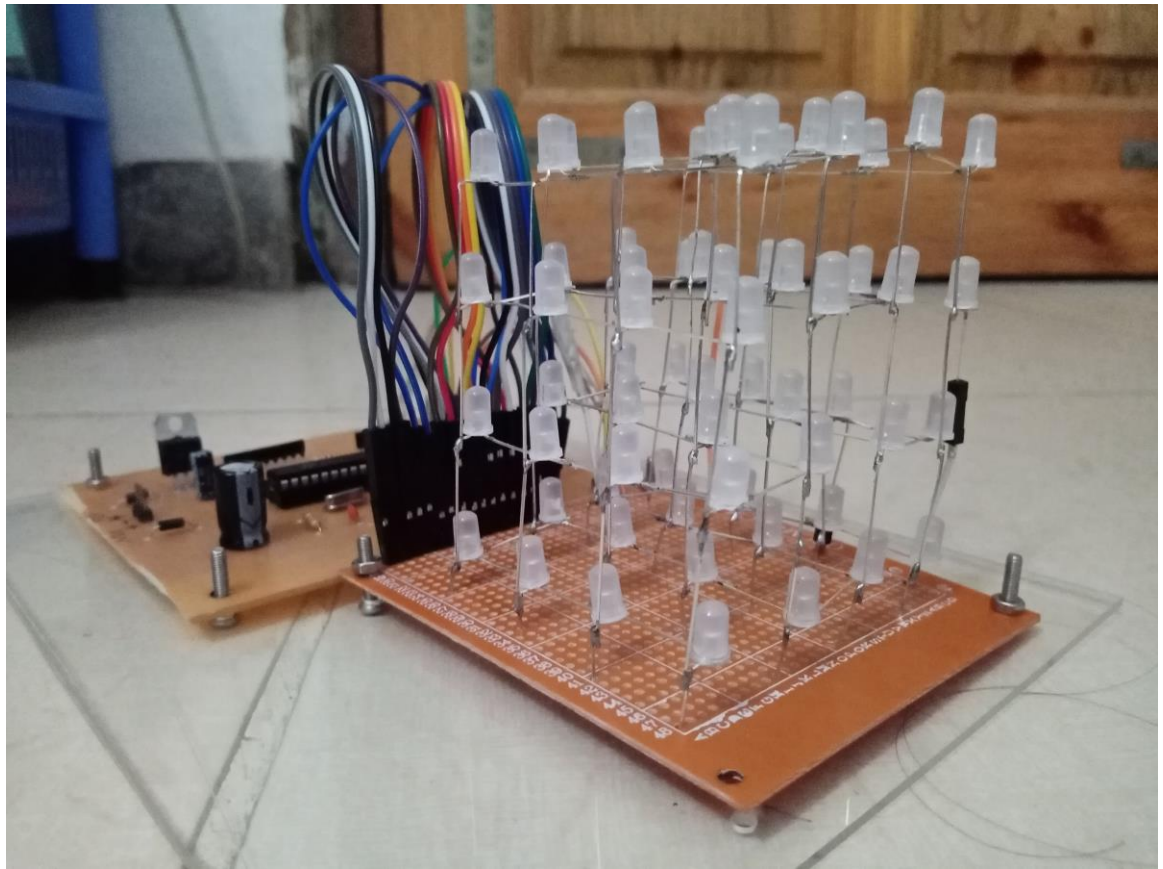
Sau khi viết xong mã chương trình điều khiển mạch led, tiến hành chạy và biên dịch để tạo ra file hex. Dùng file Hex đó nạp code vào IC. Nạp code dùng phần mềm nạp code WILLAR SP200 để load file hex và nạp code.

CHƯƠNG 3: HOÀN THÀNH ĐỀ TÀI

1. Sản phẩm thực tế







KẾT LUẬN

Sau một thời gian thực hiện đề tài cơ bản đã hoàn thành đúng thời gian và kết quả thu được gần như đáp ứng yêu cầu đã đề ra. Về mặt sử dụng, khối Led sử dụng nguồn adapter 5V nên có thể linh động trong việc di chuyển cũng như không lo về vấn đề hết pin. Về mặt ổn định và hiệu quả làm việc, mạch hoạt động tốt tuy nhiên vẫn còn một số điểm mắc phải do yếu tố về mặt thời gian và kinh nghiệm.

Tuy nhiên cũng có nhiều khó khăn và hạn chế trong quá trình thực hiện, vấn đề lập trình là một vấn đề cần được quan tâm nhiều hơn. Do trình độ lập trình có hạn nên các hiệu ứng trong khối Led chưa thực sự đẹp và bắt mắt. Ngoài ra, với những hạn chế khách quan cũng như chủ quan nên một số vấn đề vẫn chưa được tìm hiểu và quan tâm đầy đủ, do vậy sự thiếu sót của đề tài là không thể tránh khỏi.

Hướng phát triển đề tài: Nâng cao khả năng lập trình để thêm vào các hiệu ứng nhấp nháy theo nhạc.