

# **Chương II**

## **Thiết kế KIT vi điều khiển**

cuu duong than cong . com

***Biên soạn : Lâm tăng Đức – Lê Tiến Dũng – Bộ môn TĐH***

cuu duong than cong . com

## **Chương II**

# **Thiết kế KIT vi điều khiển**

### **2.1 Chọn phương án thiết kế**

Họ vi điều khiển mà bộ KIT chọn làm thành phần trung tâm là họ 8051, vì những lí do sau đây:

- + Họ 8051 là họ vi điều khiển phổ biến nhất hiện nay, được sử dụng rất rộng rãi trong các ứng dụng công nghiệp cũng như trong việc chế tạo các sản phẩm dân dụng.

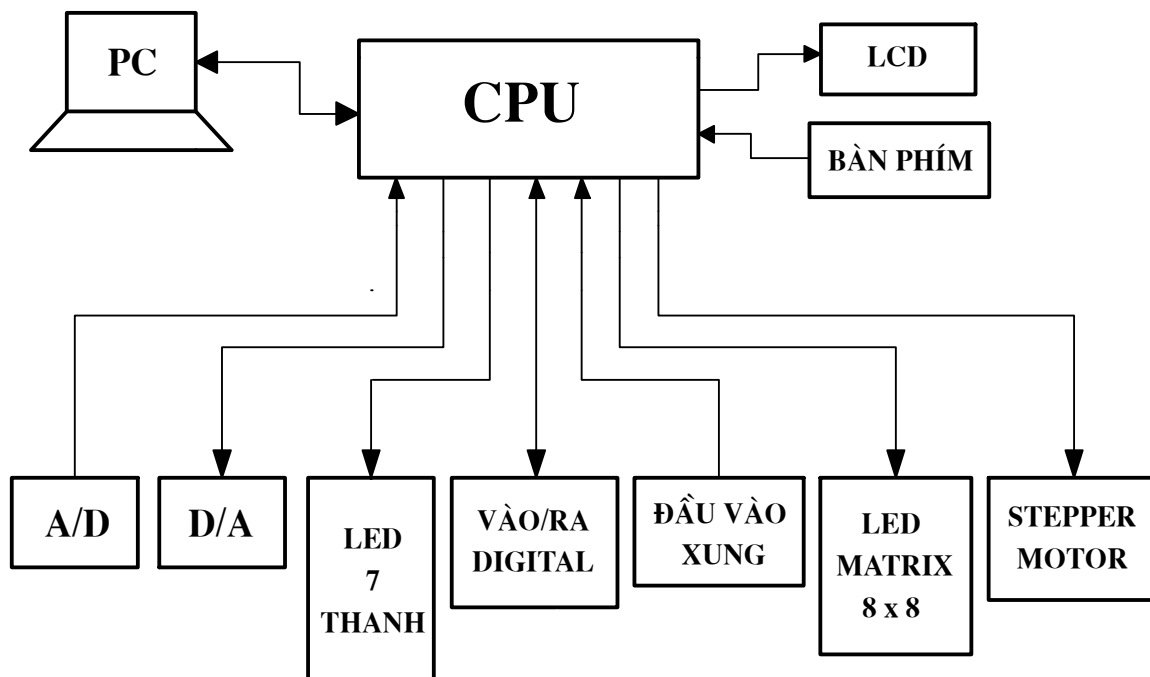
- + Họ 8051 đã và đang là môn học được nằm trong chương trình đào tạo của các trường trung học, cao đẳng và đại học trong cả nước, đây còn là một đối tượng cụ thể cho sinh viên khi bắt đầu nhập môn vi điều khiển. Vì vậy, việc chọn họ 8051 làm thành phần trung tâm của bộ KIT là phù hợp với chương trình đào tạo và điều kiện học tập của sinh viên.

Vì những lí do trên, và xuất phát từ mục đích, yêu cầu của đề án là thiết kế một bộ KIT vi điều khiển phục vụ mục đích đào tạo môn học này, ta quyết định chọn phương án sử dụng chip vi điều khiển 89C52 của hãng ATMEL để làm thành phần trung tâm của KIT, cùng với các thành phần bộ nhớ ROM, RAM bên ngoài và các thiết bị ngoại vi phong phú.

Chip vi điều khiển AT89C52 là một bộ vi điều khiển cũng thuộc họ 8051, do đó nó có tất cả những đặc trưng cơ bản của họ này. Ngoài ra nó còn có thêm 1 bộ định thời Timer 2 và 3 nguồn ngắt so với 8051.

### **72.2 Xây dựng sơ đồ khối của KIT**

Sau đây ta sẽ xây dựng sơ đồ khối của bộ KIT vi điều khiển như sau:



Hình 2.1 - Sơ đồ khối của KIT

cuu duong than cong . com

Trong sơ đồ khối của bộ KIT như trên, chức năng của các khối như sau

- **Khối CPU** : Đây là khối trung tâm của hệ thống. Nó bao gồm chip vi điều khiển AT89C52, EEPROM, RAM, các cổng giao tiếp mở rộng, mạch chốt, giải mã địa chỉ... Khối này làm nhiệm vụ trung tâm điều hành hoạt động của cả bộ KIT.

- **Khối PC** : Đây là khối giao tiếp giữa hệ vi điều khiển của bộ KIT và máy tính. PC giúp cho người sử dụng có thể phát triển các ứng dụng trên bộ KIT từ máy tính. Người sử dụng dùng PC để nạp các chương trình ứng dụng cho bộ KIT. Ngoài ra PC còn cho phép người sử dụng nạp các chương trình điều hành của người sử dụng viết cho bộ KIT hoặc thay đổi chương trình điều hành hiện đang có trong bộ KIT. Chương trình điều hành phải được nạp từ các mạch nạp ngoài và cố định trên KIT. Chương trình ứng dụng của người sử dụng được nạp cho bộ KIT từ máy tính thông qua phần mềm nạp đi kèm theo KIT.

- **Bàn phím:** Đây là khối thiết bị đầu vào giao tiếp giữa vi điều khiển và người sử dụng. Bàn phím cho phép người sử dụng sử dụng nó để điều khiển hoạt động của KIT theo hướng dẫn trên màn hình LCD như:

Chạy chương trình từng bước (nút STEP)

Xem, sửa đổi các thanh ghi (R0-R7), các thanh ghi đặc biệt (SFR), các PORT (P0,P1,P2, P3), các ô nhớ RAM ...

Chuyển đổi qua lại giữa các kiểu hiển thị dữ liệu như nhị phân, hexa hay thập phân.

- **Khối LCD:** màn hình tinh thể lỏng với kích thước lớn 24x8 kí tự giúp ta có thể quan sát dễ dàng giá trị của các thanh ghi (R0-R7), các thanh ghi đặc biệt (SFR) các PORT (P0,P1,P2, P3), các ô nhớ trong RAM ... Ngoài ra trên màn hình còn có các hướng dẫn người sử dụng, chức năng của các phím *tùy theo ngữ cảnh*. LCD tạo ra sự tiện lợi, thân thiện cho người sử dụng trong làm quen cũng như thí nghiệm trên KIT.

- **Khối A/D :** Có chức năng chuyển đổi tín hiệu điện áp tương tự 0 – 5V thành tín hiệu số 8 bit để đưa vào vi điều khiển xử lí. Tín hiệu vào 0-5V có thể được đưa từ bên ngoài hoặc thông qua DIP-SWITCH (Dual Inline Package - SWITCH) để nối các tín hiệu tương tự có sẵn trên kit nhờ bộ chia áp là 3 biến trở vi chỉnh và đặc biệt là đầu ra của 1 bộ cảm biến nhiệt độ LM35, có thể tiến hành ở đây một bài thí nghiệm về đo nhiệt độ phòng.

- **Khối D/A :** Là khối cho phép chuyển đổi tín hiệu số 8 bit thành tín hiệu tương tự 0 – 10V đưa ra ngoài, có thể hiển thị được trên máy hiện sóng.

- **Khối vào/ra xung số - điều khiển động cơ bước và động cơ 1 chiều:**

Là khối vào/ra tín hiệu số, cho phép bộ KIT nhận vào một tín hiệu số 8 bit, 4 tín hiệu vào dạng xung bằng các nút ấn, 4 tín hiệu vào dạng xung từ bên ngoài như các bộ encoder, ngoài ra còn có 6 đầu ra xung, có đệm tăng khuếch đại để điều khiển động cơ bước và động cơ 1 chiều. Ngoài ra người sử dụng có thể sử dụng lựa chọn loại điện 5V

hoặc 12V tùy theo loại động cơ bằng công tắc thay đổi nguồn cấp cho động cơ trên mạch.

- **LED 7 thanh** : Là khối hiển thị LED 7 thanh, có thể dùng để hiển thị các giá trị theo chương trình của người sử dụng.

- **Khối LED Matrix (8x8)** : Là một ma trận đèn LED gồm 8 hàng x 8 cột, tại mỗi điểm của ma trận LED có 2 đèn với 2 màu xanh và đỏ, nếu điều khiển cho sáng cùng lúc cả 2 đèn thì ta sẽ được màu cam.

## 2.3 Chọn thiết bị, giải mã và thiết kế mạch nguyên lý của hệ thống:

### 2.3.1. Chọn dung lượng bộ nhớ và thiết bị ngoại vi:

Ta chọn các thành phần của bộ nhớ trên KIT bao gồm:

- 8K-byte parallel (song song) EEPROM – chip sử dụng AT28C64.
- 32K-byte RAM ngoài – chip sử dụng HM62256.
- 5 chip 8255 mở rộng I/O để giao tiếp với các thiết bị sau:

LCD – 24x8 ký tự

Bàn phím 5x4

8 LED đơn

4 LED 7 đoạn

LED ma trận 2 màu 8x8

Các bộ chuyển đổi ADC, DAC

Vào ra xung số, các tầng khuếch đại đệm để điều khiển động cơ bước, động cơ 1 chiều.

### 2.3.2. Giải mã địa chỉ:

Ta sắp xếp bộ nhớ và địa chỉ của các thiết bị ngoại vi giao tiếp với KIT trong *bảng 2.1* như sau

Địa chỉ	Thiết bị	Ghi chú
0000h - 1FFFh	<b>EEPROM</b>	Chứa chương trình Monitor
4000h - 7FFFh	<b>RAM</b>	Chứa chương trình ứng dụng
8000h - 8003h	<b>8255 (1)</b>	<b>8000h</b> - PortA : Điều khiển LCD. <b>8001h</b> - PortB : Data bus của LCD. <b>8002h</b> - PortC : Nhận mã của bàn phím. <b>8003h</b> - CW : Thanh ghi điều khiển.
8004h - 8007h	<b>8255 (5)</b>	<b>8004h</b> - PortA: Điều khiển cấp nguồn cho các Anot chung của LED matrix (các hàng). <b>8005h</b> - PortB: Điều khiển đèn màu xanh của LED matrix (các cột xanh). <b>8006h</b> - PortC: Điều khiển đèn màu đỏ của LED matrix (các cột đỏ). <b>8007h</b> - CW: Thanh ghi điều khiển.
8008h - 800Bh	<b>8255 (2)</b>	<b>8008h</b> - PortA : Đường Data của ADC0809. <b>8009h</b> - PortB : Đường Data của DAC0808. <b>800Ah</b> - PortC : Điều khiển ADC0809. <b>800Bh</b> - CW : Thanh ghi điều khiển.
800Ch - 800Fh	<b>8255 (3)</b>	<b>800Ch</b> - PortA : Đầu vào Digital. <b>800Dh</b> - PortB : Điều khiển động cơ bước ( <b>PB0-PB3</b> ) và động cơ một chiều ( <b>PB4 - PB5</b> ). <b>800Eh</b> - PortC : 4 đầu vào xung dạng nút ấn ( <b>PC4-PC7</b> ), 4 đầu vào cho các thiết bị ngoài như encoder ( <b>PC0 - PC3</b> ). <b>800Fh</b> - CW : Thanh ghi điều khiển.
C000h - C003h	<b>8255 (4)</b>	<b>C000h</b> - PortA : Hiển thị 8 LED đơn. <b>C001h</b> - PortB : Hiển thị 2 LED 7 thanh (trái). <b>C002h</b> - PortC : Hiển thị 2 LED 7 thanh (phải). <b>C003h</b> - CW : Thanh ghi điều khiển.
C004h – C007h	<b>8255-EX</b>	BUS mở rộng dự trữ, có thể gắn thêm 1 module khác

**Bảng 2.1** Sắp xếp bộ nhớ và cách phân địa chỉ cho các thiết bị ngoại vi của KIT

Dựa vào bảng 2.1 trên ta có sơ đồ bộ nhớ cụ thể như bảng 2.2 sau:

	Address	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
EEPROM AT28C64 - 8Kbyte	0000h	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	1FFFh	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
RAM HM62256 - 32Kbyte	4000h	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	7FFFh	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
8255-1 KEYPAD LCD	8000h	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	8001h	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
	8002h	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
	8003h	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1
8255-5 MATRIX LED	8004h	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
	8005h	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1
	8006h	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0
	8007h	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1
8255-2 ADC DAC	8008h	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
	8009h	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1
	800Ah	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0
	800Bh	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	1
8255-3 XUNG SỐ STEPPER DC MOTOR	800Ch	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0
	800Dh	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	1
	800Eh	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0
	800Fh	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1
8255-4 LED 7 ĐOẠN LED ĐƠN	C000h	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	C001h	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
	C002h	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
	C003h	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1
8255-EX	C004h	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
	C005h	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1
	C006h	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0
	C007h	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1

Nhìn vào các cột có màu xám trong bảng 2.2 trên ta có được cách phân công giải mã như sau:

Ta sử dụng 3 chip giải mã chuyên dụng là vi mạch 74HC138 để phục vụ việc giải mã địa chỉ cho các chip nhớ cũng như các chip mở rộng I/O là 8255, đầu vào và ra của các chip giải mã được trình bày trong bảng sau:

Chip giải mã	A	B	C	G2A	G2B
74HC138 - 1 (U9)	A14	A15	0	0	0
74HC138 - 2 (U10)	A2	A3	A4	Y2(U9)	Y2(U9)
74HC138 - 3 (U11)	A2	0	0	Y3(U9)	Y3(U9)

Đầu vào chọn chip CS (Chip Select) của các chip EEPROM, RAM, và 8255 như bảng sau:

Chip	CS (Chip Select)	Ghi chú
EEPROM - 28C64	A13 + Y0(U9) (*)	U9,U10,U11 xem sơ đồ nguyên lý.
RAM - 62256	Y1(U9)	
8255(1) - Keypad, LCD	Y0(U10)	
8255(5) - LED ma trận	Y2(U10)	
8255(2) - ADC, DAC	Y3(U10)	
8255(3) - Xung số, stepper, DC motor	Y1(U10)	
8255(4) - LED 7 đoạn, LED đơn	Y0(U11)	
8255(EX)	Y1(U11)	

(\*) Do yêu cầu thiết kế của bộ KIT, các chip nhớ RAM và EEPROM vừa phải có khả năng làm bộ nhớ dữ liệu và bộ nhớ chương trình nên các chân OE (Output Enable) của các chip nhớ này **Bảng 2.2.** Bản đồ bộ nhớ và giải mã địa chỉ của KIT

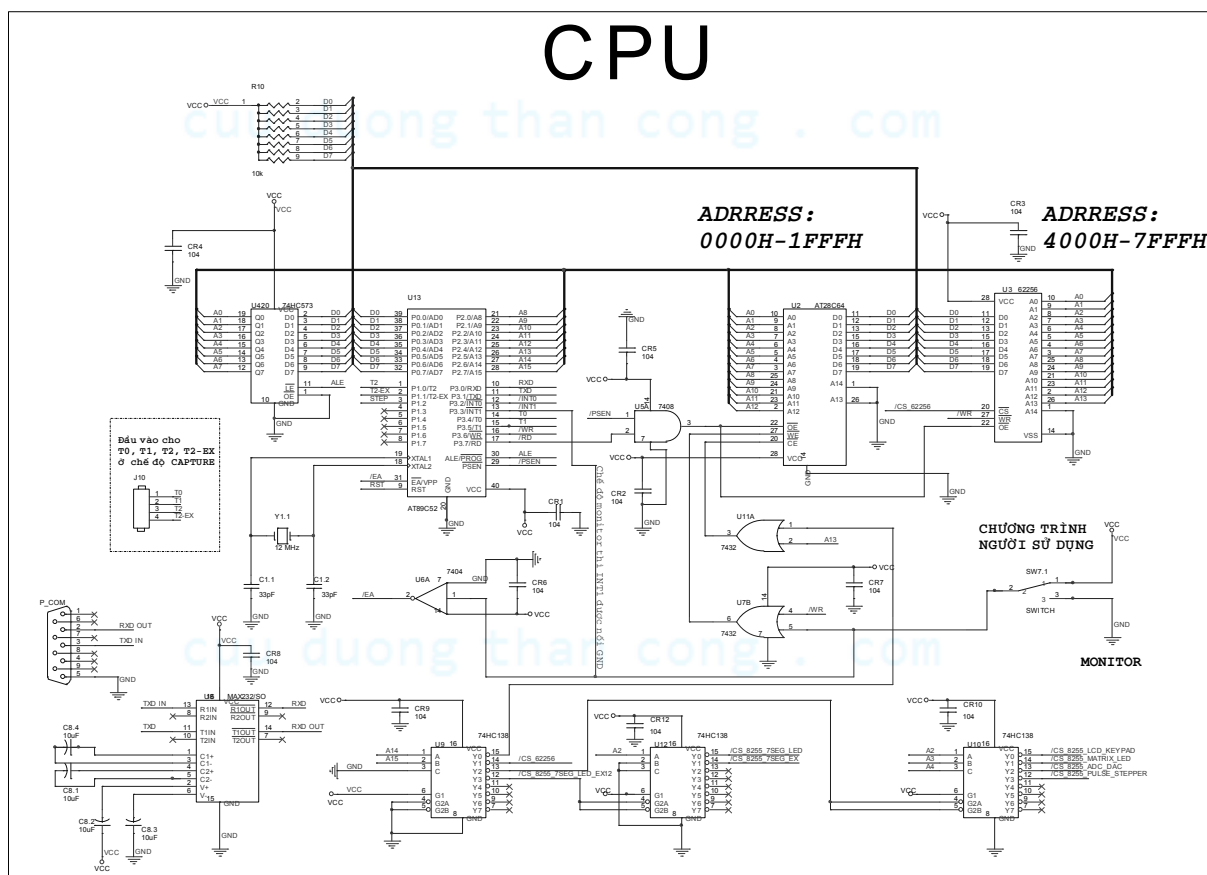
Để rõ hơn ta tìm hiểu về chức năng của chân /PSEN và EA trong ứng dụng mở rộng bộ nhớ ngoài của họ 8051. PSEN (Program Store Enable) có nghĩa là cho



phép cất chương trình. Đây là tín hiệu ra và được nối với chân OE của **bộ nhớ chương trình** ngoài. Khi chân EA được nối đất thì 8031/51 nạp **mã lệnh** từ bộ nhớ ngoài thông qua chân PSEN, ở đây bộ nhớ ngoài đóng vai trò là **bộ nhớ chương trình**. Ngoài ra khi bộ nhớ ngoài làm chức năng là **bộ nhớ dữ liệu** thì tín hiệu RD được sử dụng để truy cập không gian dữ liệu ngoài (dùng lệnh MOVX), nên RD được nối đến OE của chip nhớ. Trong thiết kế phần mềm của KIT đòi hỏi cả 2 chức năng này của bộ nhớ, vừa là bộ nhớ chương trình, vừa là bộ nhớ dữ liệu do đó các chân OE của các chip nhớ phải có mức logic như trên  $/OE = /PSEN * /RD$ .

### 2.3.3 Giới thiệu về chức năng của các thiết bị được sử dụng trên KIT:

#### 2.3.3.1 CPU



Hình 2.3 – Sơ đồ nguyên lý khối CPU



Đây là phần điều khiển trung tâm của bộ KIT, là bộ phận quan trọng nhất. Khối CPU gồm có chip vi điều khiển chính AT89C52, EEPROM, RAM, mạch chốt, giải mã địa chỉ... Sơ đồ nguyên lý của khối CPU như hình 2.3.

Các linh kiện chính có trong khối :

### Vi điều khiển AT89C52

Với thực tế thị trường của Đà Nẵng, và cả khu vực Miền Trung - Tây Nguyên nói chung ta chọn AT89C52 là chip dễ dàng mua được, bộ nhớ 8Kbyte vừa đủ cho chương trình MONITOR điều hành KIT.

- AT89C52 có 8K Flash ROM làm bộ nhớ chương trình, 256 byte RAM, 32 đường xuất nhập, 3 bộ định thời, một cấu trúc ngắt 2 mức ưu tiên và 8 nguồn ngắt, một port nối tiếp song công (full duplex).

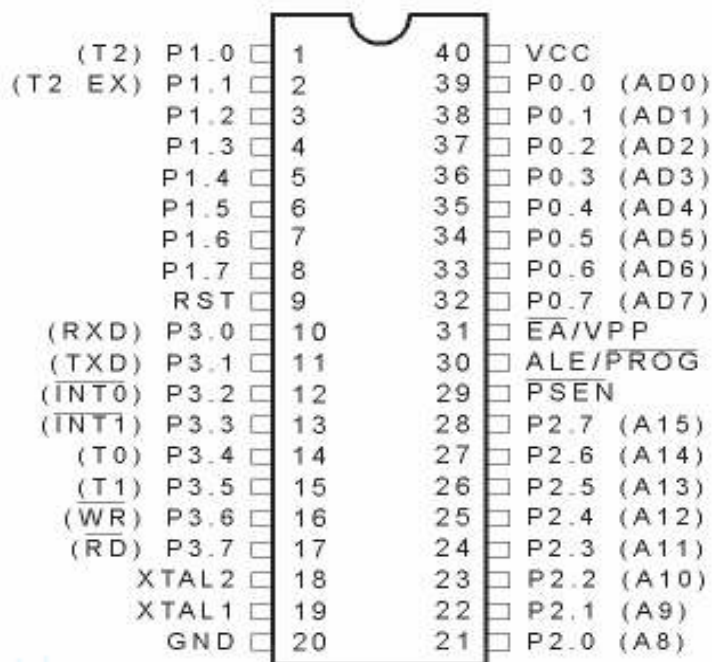
- Timer T2 của 89C52 có thể làm việc như Timer T0, T1 trong chế độ Reload ngay cả ở lúc làm Timer 16 bit.

- Vùng nhớ Flash ROM có thể nạp và xóa khoảng 1000 lần.

- Vi điều khiển AT89C52 hỗ trợ tần số làm việc đến 24 MHz.

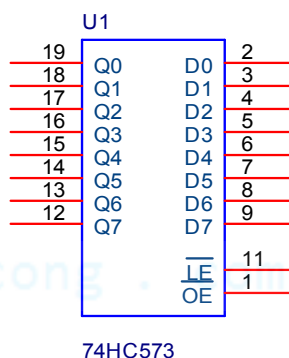
- Có chế độ Power Down để tiết kiệm điện năng của hệ thống tuy nhiên vẫn duy trì nội dung RAM nhưng không cho mạch dao động cấp xung clock nhằm vô hiệu hóa các hoạt động khác cho chip cho đến khi có

reset cứng tiếp theo. Chế độ Idle hay còn gọi là chế độ nghỉ dừng CPU trong khi vẫn cho phép RAM, các bộ định thời/ đếm, port nối tiếp và hệ thống ngắt tiếp tục hoạt động.



Hình 2.4 - Sơ đồ chân của AT89C52

### Mạch chốt tín hiệu 74HC573



Hình 2.5 - Sơ đồ chân của 74HC573

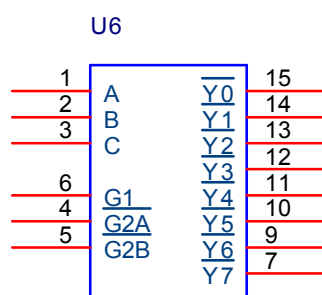
74HC573 là mạch chốt tín hiệu tốc độ cao được chế tạo theo công nghệ CMOS. Các đặc điểm của vi mạch :

- Tốc độ truyền tín hiệu từ đầu vào sang đầu ra chỉ có 18 ns.

- Phạm vi điện áp hoạt động : 2 – 6 V
- Dòng điện đầu vào : lớn nhất 1 A.

Hoạt động : Khi chân /LE ở mức cao, đầu ra Q phụ thuộc vào đầu vào D. Khi chân /LE ở mức thấp, tín hiệu đầu vào D được giữ lại ở đầu ra cho đến khi nào chân /LE trở lại mức cao. Khi chân /OE ở mức cao, tất cả các đầu ra Q đều ở mức cao.

### Mạch giải mã địa chỉ 74HC138



74HC138

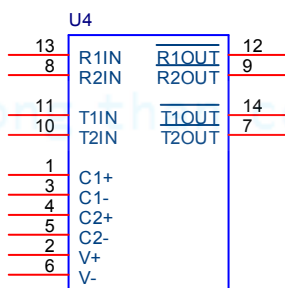
**Hình 2.6 - Sơ đồ chân của 74HC138**

Đây là vi mạch được chế tạo theo công nghệ CMOS. Vi mạch này được dùng để giải mã địa chỉ khi hệ thống có nhiều linh kiện cần định địa chỉ ghép nối. Nó là một trong những vi mạch phổ biến nhất trong các mạch vi điều khiển. Các chân đầu ra  $Y_k$  phụ thuộc vào các chân tín hiệu đầu vào A, B, C. Tuy nhiên các tín hiệu địa chỉ chỉ được giải mã khi chân G1(E3) ở mức High, còn các chân /G2A(/E1), /G2B(/E2) ở mức Low.

Bảng chức năng của vi mạch như sau:

INPUT						OUTPUT							
$\bar{E}_1$	$\bar{E}_2$	$E_3$	$A_0$	$A_1$	$A_2$	$\bar{Y}_0$	$\bar{Y}_1$	$\bar{Y}_2$	$\bar{Y}_3$	$\bar{Y}_4$	$\bar{Y}_5$	$\bar{Y}_6$	$\bar{Y}_7$
H	X	X	X	X	X	H	H	H	H	H	H	H	H
X	H	X	X	X	X	H	H	H	H	H	H	H	H
X	X	L	X	X	X	H	H	H	H	H	H	H	H
L	L	H	L	L	L	L	H	H	H	H	H	H	H
L	L	H	H	L	L	H	L	H	H	H	H	H	H
L	L	H	L	H	L	H	H	L	H	H	H	H	H
L	L	H	H	H	L	H	H	H	L	H	H	H	H
L	L	H	L	L	H	H	H	H	H	L	H	H	H
L	L	H	H	L	H	H	H	H	H	H	L	H	H
L	L	H	L	H	H	H	H	H	H	H	H	L	H
L	L	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	L

Chú ý: L: Low -Mức thấp; H: High - Mức cao; X: không quan tâm



Hình 2.7 – Sơ đồ chân của MAX232

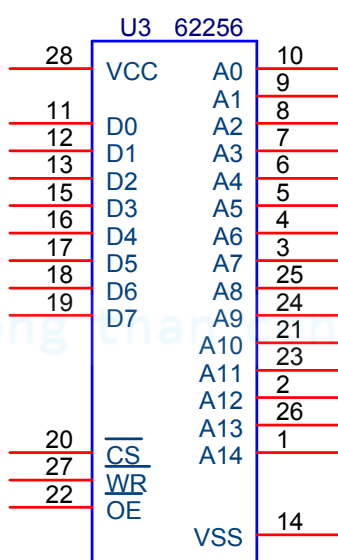
### Vi mạch MAX232

Vi mạch MAX232 có nhiệm vụ chuyển mức điện áp từ 0 – 5 V thành điện áp – 12V – +12 V theo tiêu chuẩn RS-232 để phục vụ cho việc truyền thông nối tiếp. Trên vi mạch có 2 ngõ vào của chân RxD, 2 ngõ ra của chân RxD, 2 ngõ vào của chân TxD, 2 ngõ ra của chân TxD. Tín hiệu từ chân RxD của cổng nối tiếp trong máy tính được nối vào chân /R1OUT, tín hiệu từ chân TxD của cổng nối tiếp trong máy tính được nối T1IN của MAX232. Tương tự, chân RxD của vi điều khiển được nối với chân /T1OUT, còn chân TxD của vi điều khiển được nối với chân R1IN của MAX232.

**Bộ nhớ RAM 32K 62256**

Vi mạch 62256 được dùng làm bộ nhớ dữ liệu ngoài cho các vi điều khiển.

- A0 A14 : là 15 bit dùng để xác định địa chỉ của các vùng nhớ trong RAM.
- /OE : Output Enable, cho phép đọc dữ liệu từ RAM ra Data Bus.
- /WE : Write Enable, cho phép ghi dữ liệu vào RAM.
- CS1, CS2 : Dùng để chọn chip.
- D0 D7 : là các chân nối vào Data Bus của hệ thống.



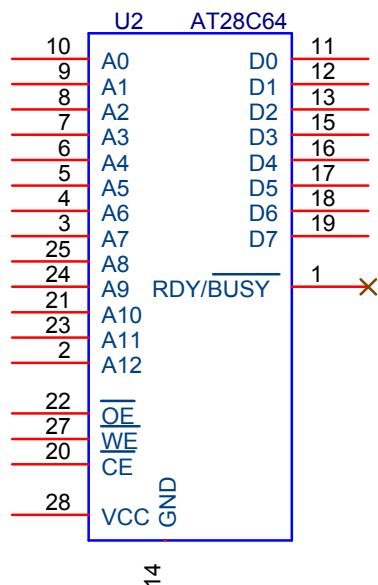
**Hình 2.8 – Sơ đồ chân của 62256**

**Bộ nhớ EEPROM 8K 28C64**

Đây là bộ nhớ không bay hơi có thể đọc và ghi được bằng chương trình như bộ RAM mà không cần sử dụng những mạch nạp chuyên dụng, nhưng có khả năng bảo vệ dữ liệu khi mất nguồn.

- A0 A12 : là 12 bit dùng để xác định địa chỉ của các vùng nhớ trong EEPROM.
- /OE : Output Enable, cho phép đọc dữ liệu từ EEPROM ra Data Bus.
- /WR : Write Enable, cho phép ghi dữ liệu vào EEPROM.

- /CE : Dùng để chọn chip.
- D0 D7 : là các chân nối vào Data Bus của hệ thống.



**Hình 2.9** – Sơ đồ chân của 28C64

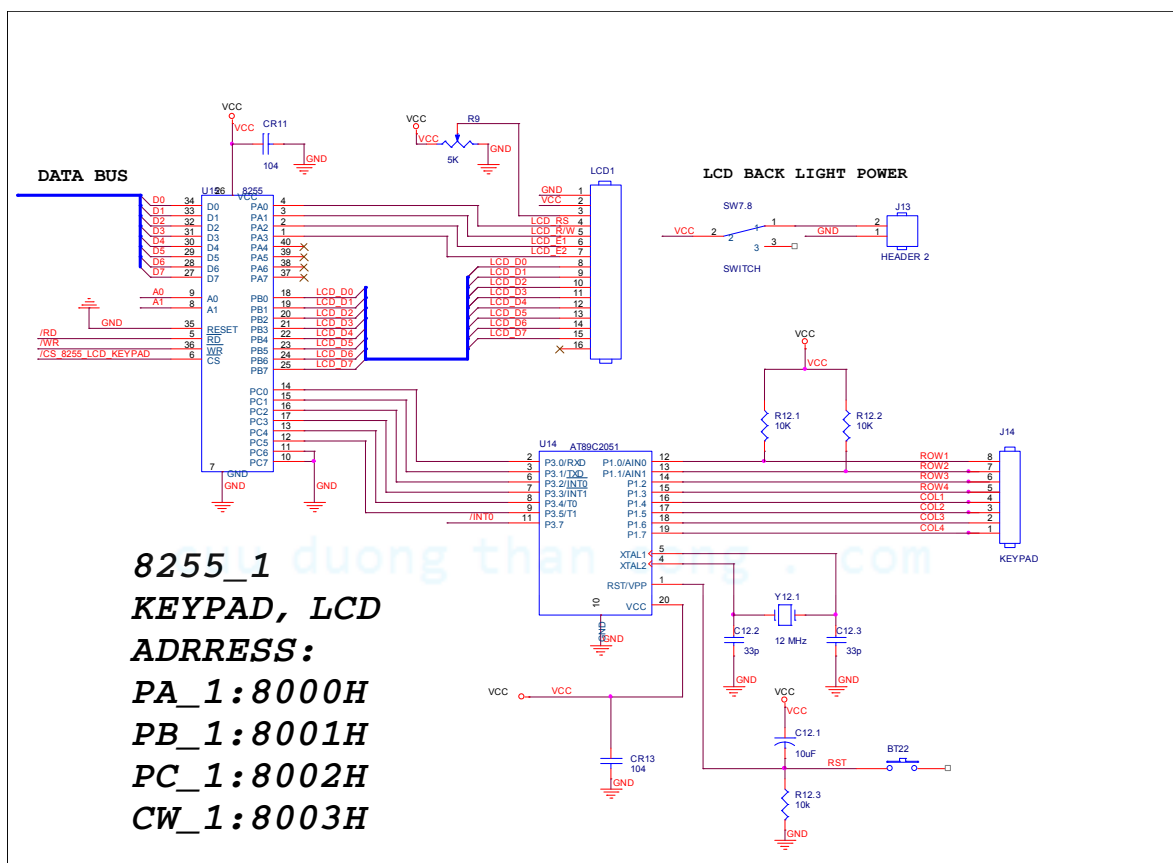
Ngoài các linh kiện chính đã kể ra ở trên, khối CPU còn có rất nhiều thành phần khác như mạch Reset của CPU, thạch anh 11.0592 MHz để tạo dao động cho vi điều khiển 89C52... Trong khối CPU có công tắc 3 trạng thái **SW2 - Select** cho phép người sử dụng thay đổi mức điện áp đặt lên chân EA của vi điều khiển chính để chọn thực hiện chương trình lưu ở bộ nhớ trong hay bộ nhớ ngoài. Một điều cần lưu ý trên mạch CPU là đầu ra P0 của vi điều khiển cần treo trở vì cổng P0 của vi điều khiển không được thiết kế có trở kháng trong. Nếu không treo trở thì khi nuôi tải lớn sẽ làm sụt áp trên các chân tín hiệu dẫn đến sự sai lệch tín hiệu, làm hệ thống mất chính xác.

cuu duong than cong . com



### 2.3.3.2 Giao tiếp xuất/nhập

Phần giao tiếp xuất nhập gồm 2 khối : khối hiển thị LCD và khối bàn phím. Sơ đồ nguyên lý của phần này như hình 2.10 :



Hình 2.10 – Sơ đồ nguyên lý phần xuất/nhập

#### Bàn phím

Giao tiếp bàn phím cho phép người sử dụng có thể nhập dữ liệu và thông qua các phím chức năng điều khiển hoạt động của bộ KIT.

Với yêu cầu của KIT, ta sử dụng bàn phím dạng ma trận để nhập dữ liệu. Để quản lý được các phím của bàn phím mà không làm ảnh hưởng nhiều tới quá trình thực hiện tính toán của vi điều khiển chính, ta sử dụng riêng một vi điều khiển loại nhỏ để quản lý bàn phím. Bàn phím được xây dựng theo kiểu ma trận, gồm 4 hàng x 5 cột.

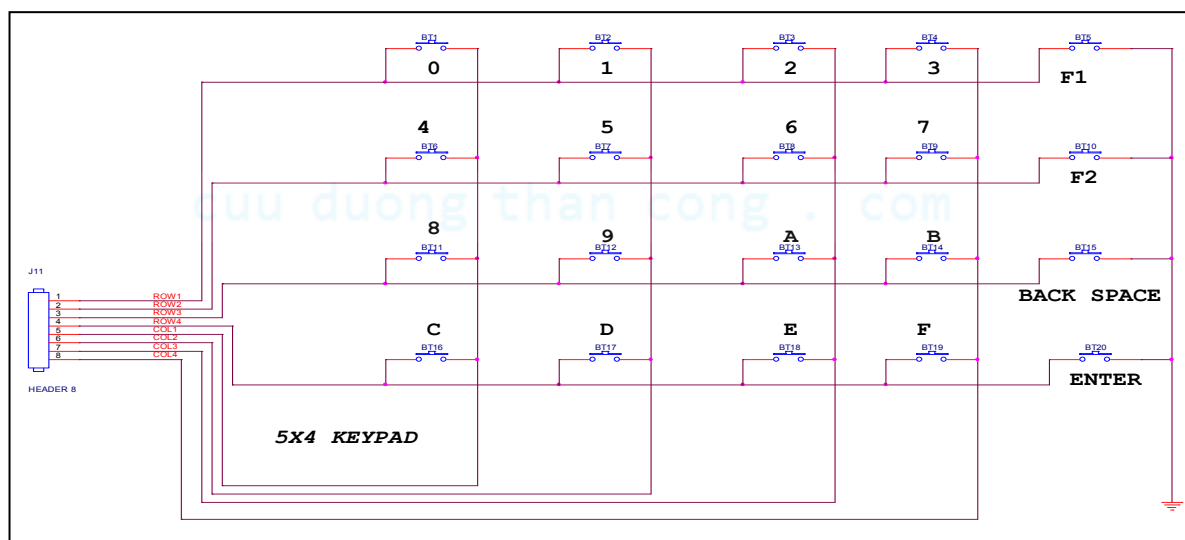


+ 4 hàng được lấy từ các chân P1.0 – P1.3 của vi điều khiển

+ 5 cột được lấy từ các chân P1.4 – P1.7 của vi điều khiển và cột cuối cùng nối đất.

Tổ chức các phím gồm các phím từ 0 -9 từ A- F làm thành phần nhập dữ liệu. Các phím chức năng F1, F2 là phím lựa chọn các lệnh trên menu, phím BACK SPACE là phím xóa, giúp chỉnh sửa khi nhập liệu nhầm. Phím ENTER để kích hoạt lệnh hiện hành, tùy theo ngữ cảnh, được hiển thị trên LCD.

Trên bộ KIT, bàn phím được đặt tách rời so với các phần khác ở góc để thuận tiện cho việc thao tác với bàn phím. Sơ đồ nguyên lý của bàn phím như **hình 2.11**:

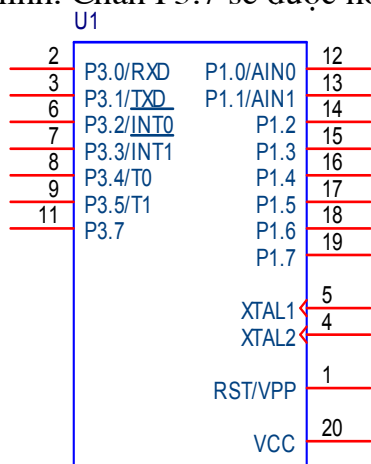


**Hình 2.11** – Sơ đồ bàn phím

Do chỉ làm nhiệm vụ quản lý các phím được bấm mà không cần xử lý phức tạp nên ta dùng vi điều khiển loại nhỏ 20 chân rất thông dụng trên thị trường hiện nay là 89C2051 của hãng ATMEL.

Vi điều khiển này chỉ có hai cổng giao tiếp là P1 và P3. Riêng cổng giao tiếp P3 thì thiếu mất bit P3.6, chỉ có các bit P3.0 – P3.5 và P3.7. Đây là vi điều khiển thuộc họ 8xC51 nên nó có tất cả những đặc điểm chung của họ này.

Khi có một phím được ấn, 89C2051 sẽ giải mã và gửi dữ liệu mã phím được ấn lên cho vi điều khiển chính thông qua các chân P3.0 – P3.3. Việc thông báo cho vi điều khiển chính biết có phím được ấn thực hiện qua ngắt ngoài 1 của vi điều khiển chính. Chân P3.7 sẽ được nối với chân ngắt EX1 của 89C52.



AT89C2051

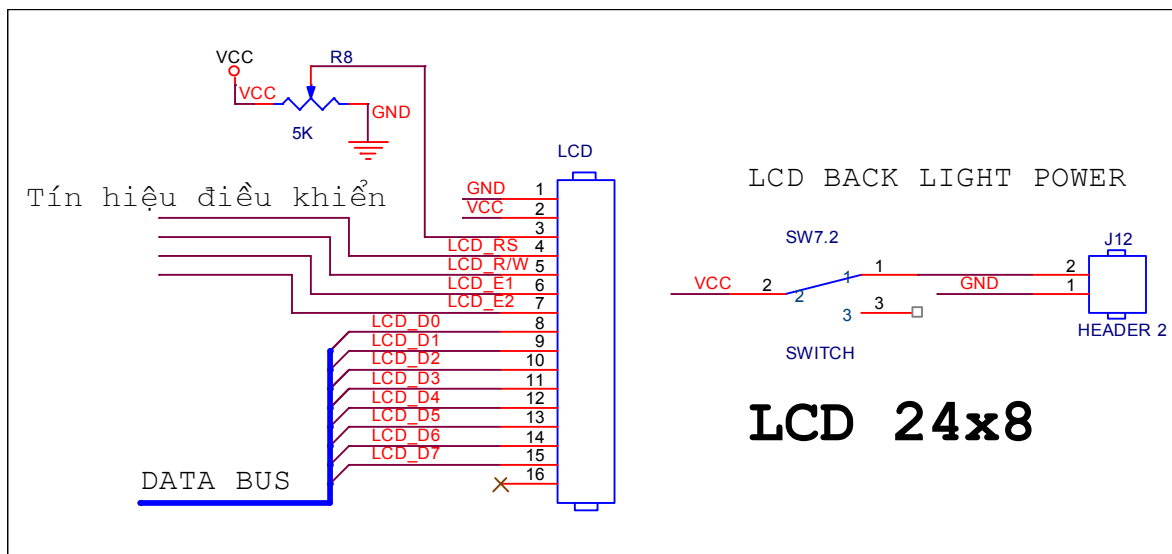
**Hình 2.12 - Sơ đồ chân của 89C2051**

### Màn tinh thể lỏng LCD 2408

Để có thể hiển thị một cách thuận tiện, linh hoạt các thông số của hệ thống đồng thời đảm bảo được tính mỹ thuật, ta chọn màn hình tinh thể lỏng LCD 2408. Đây là loại màn tinh thể lỏng gồm có 8 dòng, mỗi dòng có thể hiển thị 24 ký tự, rất tiện cho người sử dụng trong khi làm việc với KIT ở chế độ monitor.

Bảng chức năng của các chân :

③ PIN CONFIGURATION			
ITEM	SYMBOL	LEVEL	DESCRIPTION
1	VSS	L	Power GND
2	VDD	H	Power Positive
3	VEE	L	Voltage For LCD PANEL Drive
4	RS	H/L	Register Select
5	R/W	H/L	Read/Write Select
6	E1	H/L	Chip1 Read/Write Enable
7	E2	H/L	Chip2 Read/Write Enable
8	DB0	H/L	Data Bus
9	DB1	H/L	
10	DB2	H/L	
11	DB3	H/L	
12	DB4	H/L	
13	DB5	H/L	
14	DB6	H/L	
15	DB7	H/L	
16	NC		No connection



**Hình 2.13** – Sơ đồ chân và sơ đồ cấp nguồn của LCD 2408

LCD 2408 có 4 chân điều khiển và 8 chân dữ liệu, 4 chân điều khiển là RS, R/W, E1, E2.

**Chân E1, E2:** được gọi là chân “Enable”. Chân này cho phép gửi dữ liệu vào LCD hay không. E1 dùng chọn làm việc với 4 dòng trên của màn hình. E2 làm việc với 4 dòng dưới. Để có thể gửi dữ liệu vào LCD, đầu tiên chân này phải được set lên “1”. Sau khi thực hiện xong các lệnh, chân này phải set xuống “0” để báo cho biết rằng LCD đã thực hiện lệnh và đang chờ lệnh tiếp theo.

**Chân RS:** “Register Select”. Khi chân này ở mức “0”, LCD sẽ biết rằng các dữ liệu truyền đến nó dùng để điều khiển như các lệnh xóa màn hình, đặt vị trí con trỏ, .... Nếu RS ở mức “1” các dữ liệu truyền đến LCD được nó hiểu là các dữ liệu dạng ký tự cần hiển thị

**Chân R/W:** là chân “Read/Write”. Để có thể ghi dữ liệu lên LCD, chân này phải ở mức “0”. Còn để đọc dữ liệu từ LCD thì chân này phải ở mức “1”. Tuy nhiên trong LCD chỉ có một lệnh đọc dữ liệu từ LCD, đó chính là lệnh lấy trạng thái của LCD để báo cho biết nó đang bận hay không. Chính vì vậy chân này hầu như chỉ ở mức tín hiệu “0”.

**DB0 - DB7:** 8 chân dữ liệu của LCD.

Mỗi lần thực hiện một lệnh, LCD phải mất một khoảng thời gian để hoàn tất việc này. Chính vì vậy khi ra lệnh thực hiện cho LCD, ta phải chờ một khoảng thời gian. Sau đó mới được thực hiện lệnh tiếp theo. Tuy nhiên phương pháp chờ không được ổn định và chính xác khi tần số thạch anh thay đổi, còn một phương pháp nữa là phương pháp kiểm tra LCD đã sẵn sàng nhận dữ liệu hay chưa bằng cách kiểm tra bit có trọng số cao nhất - D7 - của thanh ghi lệnh (lưu ý là thanh ghi lệnh, tức khi RS = 0), khi bit này xuống 0 báo hiệu LCD đã sẵn sàng nhận lệnh tiếp theo. Phương pháp này có ưu điểm là làm việc ổn định, đồng bộ và không phải mất thời gian chờ dư ra không cần thiết.

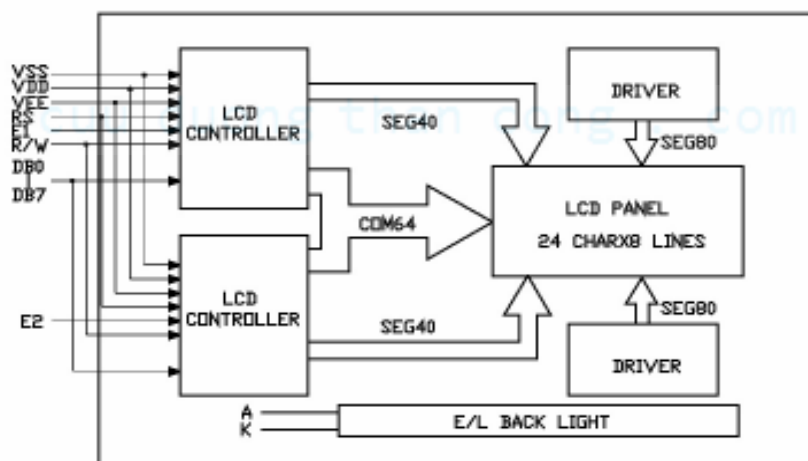
Để cho LCD có thể hoạt động, đầu tiên ta phải khởi tạo LCD, báo cho nó biết số hàng, số ký tự hiển thị trên một hàng. Các dữ liệu điều khiển lần lượt được chuyển vào Data Bus của LCD là 38H, 0EH, và 06H. Sau các lệnh khởi tạo LCD này ta mới có thể hiển thị ký tự lên trên màn hình LCD.

Việc xóa màn hình, đưa con trỏ về góc trên bên trái có thể thực hiện được bằng các chuyển dữ liệu điều khiển 01H vào Data Bus của LCD.

Các thao tác lập trình với LCD sẽ được bàn kỹ trong phần xây dựng các bài thí nghiệm cho KIT.

#### ④ BLOCK DIAGRAM

Sơ đồ khối của LCD 2408



Sau đây là bảng mã lệnh của LCD:

Mã (Hexa)	Lệnh đến thanh ghi của LCD
1	Xóa màn hình hiển thị
2	Trở về đầu dòng
4	Dịch con trỏ sang trái
5	Dịch con trỏ sang phải
6	Dịch hiển thị sang phải
7	Dịch hiển thị sang trái
8	Tắt con trỏ, tắt hiển thị
A	Tắt hiển thị, bật con trỏ
C	Bật hiển thị, tắt con trỏ
E	Bật hiển thị, nhấp nháy con trỏ
F	Tắt con trỏ, nhấp nháy con trỏ
10	Dịch vị trí con trỏ sang trái
14	Dịch vị trí con trỏ sang phải
18	Dịch toàn bộ hiển thị sang trái
1C	Dịch toàn bộ hiển thị sang phải
80	Đưa con trỏ về đầu dòng thứ nhất (*)
C0	Đưa con trỏ về đầu dòng thứ hai (*)
38	Hai dòng và ma trận 5x7

(\*) Địa chỉ của các dòng cụ thể của LCD 2408 như sau

Dòng 1	0080H	Dòng 2	0098H
Dòng 3	00B8H	Dòng 4	00D8H

LCD 2408 được phân làm 2 nửa màn hình và chân E1, E2 được dùng để chọn làm việc với các màn hình theo thứ tự 1, 2, mức tích cực của các chân này là mức "1".

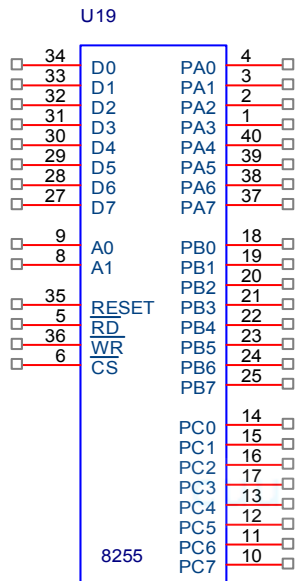
Cụ thể, ví dụ ta muốn in kí tự 'A' lên dòng 2 của nửa màn hình 2 (dưới) của LCD, ta thực hiện:

- Đặt E1 = 0, E2 = 1
- Chuyển sang thanh ghi lệnh: đặt RS=0
- Gửi mã lệnh ra LCD: `mov LCD_DATA_PORT, #DONG2`

- Chuyển sang thanh ghi dữ liệu: đặt RS=1
- In kí tự 'A': `mov LCD_DATA_PORT, #'A'`

### 2.3.3.3 Vi mạch mở rộng cổng giao tiếp có thể lập trình 8255

Do 89C52 chỉ có 32 đường xuất nhập nên ta sử dụng 8255 - một vi mạch chuyên dụng của hãng Intel để mở rộng I/O của 89C52. Sau đây ta tìm hiểu kỹ về vi mạch này.



**Hình 2.14**

Sơ đồ chân của 8255

Đây là vi mạch của hãng Intel dùng để mở rộng thêm các cổng giao tiếp cho các vi điều khiển cũng như các vi điều khiển. Nó được sử dụng rất rộng rãi trong các ứng dụng điều khiển bởi tính linh hoạt và độ ổn định hoạt động. Chip có 3 cổng A, B, C được truy cập riêng biệt. Các cổng này đều có khả năng lập trình làm cổng vào hoặc ra độc lập. Ngoài ra các cổng của 8255 còn có khả năng bắt tay, do vậy, cho phép giao diện với các thiết bị khác cũng có tín hiệu bắt tay, ví dụ như máy in.

- **PA0 - PA7, PB0-PB7:** Cả 8 bit của cổng A, B có thể được lập trình thành 8 bit vào, 8 bit ra, hoặc cả 8 bit 2 chiều vào/ra.

- **PC0 - PC7:** Tất cả các bit của cổng C đều có thể được lập trình thành các bit vào hoặc các bit ra. 8 bit này cũng có thể được chia làm 2 phần: Phần cao (PC4-PC7) là CU (Uppers bits) và phần thấp (PC0 - PC3) là CL (Lower Bits). Mỗi phần có thể được sử dụng độc lập làm đầu vào hoặc ra. Ngoài ra, từng bit của cổng C từ PC0 - PC7 cũng có thể được lập trình riêng rẽ.

- **D0 D7:** các chân dữ liệu D0-D7 của 8255 được nối tới các chân dữ liệu của bộ vi điều khiển để cho phép trao đổi dữ liệu giữa chúng.

- **RD, WR:** Là hai tín hiệu điều khiển tích cực mức thấp và là các chân vào của 8255. Các chân tín hiệu của /RD /WR của 8031/51 được nối đến các chân này.

- **RESET**: Là tín hiệu vào tích cực mức cao được dùng để xóa thanh ghi điều khiển. Khi chân RESET được kích hoạt thì tất cả các cổng được khởi động lại làm các cổng vào. Trong nhiều thiết kế thì chân này được nối tới đầu ra RESET của bus hệ thống hoặc được nối đất để không bị kích hoạt. Cũng như tất cả các chân vào của IC, chân này cũng có thể để hở.
- **A0, A1, /CS**: /CS là chân chọn chip, còn A0, A1 cho phép chọn cổng. Các chân này được dùng để truy cập các cổng A, B, C hoặc thanh ghi điều khiển như trình bày ở bảng sau:

/CS	A1	A0	Chọn cổng
0	0	0	Cổng A
0	0	1	Cổng B
0	1	0	Cổng C
0	1	1	Thanh ghi điều khiển
1	x	x	8255 Không được chọn

Bảng chọn cổng của 8255

### Các chế độ làm việc của 8255

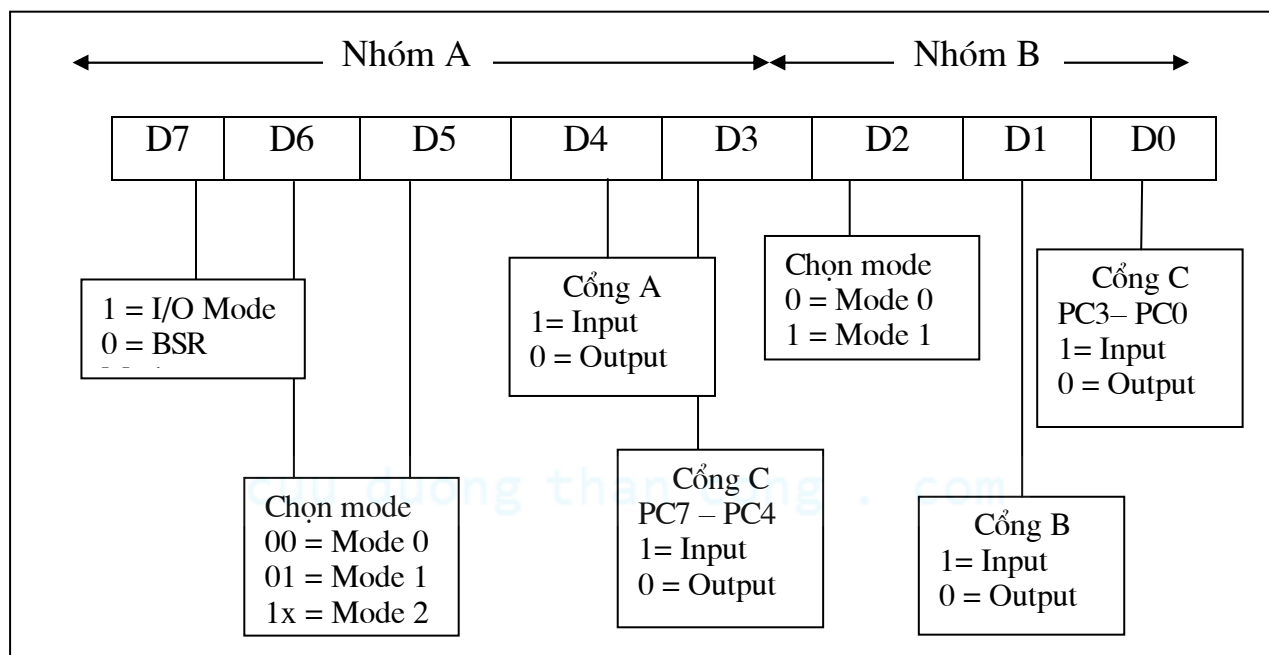
Các cổng A, B, C của 8255 được dùng để nhập xuất dữ liệu, còn thanh ghi điều khiển thì được lập trình để chọn chế độ làm việc cho các cổng này. Các cổng của 8255 được lập trình theo các chế độ sau:

1. **Chế độ 0 (Mode 0)**: Đây là chế độ vào/ra đơn giản. ở chế độ này, các cổng A, B, CL, CU có thể được lập trình làm đầu vào hoặc đầu ra. Nên nhấn mạnh rằng, ở chế độ 0 thì tất cả các bit hoặc làm đầu vào, hoặc làm đầu ra mà không thể điều khiển riêng rẽ từng bit như các cổng P0- P3 của 8051. Vì các ứng dụng liên quan đến 8255 chủ yếu sử dụng chế độ này và KIT cũng chỉ sử dụng chế độ này nên chúng ta sẽ tìm hiểu kỹ hơn.

2. **Chế độ 1 (Mode 1):** ở chế độ này, cổng A ,B có thể dùng làm cổng vào/ ra hai chiều với khả năng bắt tay. Tín hiệu bắt tay được cấp bởi các bit của cổng C.
3. **Chế độ 2 (Mode 2):** ở chế độ này, cổng A có thể được dùng làm cổng vào/ra hai chiều với khả năng bắt tay, tín hiệu bắt tay được cấp bởi các bit cổng C. Cổng B có thể được dùng như ở chế độ vào/ ra đơn giản hoặc ở chế độ bắt tay Mode 1.
4. **Chế độ BSR:** Đây là chế độ thiết lập / xóa bit (Bit Set/Reset). ở chế độ này chỉ có những bit riêng rẽ của cổng C có thể lập trình được.

### Lập trình chế độ vào ra đơn giản

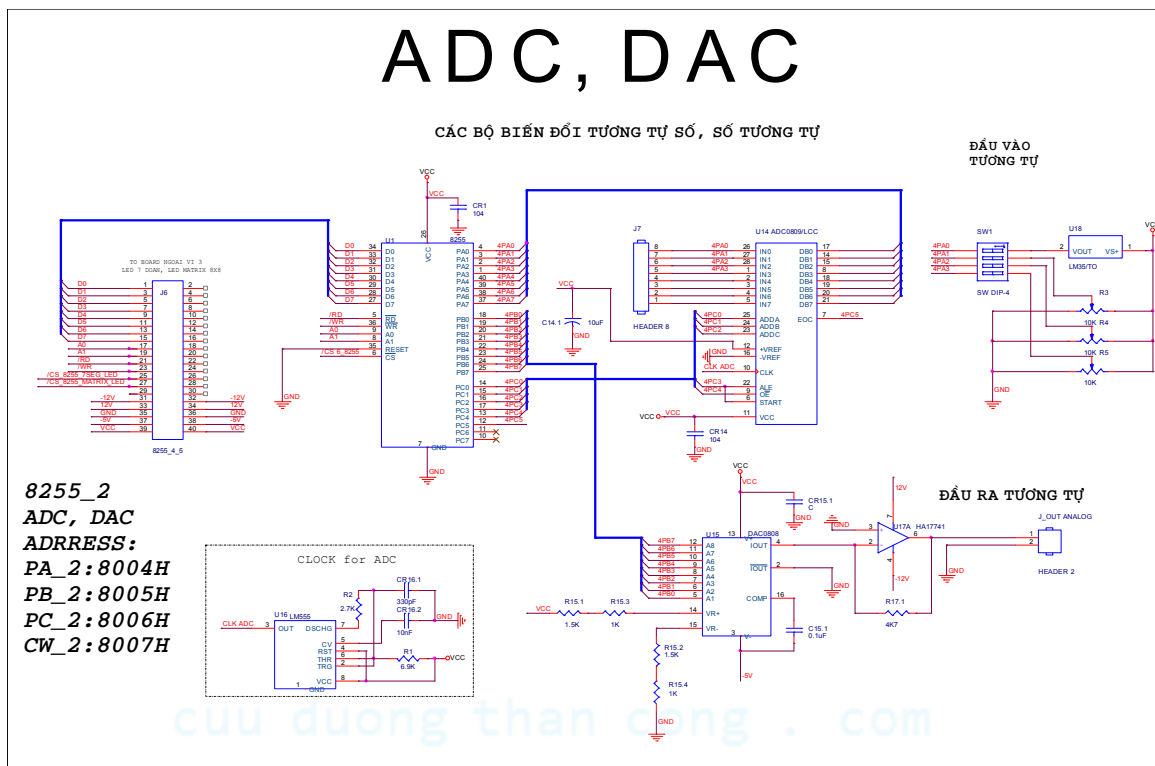
Hãng Intel gọi chế độ 0 là chế độ vào / ra cơ sở. Một thuật ngữ khác được sử dụng phổ biến đó là vào ra đơn giản. ở chế độ này thì bất kì cổng A, B, hay C để thể được lập trình làm cổng vào hoặc ra riêng rẽ. Tuy nhiên một cổng không thể đồng thời vừa là đầu vào lại vừa là đầu ra.



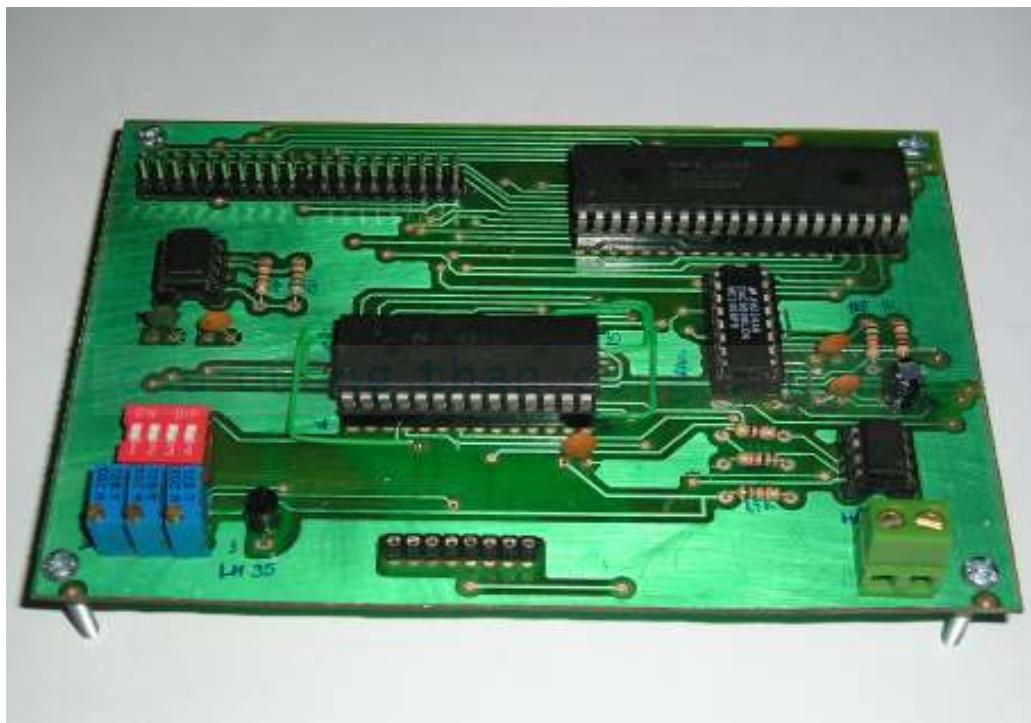
**Hình 2.15** Khuôn dạng từ điều khiển của 8255 (chế độ vào ra cơ sở)



## 2.3.4 Khối vào/ra ADC, DAC

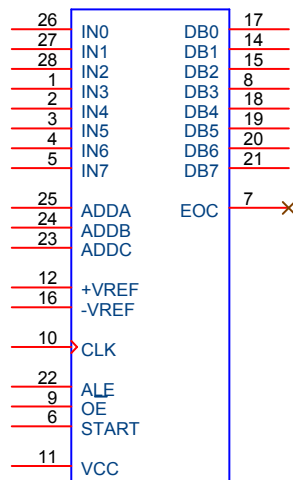


Hình 2.16 – Sơ đồ nguyên lý khối vào/ra ADC, DAC



Các linh kiện chính có trong mạch:

### ADC0809



**Hình 2.17** - Sơ đồ chân của ADC 0809

ADC0809 là vi mạch chuyển đổi tín hiệu từ tương tự sang số 8 bit. Vi mạch này được chế tạo theo công nghệ CMOS. Bộ chuyển đổi tương tự số này sử dụng phương pháp chuyển đổi xấp xỉ. Sai số của phép chuyển đổi là 1 bit. Tuy nhiên do yêu cầu về độ chính xác của tín hiệu trong bộ KIT không quá cao nên sai số như trên là chấp nhận được. Sau đây là một vài đặc điểm của vi mạch ADC0809 :

- Nguồn nuôi 5 V. Dải tín hiệu lối vào tương tự 5V khi nguồn nuôi là +5V. Có thể mở rộng thang đo bằng các giải pháp kỹ thuật cho từng mạch cụ thể.
- Dễ dàng giao tiếp với vi điều khiển vì đầu ra có bộ đệm 3 trạng thái nên có thể ghép trực tiếp vào kênh dữ liệu của hệ vi điều khiển.
- Tổng sai số chưa chỉnh 1/2 LSB.
- Thời gian chuyển đổi 100  $\mu$ s .
- Tần số xung clock 10kHz – 1028 kHz.
- Đảm bảo sai số tuyến tính trong dải nhiệt độ từ  $-40^{\circ}\text{C}$  –  $85^{\circ}\text{C}$ .

Chức năng của các chân của ADC0809 :

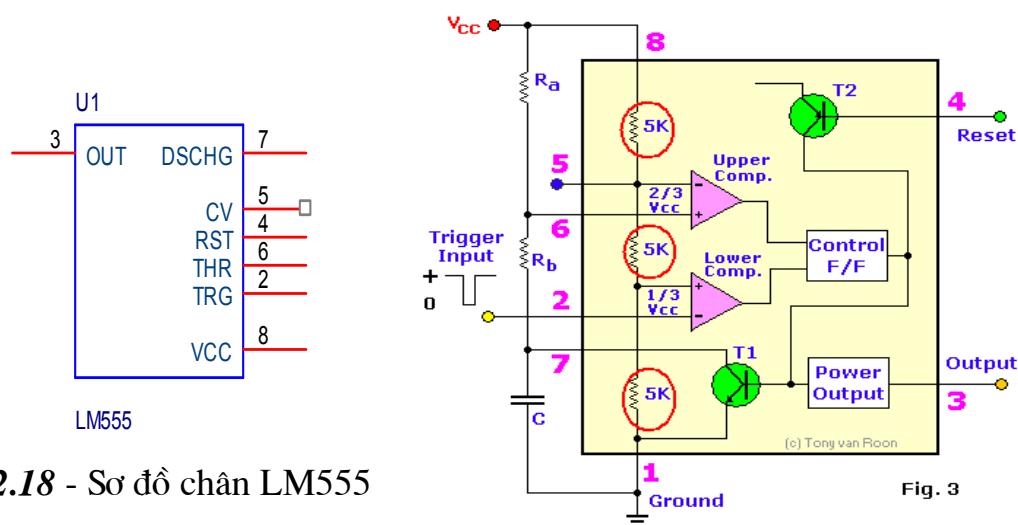
- IN0 – IN7 : 8 chân đầu vào tương tự.
- A, B, C : các chân tín hiệu chọn kênh.
- Các chân D0 – D7 : là các đầu ra số.
- ALE : chân tín hiệu cho phép chốt số liệu đầu vào.
- Start : xung cho phép bắt đầu chuyển đổi.
- Clk : đầu vào cung cấp xung clock cho ADC
- Ref(+) : điện áp vào chuẩn +5v
- Ref(-) : điện áp vào chuẩn 0
- OE : Chân cho phép xuất dữ liệu đã chuyển đổi ra DataBus.
- EOC : Cho biết quá trình chuyển đổi đã kết thúc.
- Vcc: nguồn cung cấp

Hoạt động của ADC0809 : Đầu tiên ta phát tín hiệu vào 3 chân A, B, C để chọn cổng vào tương tự. Để bắt đầu cho ADC0809 hoạt động, ta phát xung vào chân Start. Tiếp tục phát xung ALE để chốt dữ liệu tương tự đầu vào. Sau khi quá trình chuyển đổi tương tự – số đã diễn ra xong. ADC0809 sẽ tự phát ra một xung trên chân EOC để báo cho biết đã kết thúc quá trình chuyển đổi. Để dữ liệu được đưa ra các chân D0 – D7, ta phát một xung vào chân OE của ADC0809. Bây giờ có thể đọc dữ liệu được.

Trong mạch nguyên lý của khối vào/ra ADC-DAC, ADC0809 được điều khiển bởi 2 cổng của 8255. Cổng PA của 8255 được nối với các chân ra số của ADC, còn việc phát xung điều khiển ADC được thực hiện bởi 4 bit thấp của cổng PC.

### **LM555**

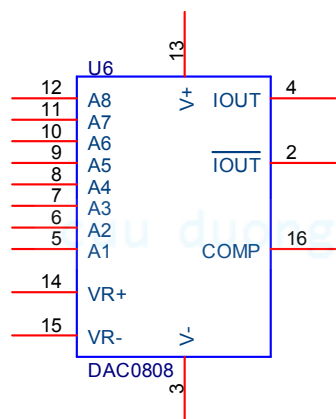
Đây là vi mạch dùng để tạo xung clock cho ADC0809. Vi mạch này được sử dụng rộng rãi trong các ứng dụng cần tạo ra xung vuông có tần số thay đổi. Dưới đây là sơ đồ khối và cách làm việc của IC này.



Hình 2.18 - Sơ đồ chân LM555

### LM35

Trong phần chuyển đổi ADC, DAC ngoài đầu vào tín hiệu tương tự bằng các biến trở vi chỉnh, trên KIT còn trang bị một cảm biến nhiệt độ, họ LM35. Đây là họ cảm biến nhiệt, mạch tích hợp, chính xác cao, có điện áp đầu ra tỷ lệ tuyến tính với nhiệt độ theo thang độ C. Họ cảm biến này không yêu cầu căn chỉnh ngoài vì vốn nó đã được căn chỉnh. Họ này cho điện áp ra 10mV ứng với thay đổi nhiệt độ là 1°C.



Hình 2.20 - Sơ đồ chân của DAC0808



Hình 2.19 Sơ đồ chân của LM35

**DAC0808**

DAC0808 là vi mạch chuyển đổi tín hiệu từ số sang tương tự có độ chính xác 8 bit. Tín hiệu tương tự là dòng ( $I_{out}$ ) và nếu nối điện trở tới chân  $I_{out}$  thì kết quả sẽ được chuyển thành điện áp. Dòng tổng được cấp bởi chân  $I_{out}$  là một hàm số nhị phân của các đầu vào D0 – D7 của DAC0808 và được tính theo  $I_{ref}$  như sau:

$$I_{OUT} = I_{REF} \left( \frac{D7}{2} + \frac{D6}{4} + \frac{D5}{8} + \frac{D4}{16} + \frac{D3}{32} + \frac{D2}{64} + \frac{D1}{128} + \frac{D0}{256} \right)$$

Dòng đầu vào  $I_{REF}$  phải được áp vào chân 14. Dòng  $I_{REF}$  thường đạt giá trị 2mA. Nếu  $I_{REF} = 2mA$ , còn tất cả đầu vào nối với mức cao thì dòng điện cực đại ở đầu ra là 1.99mA.

***Chuyển  $I_{OUT}$  sang điện áp ở DAC0808***

Nếu nối điện trở tới chân  $I_{OUT}$  thì dòng được chuyển thành điện áp và có thể kiểm tra đầu ra bằng máy hiện sóng. Tuy nhiên, như vậy sẽ làm giảm độ chính xác do bị thay đổi trở kháng vào của tải. Vì vậy dòng  $I_{REF}$  cần được cách ly bằng cách dùng khuếch đại thuật toán, ví dụ như HA17741 với điện trở hồi tiếp  $R_f = 5 K$ .

Chức năng các chân :

- A1 – A8 : Các đầu vào số
- $V_{R+}$  : Điện áp chuẩn dương
- $V_{R-}$  : Điện áp chuẩn âm
- $V_- (V_{EE})$  : Điện áp so sánh hiệu chỉnh
- $V_+$  : Điện áp nguồn cung cấp
- COMP : Chân tín hiệu so sánh
- $I_{OUT}$  : Dòng ra dương
- $/I_{OUT}$  : Dòng ra âm

Sau đây là mạch ứng dụng phổ biến nhất của ADC0808 :

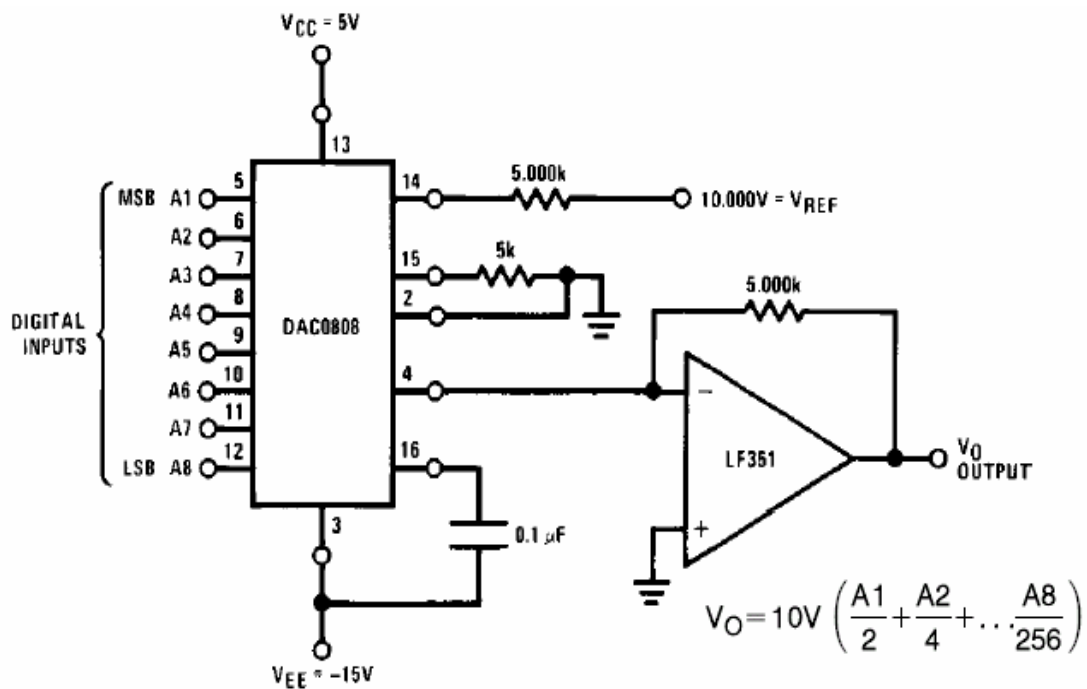
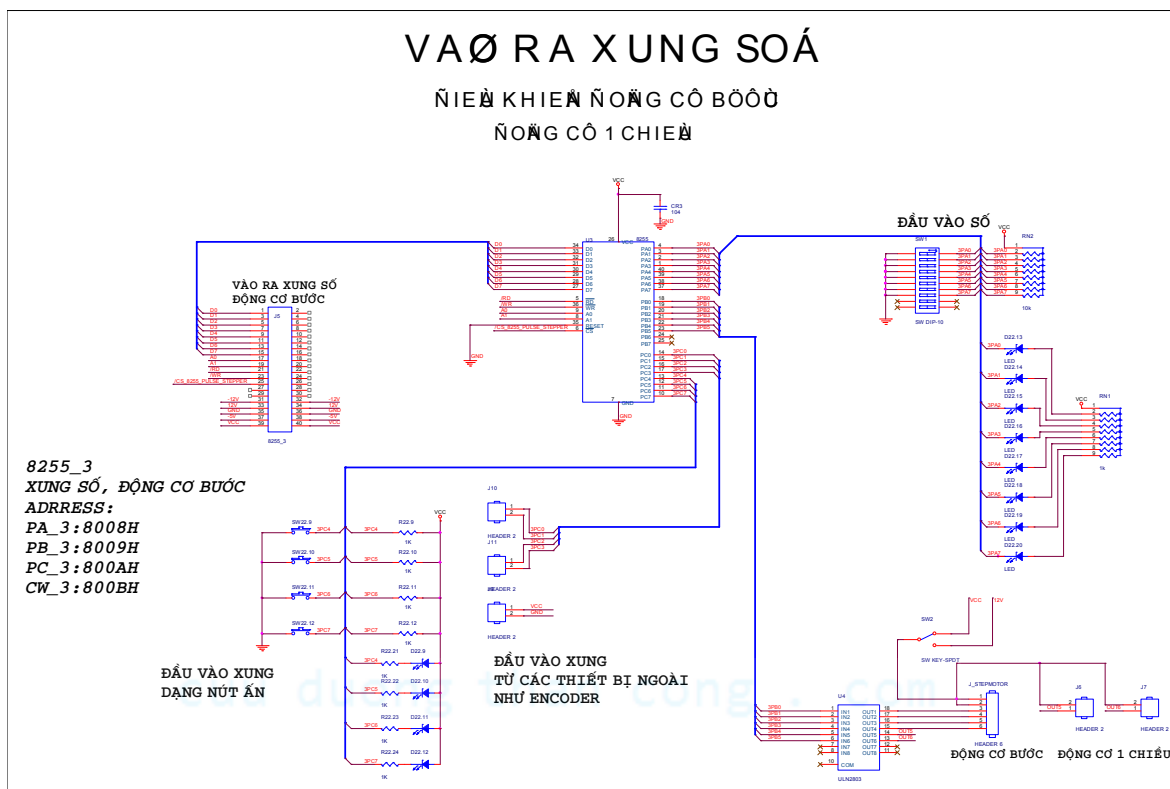


FIGURE 1. + 10V Output Digital to Analog Converter (Note 7)

cuu duong than cong . com

cuu duong than cong . com

### 2.3.5 Khối vào/ra xung số, điều khiển động cơ bước



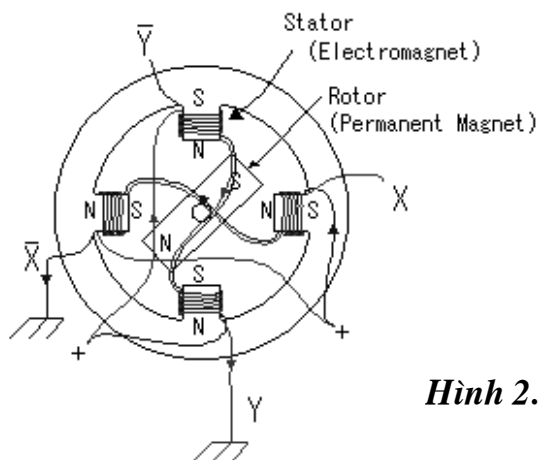
**Hình 2.21 - Khối vào/ra xung số và điều khiển động cơ bước, động cơ 1 chiều**

Linh kiện chính có trong mạch :

#### **Động cơ bước**

Động cơ bước thực hiện việc chuyển các xung điện thành các bước quay mịn của motor. Do có sự tương ứng 1-1 giữa xung điện điều khiển và bước quay của motor nên động cơ bước có độ chính xác dịch chuyển cao. Vì vậy động cơ bước thường được sử dụng trong các thiết bị toạ độ chính xác như cánh tay robot, máy in, máy vẽ, thiết bị khoa học...

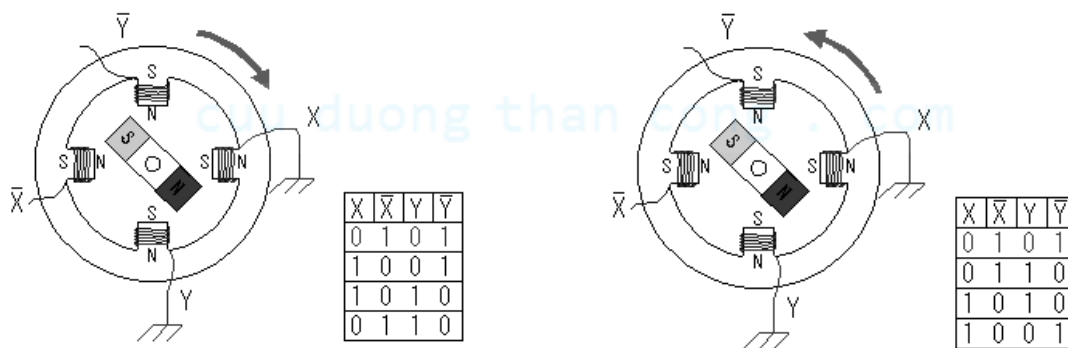
Nguyên lý hoạt động và cấu tạo của động cơ bước được trình bày như sau :



**Hình 2.22** - Nguyên lý cấu tạo của động cơ bước.

Như hình vẽ trên là loại động cơ bước loại nam châm vĩnh cửu. Roto làm bằng nam châm vĩnh cửu còn các cuộn dây được quấn trên stato. Bước góc của rôto là  $90^\circ$ . Động cơ có 4 cực được đặt ở vị trí đối diện nhau từng cặp một, gồm  $X, \bar{X}$  và  $Y, \bar{Y}$ . Tùy thuộc vào chiều dòng điện chạy qua các cuộn dây mà từ trường của stato sẽ có một hướng nhất định. Do đó roto sẽ được định vị chính xác.

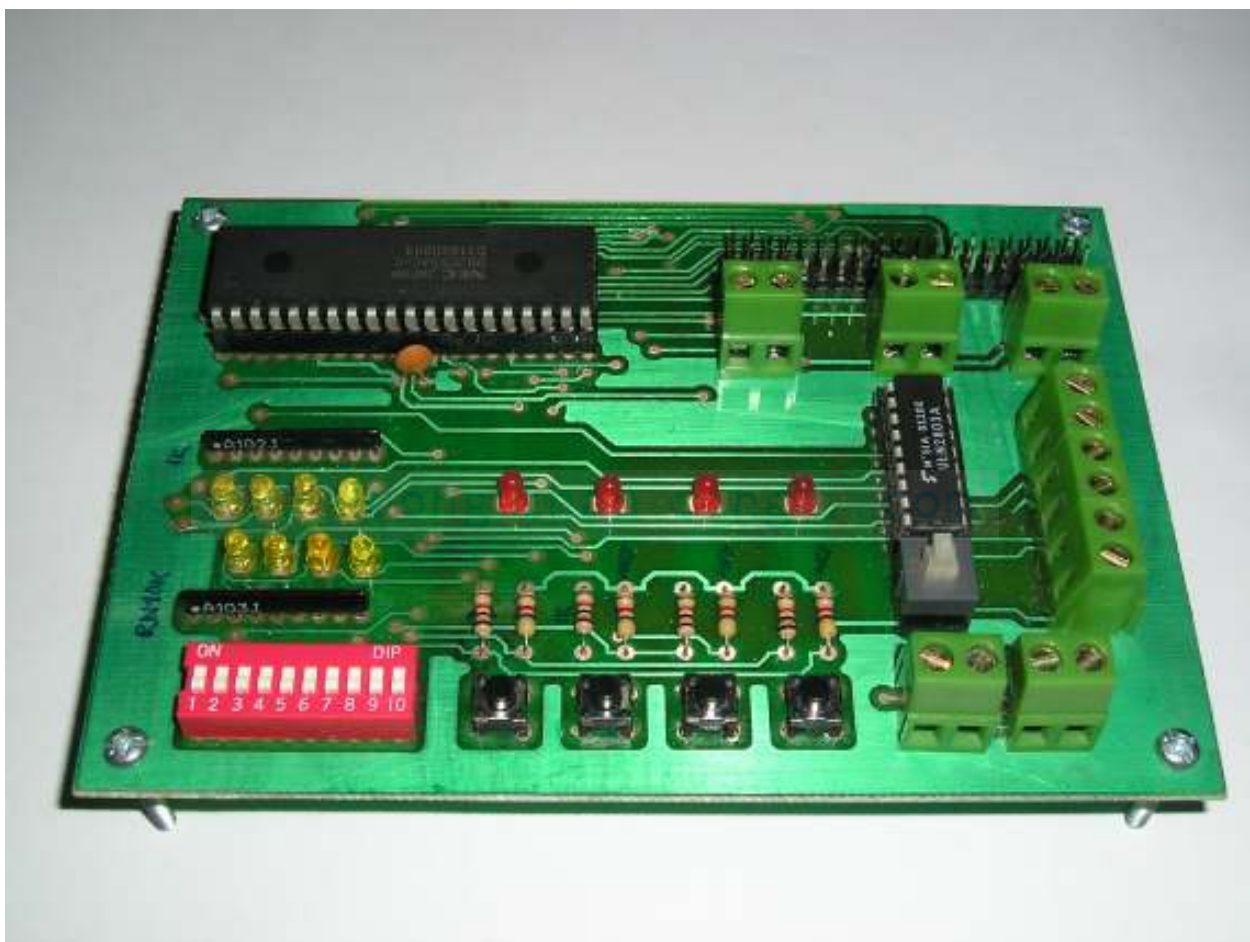
Việc thay đổi thứ tự chiều dòng điện chạy qua các cuộn dây theo một trình tự nhất định sẽ điều khiển được động cơ chạy thuận hay chạy ngược như mong muốn. Và tốc độ của động cơ có thể được điều chỉnh bằng khoảng thời gian trễ giữa hai lần thay đổi thứ tự chiều dòng điện.



**Hình 2.23** - Nguyên lý cấp xung cho động cơ bước.

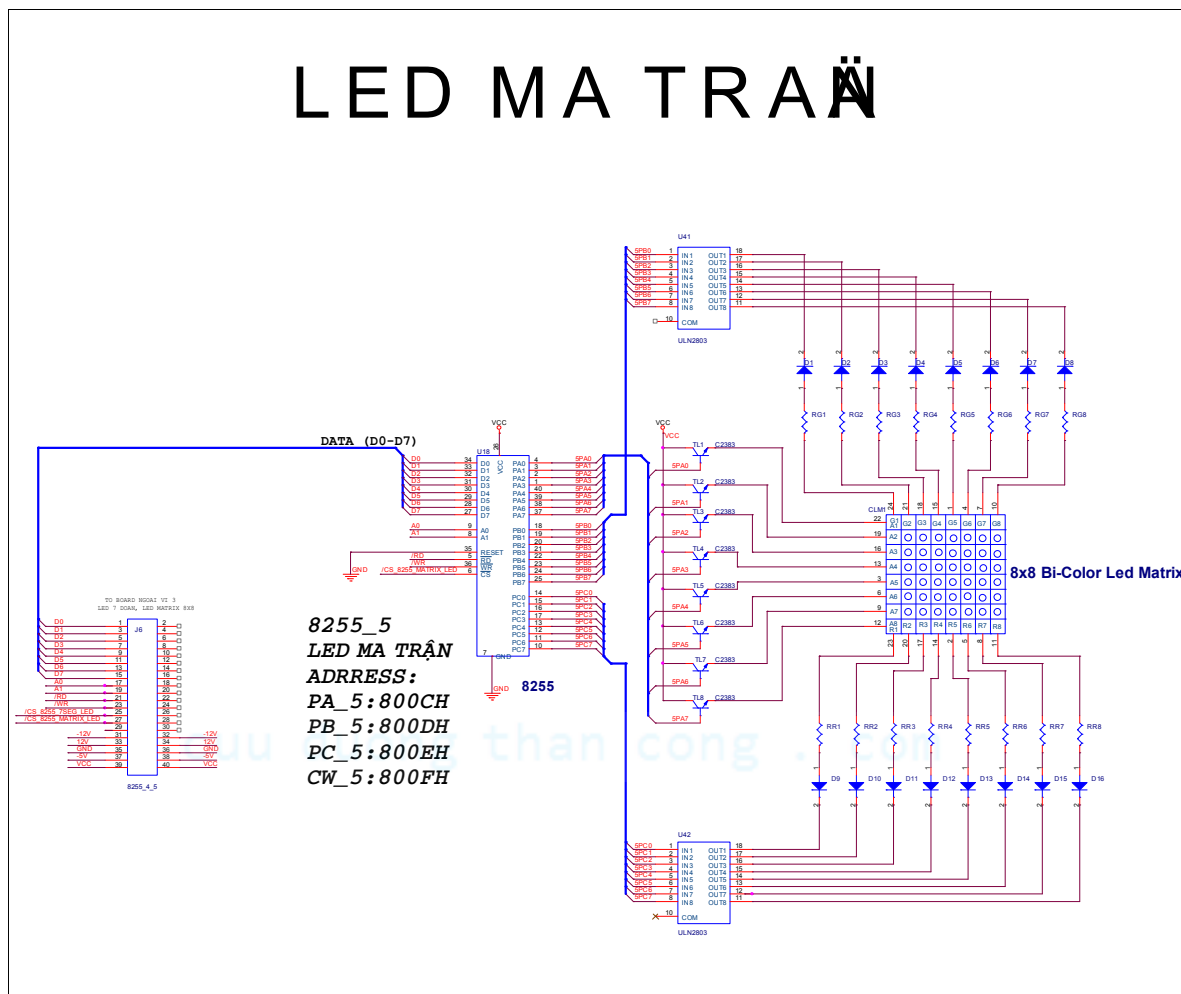


Trong mạch nguyên lý ở hình 2.20 có một header 6 đầu ra để điều khiển động cơ bước (Stepper motor). Loại động cơ bước được lắp đặt trên bộ KIT là động cơ bước có điện áp nguồn cấp là 5V và độ phân giải là 200, tức là với mỗi nhịp điều khiển, motor bước sẽ quay một góc  $= 360^0/200 = 1,8^0$ .



*Hình của khối xung số, động cơ bước, động cơ 1 chiều*

## 2.3.6 Khối hiển thị LED matrix



Hình 2.24 - Sơ đồ nguyên lý mạch hiển thị LED matrix

**LED matrix 8x8** là một bảng 64 điểm LED bố trí theo kiểu ma trận 8 hàng x 8 cột, tại mỗi điểm 2 LED xanh và đỏ đấu chung Anốt, mỗi hàng gồm 8 điểm cũng đấu chung Anốt với nhau. Như vậy ma trận LED có 24 chân : 8 chân Anốt chung, 8 chân điều khiển đèn xanh và 8 chân điều khiển đèn đỏ.

Địa chỉ các cổng và thanh ghi điều khiển của 8255 điều khiển LED matrix như sau :

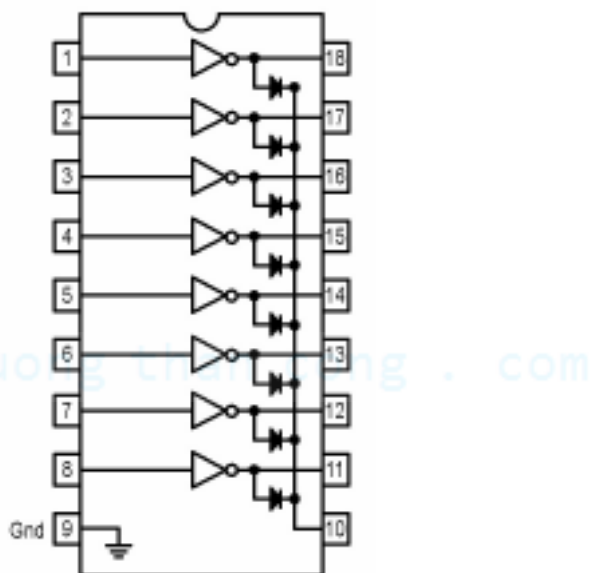
PA5 : 800Ch	PB5 : 800Dh
PC5 : 800Eh	CW5 : 800Fh



*Hình của khối LED đơn, LED 7 đoạn, LED ma trận*

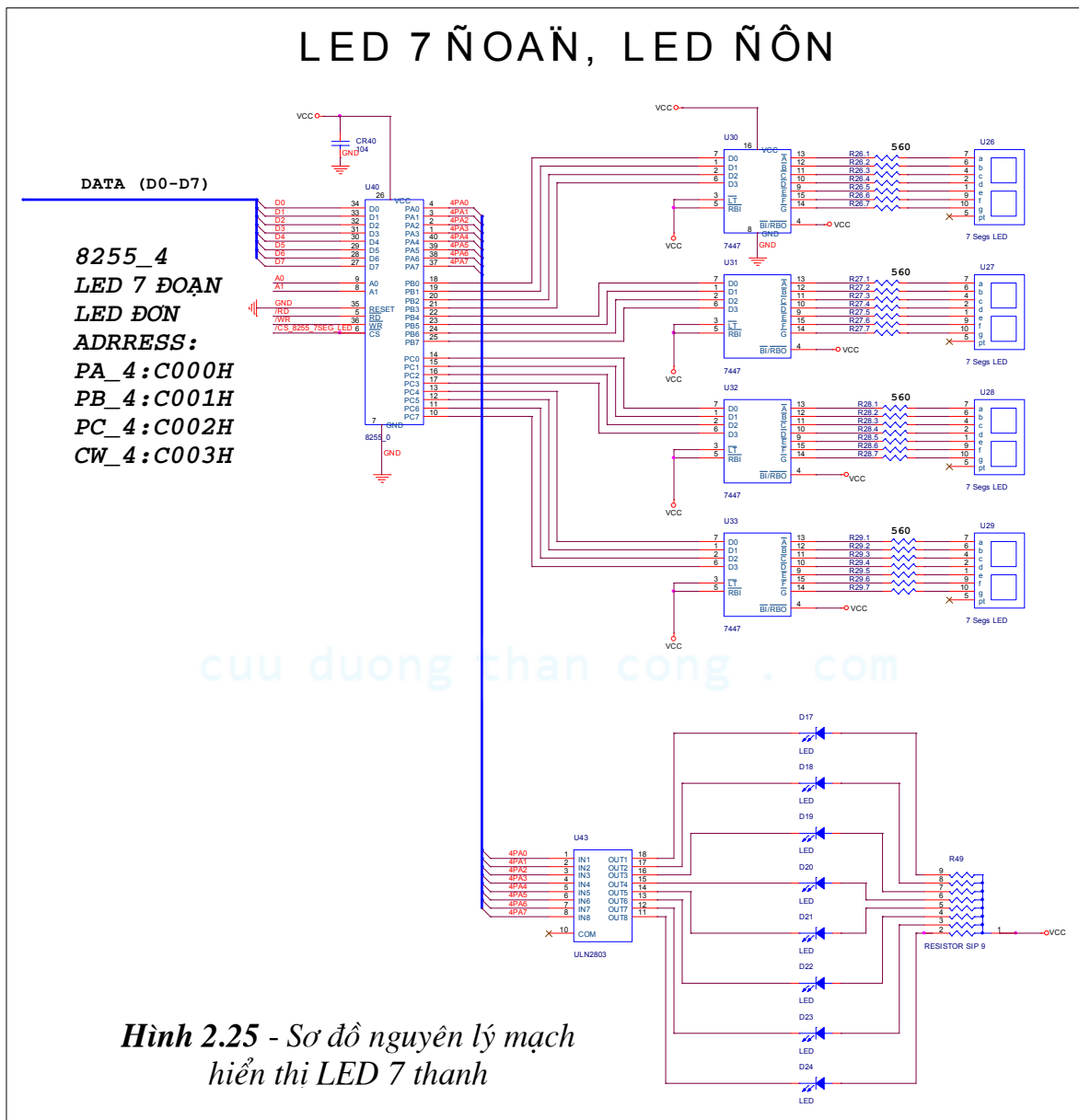
**ULN2803:** IC làm nhiệm vụ đệm dòng cho LED ma trận và động cơ bước cũng như động cơ 1 chiều. IC này gồm 8 bộ tranzitor NPN mắc Darlington, chịu được điện áp đầu vào đến 30V, đầu ra đến 50V, dòng  $I_C$  cực đại có thể chịu được là 500mA, đủ để đệm dòng cho ma trận LED. Ngoài ra nó còn tích hợp các transistor để chống quá áp khi đóng ngắt các tải cảm (các cuộn dây của động cơ).

Nguyên lý hoạt động: Khi đầu vào tương ứng ở mức cao thì đầu ra tương ứng ở mức thấp.

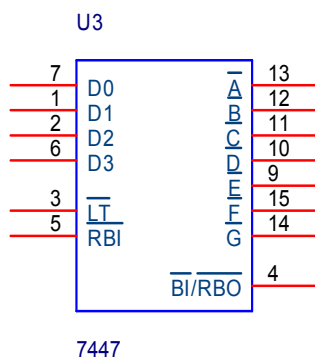


Hình 2.25 Sơ đồ chân của UNL2803

## 2.3.7 Khối hiển thị LED 7 đoạn và LED đơn

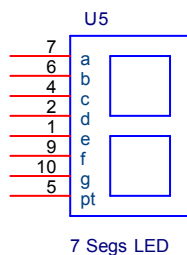
**Mạch giải mã cho đèn LED 7 thanh DM7447A**

Để có thể hiển thị được các số liệu lên LED 7 thanh, ta cần vi mạch giải mã 7447. Vi mạch này có nhiệm vụ chuyển đổi dữ liệu đầu vào từ các chân D0 – D3 thành các tín hiệu đưa đến các thanh của LED.

**Hình 2.26** - Sơ đồ chân của 7447

Sau đây là bảng giải mã tín hiệu của vi mạch 7447 :

Decimal or Function	Inputs						BI/RBO (Note 1)	Outputs						
	LT	RBI	D	C	B	A		a	b	c	d	e	f	g
0	H	H	L	L	L	L	H	L	L	L	L	L	L	H
1	H	X	L	L	L	H	H	H	L	L	H	H	H	H
2	H	X	L	L	H	L	H	L	L	H	L	L	H	L
3	H	X	L	L	H	H	H	L	L	L	L	H	H	L
4	H	X	L	H	L	L	H	H	L	L	H	H	L	L
5	H	X	L	H	L	H	H	L	H	L	L	H	L	L
6	H	X	L	H	H	L	H	H	H	L	L	L	L	L
7	H	X	L	H	H	H	H	L	L	L	H	H	H	H
8	H	X	H	L	L	L	H	L	L	L	L	L	L	L
9	H	X	H	L	L	H	H	L	L	L	H	H	L	L
10	H	X	H	L	H	L	H	H	H	H	L	L	H	L
11	H	X	H	L	H	H	H	H	H	L	L	H	H	L
12	H	X	H	H	L	L	H	H	L	H	H	H	L	L
13	H	X	H	H	L	H	H	L	H	H	L	H	L	L
14	H	X	H	H	H	L	H	H	H	H	L	L	L	L
15	H	X	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H
BI	X	X	X	X	X	X	L	H	H	H	H	H	H	H
RBI	H	L	L	L	L	L	L	H	H	H	H	H	H	H
LT	L	X	X	X	X	X	H	L	L	L	L	L	L	L

**Đèn LED 7 thanh****Hình 2.27 - Sơ đồ chân của LED 7 thanh**

Dòng tiêu thụ của đèn khá lớn, mỗi đèn có dòng khoảng 100mA. Chính vì vậy ta cần có điện trở giới hạn dòng giữa vi mạch giải mã 7447 và LED. Trong đồ án này, ta sử dụng loại đèn có Anốt chung, màu hiển thị là màu đỏ.

cuu duong than cong . com

cuu duong than cong . com