

Chương 14

Phối phép 8031/51 với bộ nhớ ngoài

14.1 Bộ nhớ bán dẫn.

Trong phần này ta nhớ về các kiểu loại bộ nhớ bán dẫn khác nhau và các đặc tính của chúng như dung lượng, tổ chức và thời gian truy cập. Trong thiết kế của tất cả các hệ thống dựa trên bộ vi xử lý thì các bộ nhớ bán dẫn được dùng như hơi lưu giữ chương trình và dữ liệu chính. Các bộ nhớ bán dẫn được nối trực tiếp với CPU và chúng là bộ nhớ mà CPU đầu tiên hỏi về thông tin chương trình và dữ liệu. Vì lý do này mà các bộ nhớ nhiều khi được coi như là nó phải đáp ứng nhanh cho CPU mà các điều này chỉ có các bộ nhớ bán dẫn mới có thể làm được. Các bộ nhớ bán dẫn được sử dụng rộng rãi nhất là ROM và RAM. Trước khi đi vào bàn các kiểu bộ nhớ ROM và RAM chúng ta làm quen với một số thuật ngữ quan trọng chung cho tất cả mọi bộ nhớ bán dẫn như là dung lượng, tổ chức và tốc độ.

14.1.1 Dung lượng nhớ.

Số lượng các bit mà một chip nhớ bán dẫn có thể lưu được gọi là dung lượng của chip, nó có đơn vị có thể là ki-lô-bit (Kbit), mê-ga-bit (Mbit) v.v... Điều này phải phân biệt với dung lượng lưu trữ của hệ thống máy tính. Trong khi dung lượng nhớ của một IC nhớ luôn được tính theo bit, còn dung lượng nhớ của một hệ thống máy tính luôn được cho tính byte. Chẳng hạn, trên tạp chí kỹ thuật có một bài báo nói rằng chip 16M đã trở nên phổ dụng thì mặc dù nó không nói rằng 16M nghĩa là 16 mê-ga-bit thì nó vẫn được hiểu là bài báo nói về chip IC nhớ. Tuy nhiên, nếu một quảng cáo nói rằng một máy tính với bộ nhớ 16M vì nó đang nói về hệ thống máy tính nên nó được hiểu 16M có nghĩa là 16 mê-ga-byte.

14.1.2 Tổ chức bộ nhớ.

Các chip được tổ chức vào một số ngăn nhớ bên trong mạch tích hợp IC. Mỗi ngăn nhớ có chứa bộ bit, 4 bit, 8 bit thậm chí đến 16 bit phụ thuộc vào cách nó được thiết kế bên trong như thế nào? Số bit mà mỗi ngăn nhớ bên trong chip nhớ có thể chứa được luôn bằng số chân dữ liệu trên chip. Vậy có bao nhiêu ngăn nhớ bên trong một chip nhớ? Nó phụ thuộc vào số chân địa chỉ, số ngăn nhớ bên trong một IC nhớ luôn bằng 2 lũy thừa với số chân địa chỉ. Do vậy, tổng số bit mà IC nhớ có thể lưu trữ là bằng số ngăn nhớ nhân với bit dữ liệu trên mỗi ngăn nhớ. Có thể tóm tắt lại như sau:

1. Một chip nhớ có thể chứa 2^x ngăn nhớ, với x là số chân địa chỉ.
2. Mỗi ngăn nhớ chứa y bit với y là số chân dữ liệu trên chip.
3. Toàn bộ chip chứa $(2^x \times y)$ bit với x là số chân địa chỉ và y là số chân dữ liệu trên chip.

14.1.3 Tốc độ.

Một trong những đặc tính quan trọng nhất của chip nhớ là tốc độ truy cập dữ liệu của nó. Để truy cập dữ liệu thì địa chỉ phải có ở các chân địa chỉ, chân đọc READ được tích cực và sau một khoảng thời gian thì dữ liệu sẽ xuất hiện ở các chân dữ liệu. Khoảng thời gian này càng ngắn càng tốt và tất nhiên là chip nhớ càng đắt. Tốc độ của chip nhớ thường được coi như là thời gian truy cập của nó. Thời gian truy cập của các chip nhớ thay đổi từ vài na-nô-giây đến hàng trăm na-nô-giây phụ thuộc vào công nghệ sử dụng trong quá trình thiết kế và sản xuất IC.

Cả ba đặc tính quan trọng của bộ nhớ là dung lượng nhớ, tổ chức bộ nhớ và thời gian truy cập sẽ được sử dụng nhiều trong chương trình. Bảng 14.1 như một

tham chiếu để tính toán các đặc tính của bộ nhớ. Các ví dụ 14.1 và 14.2 sẽ minh họa những khái niệm vừa trình bày.

Bảng 14.1: Dung lượng bộ nhớ với số chân địa chỉ của IC.

x	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
2 ^x	1K	2K	4K	8K	16K	32K	64K	128K	256K	512K	1M	2M	4M	8M	16M

Ví dụ 14.1:

Một chip nhớ có 12 chân địa chỉ và 4 chân dữ liệu. Hãy tìm tổ chức bộ nhớ và dung lượng nhớ của nó.

Lời giải:

- Chip nhớ này có 4096 ngăn nhớ ($2^{12} = 4096$) và mỗi ngăn nhớ chứa 4 bit dữ liệu nên tổ chức nhớ của nó là 4096×4 và thường được biểu diễn là $4K \times 4$.
- Dung lượng nhớ của chip nhớ là 16K vì có 4 K ngăn nhớ và mỗi ngăn nhớ có 4 bit dữ liệu.

Ví dụ 14.2:

Một chip nhớ 512k có 8 chân dữ liệu. Hãy tìm a) tổ chức của nó và b) số chân địa chỉ của chip này.

Lời giải:

- Một chip có 8 chân dữ liệu có nghĩa là mỗi ngăn nhớ có 8 bit dữ liệu. Số ngăn nhớ trên chip này bằng dung lượng nhớ chia cho số chân dữ liệu $= 512k/8 = 64k$. Do vậy tổ chức nhớ của chip là $64k \times 8$.
- Số đường địa chỉ của chip sẽ là 16 vì $2^{16} = 64k$.

14.1.4 Bộ nhớ ROM.

Bộ nhớ ROM là bộ nhớ chỉ đọc (Read - only Memory). Đây là một kiểu bộ nhớ mà không mất các nội dung của nó khi tắt nguồn. Với lý do này mà bộ nhớ ROM còn được gọi là bộ nhớ không bay hơi, có nhiều loại bộ nhớ ROM khác nhau như: PROM, EPROM, EEPROM, EPROM nhanh (flash) và ROM che.

14.1.4.1 Bộ nhớ PROM.

Bộ nhớ PROM là bộ nhớ ROM có thể lập trình được. Đây là loại bộ nhớ mà người dùng có thể đốt ghi thông tin vào. hay nói cách khác, PROM là bộ nhớ người dùng có thể lập trình được. Đối với mỗi bit của PROM có một cầu chì. Bộ nhớ PROM được lập trình bằng cách làm đứt những cầu chì. Nếu thông tin được đốt vào trong PROM mà sau thì phải bỏ vì các cầu chì của nó bên trong bị đứt vĩnh viễn với lý do này mà PROM mà được gọi là bộ nhớ ROM lập trình một lần. Việc lập trình ROM cũng được gọi là đốt ROM và nó đòi hỏi phải có một thiết bị đặc biệt gọi là bộ đốt ROM hay còn gọi là thiết bị lập trình ROM.

14.1.4.2 Bộ nhớ EPROM và UV - EPROM.

Bộ nhớ EPROM được phát minh ra để cho phép thực hiện thay đổi nội dung của PROM sau khi nó đã được đốt. Trong bộ nhớ EPROM ta có thể lập trình chip nhớ và xóa nó hàng nghìn lần. Điều này là đặc biệt cần thiết trong quá trình phát triển mẫu thử của một dự án dựa trên bộ vi xử lý. Một EPR sử dụng rộng rãi được gọi là UV - EPROM (UV là chữ viết tắt của tia cực tím Ultra - Violet). Vấn đề tồn tại duy nhất của UV - EPROM là thời gian xóa của nó quá lâu (20 phút).

Tất cả các chip nhớ UV - EPROM có một cửa sổ được dùng để chiếu tia bức xạ cực tím xóa các nội dung của nó. Với lý do này mà EPROM cũng còn được coi như là bộ nhớ EPROM được xóa bằng tia cực tím hay đơn giản được gọi là UV - EPROM. Hình 14.1 trình bày các chân của một chip UV - EPROM.

Để lập trình cho một UV - EPROM cần thực hiện các bước.

1. Xóa các nội dung của nó, để xóa một chip thì phải tháo nó ra khỏi để cắm trên bảng mạch hệ thống và đặt nó vào thiết bị xóa EPROM để chiếu xạ tia cực tím khoảng 15 - 20 phút.
2. Lập trình cho chip. Để lập trình cho một chip UV - EPROM thì đặt nó vào thiết bị đốt (thiết bị lập trình). Để đốt chương trình và dữ liệu vào EPROM thì thiết bị đốt ROM sử dụng điện áp 12.5V hoặc cao hơn phụ thuộc vào loại EPROM. Điện áp này được gọi là V_{pp} trong bảng dữ liệu của UV - EPROM.
3. Lắp chip nhớ trở lại để cắm trên hệ thống.

Từ các bước trên đây ta thấy cũng như các thiết bị đốt EPROM thì cũng có các thiết bị xóa EPROM khác nhau. Và tất cả các kiểu bộ nhớ UV - EPROM đều có một nhược điểm chính là không thể được lập trình trực tiếp trên bảng mạch của hệ thống. Do vậy, bộ nhớ EPROM đã được ra đời để giải quyết vấn đề này.

Hãy để ý đến các ký hiệu mã số của các IC trong bảng 14.2. ví dụ, mã số bộ phận 27128 - 25 dành cho UV - EPROM có dung lượng và thời gian truy cập là 250ns. Dung lượng của chip nhớ được ký hiệu trên mã số bộ phận (part number) và thời gian truy cập được bỏ đi một số 0. Trong các mã số bộ phận thì chữ C là công nghệ CMOS, còn 27xx luôn chỉ các chip nhớ EPROM. Để biết thêm chi tiết ta vào mục sổ tay các chip nhớ của các hãng chẳng hạn JAMECO (jameco.com) hay JDR (jdr.com) theo đường mạng internet.

Bảng 14.2: Một số chip nhớ UV - EPROM.

Hình 14.1

Hình 14.1: Bố trí các chân của họ các chip nhớ ROM 27xx.

Ví dụ 14.3:

Đối với ROM có mã bộ phận là 27128 có dung lượng nhớ là 128k bit. Tra bảng ta thấy tổ chức của nó là $16k \times 8$ (tất cả mọi ROM đều có 8 chân dữ liệu) điều này nói lên rằng nó có 8 chân dữ liệu và số chân địa chỉ được tìm thấy là 14 vì $2^{14} = 16k$.

14.1.4.3 Bộ nhớ PROM có thể xóa được bằng điện EEPROM.

Bộ nhớ EEPROM có một số ưu điểm so với EPROM là do vì được xóa bằng điện nên quá trình xóa rất nhanh, nhanh rất nhiều so với thời gian xóa 20 phút của UEPROM. Ngoài ra trong EEPROM ta phải xóa toàn bộ nội dung của ROM. Tuy nhiên, ưu điểm chính của EEPROM là ta có thể lập trình và xóa khi chip nhớ vẫn ở trên giá cắm của bảng mạch hệ thống mà không phải lấy ra như đối với UV - EPROM. Hay nói cách khác là EPROM không cần thiết bị lập trình và thiết bị xóa ngoài như đối với UV - EPROM. Để hoàn toàn tạo thuận lợi cho EPROM nhà thiết kế phải kết hợp vào bảng mạch của hệ thống cả mạch điện để lập trình EEPROM sử dụng điện áp $V_{pp} = 5V$ nhưng chúng rất đắt. nhìn chung, giá thành cho 1 bit của EEPROM đắt hơn rất nhiều so với UV - EPROM.

Bảng 14.3: Một số chip EEPROM và chip nhớ Flash (nhanh).

Cuối trang 160