

CHƯƠNG I

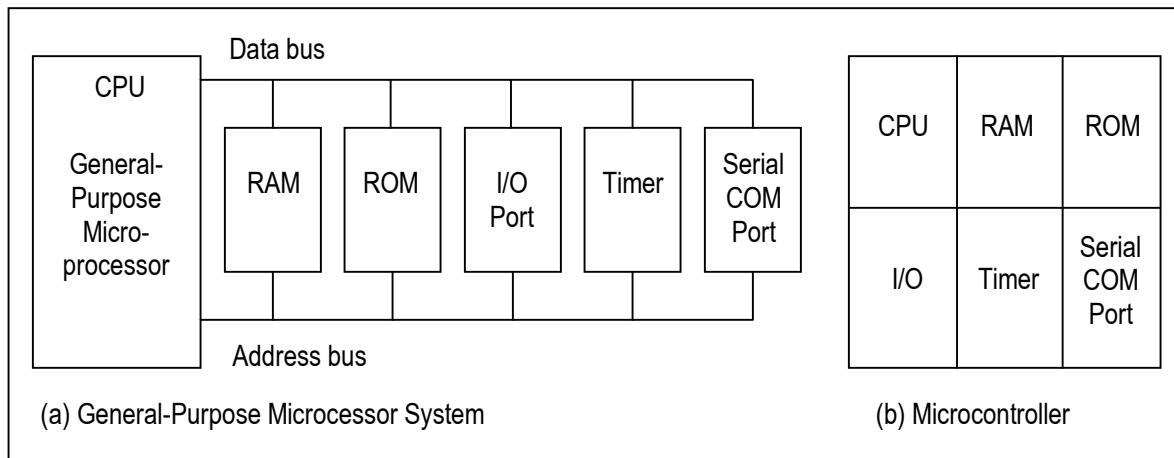
Các bộ vi điều khiển 8051

1.1 các bộ vi điều khiển và các bộ xử lý nhúng.

Trong mục này chúng ta bàn về nhu cầu đối với các bộ vi điều khiển (VĐK) và so sánh chúng với các bộ vi xử lý cùng dạng chung như Pentium và các bộ vi xử lý $\times 86$ khác. Chúng ta cùng xem xét vai trò của các bộ vi điều khiển trong thị trường các sản phẩm nhúng. Ngoài ra, chúng ta cung cấp một số tiêu chuẩn về cách lựa chọn một bộ vi điều khiển như thế nào.

1.1.1 Bộ vi điều khiển so với bộ vi xử lý cùng dùng chung

Sự khác nhau giữa một bộ vi điều khiển và một bộ vi xử lý là gì? Bộ vi xử lý ở đây là các bộ vi xử lý công dụng chung như họ Intel $\times 86$ (8086, 80286, 80386, 80486 và Pentium) hoặc họ Motorola 680 $\times 0$ (68000, 68010, 68020, 68030, 68040 v.v...). Những bộ VXL này không có RAM, ROM và không có các cổng vào ra trên chip. Với lý do đó mà chúng được gọi chung là các bộ vi xử lý công dụng chung.



Hình 1.1: Hệ thống vi xử lý được so sánh với hệ thống vi điều khiển.

- a) Hệ thống vi xử lý công dụng chung
- b) Hệ thống vi điều khiển

Một nhà thiết kế hệ thống sử dụng một bộ vi xử lý công dụng chung chẳng hạn như Pentium hay 68040 phải bổ xung thêm RAM, ROM, các cổng vào ra và các bộ định thời ngoài để làm cho chúng hoạt động được. Mặc dù việc bổ xung RAM, ROM và các cổng vào ra bên ngoài làm cho hệ thống công cãnh và đắt hơn, nhưng chúng có ưu điểm là linh hoạt chẳng hạn như người thiết kế có thể quyết định về số lượng RAM, ROM và các cổng vào ra cần thiết phù hợp với bài toán trong tầm tay của mình.

Điều này không thể có được đối với các bộ vi điều khiển. Một bộ vi điều khiển có một CPU (một bộ vi xử lý) cùng với một lượng cố định RAM, ROM, các cổng vào ra và một bộ định thời tất cả trên cùng một chip. Hay nói cách khác là bộ xử lý, RAM, ROM các cổng vào ra và bộ định thời đều được nhúng với nhau trên một chip; do vậy người thiết kế không thể bổ xung thêm bộ nhớ ngoài, cổng vào ra hoặc bộ định thời cho nó. Số lượng cố định của RAM, ROM trên chip và số các cổng vào - ra trong các bộ vi điều khiển làm cho chúng trở nên lý tưởng đối với nhiều ứng dụng mà trong đó giá thành và không gian lại hạn chế. Trong nhiều ứng dụng, ví dụ một điều khiển TV từ xa thì không cần công suất tính toán của bộ vi xử lý 486 hoặc thậm chí như 8086. Trong rất nhiều ứng dụng thì không gian nó chiếm, công suất nó tiêu tốn và giá thành trên một đơn vị là những cân nhắc nghiêm ngặt hơn nhiều so với công suất tính toán. Những ứng dụng thường yêu cầu một số thao tác vào - ra để đọc các tín hiệu và tắt - mở những bit nhất định. Vì lý do này mà một số người gọi các bộ xử lý này là IBP (“Itty-Bitty-Processor”), (tham khảo cuốn “Good things in small packages are Generating Big product opportunities” do Rick Grehan viết trên tạp BYTE tháng 9.1994; WWW. Byte. Com để biết về những trao đổi tuyệt vời về các bộ vi điều khiển).

Điều thú vị là một số nhà sản xuất các bộ vi điều khiển đã đi xa hơn là tích hợp cả một bộ chuyển đổi ADC và các ngoại vi khác vào trong bộ vi điều khiển.

Bảng 1.1: Một số sản phẩm được nhúng sử dụng các bộ vi điều khiển

Thiết bị nội thất gia đình	Văn phòng	ô tô
Đồ điện trong nhà	Điện thoại	Máy tính hành trình

Máy đàm thoại Máy điện thoại Các hệ thống an toàn Các bộ mở cửa ga-ra xe Máy trả lời Máy Fax Máy tính gia đình Tivi Truyền hình cáp VCR Máy quay camera Điều khiển từ xa Trò chơi điện tử Điện thoại tổ ong Các nhạc cụ điện tử Máy khâu Điều khiển ánh sáng Máy nhắn tin Máy chơi Pootball Đồ chơi Các dụng cụ tập thể hình	Máy tính Các hệ thống an toàn Máy Fax Lò vi sóng Máy sao chụp Máy in lazer Máy in màu Máy nhắn tin	Điều khiển động cơ Túi đệm khí Thiết bị ABS Đo lường Hệ thống bảo mật Điều khiển truyền tin Giải trí Điều hoà nhiệt độ Điện thoại tổ ong Mở cửa không cần chìa khoá
--	---	--

1.1.2 Các bộ VĐK cho các hệ thống nhúng.

Trong tài liệu về các bộ vi xử lý ta thường thấy khái niệm hệ thống nhúng (Embedded system). Các bộ vi xử lý và các bộ vi điều khiển được sử dụng rộng rãi trong các sản phẩm hệ thống nhúng. Một sản phẩm nhúng sử dụng một bộ vi xử lý (hoặc một bộ vi điều khiển để thực hiện một nhiệm vụ và chỉ một mà thôi. Một máy in là một ví dụ về một việc nhúng vì bộ xử lý bên trong nó chỉ làm một việc đó là nhận dữ liệu và in nó ra. Điều này khác với một máy tính PC dựa trên bộ xử lý Pentium (hoặc một PC tương thích với IBM x 86 bất kỳ). Một PC có thể được sử dụng cho một số bất kỳ các trạm dịch vụ in, bộ đầu cuối kiểm kê nhà băng, máy chơi trò chơi điện tử, trạm dịch vụ mạng hoặc trạm đầu cuối mạng Internet. Phần mềm cho các ứng dụng khác nhau có thể được nạp và chạy. Tất nhiên là lý do hiển nhiên để một PC thực hiện hàng loạt các công việc là nó có bộ

nhớ RAM và một hệ điều hành nạp phần mềm ứng dụng thường được đốt vào trong ROM. Một máy tính PC $\times 86$ chứa hoặc được nối tới các sản phẩm nhúng khác nhau chẳng hạn như bàn phím, máy in, Modem, bộ điều khiển đĩa, Card âm thanh, bộ điều khiển CD = ROM. Chuột v.v... Một nội ngoại vi này có một bộ vi điều khiển bên trong nó để thực hiện chỉ một công việc, ví dụ bên trong mỗi con chuột có một bộ vi điều khiển để thực thi công việc tìm vị trí chuột và gửi nó đến PC Bảng 1.1 liệt kê một số sản phẩm nhúng.

4.1.3 Các ứng dụng nhúng của PC $\times 86$.

Mặc dù các bộ vi điều khiển là sự lựa chọn ưa chuộng đối với nhiều hệ thống nhúng nhưng có nhiều khi một bộ vi điều khiển không đủ cho công việc. Vì lý do đó mà những năm gần đây nhiều nhà sản xuất các bộ vi xử lý công dụng chung chẳng hạn như Intel, Motorola, AMD (Advanced Micro Devices, Inc...). Và Cyrix (mà bây giờ là một bộ phận của National Semiconductor, Inc) đã hướng tới bộ vi xử lý cho hiệu suất cao của thị trường nhúng. Trong khi Intel, AMD và Cyrix đẩy các bộ xử lý $\times 86$ của họ vào cho cả thị trường nhúng và thị trường máy tính PC để bán thì Motorola vẫn kiên định giữ họ vi xử lý 68000 lại chủ yếu hướng nó cho các hệ thống nhúng hiệu suất cao và bây giờ Apple không còn dùng 680 \times trong các máy tính Macintosh nữa. Trong những năm đầu thập kỷ 90 của thế kỷ 20 máy tính Apple bắt đầu sử dụng các bộ vi xử lý Power PC (như 603, 604, 620 v.v...) thay cho 680 \times 0 đối với Macintosh. Bộ vi xử lý Power PC là kết quả liên doanh đầu tư của IBM và Motorola và nó được hướng cho thị trường nhúng hiệu suất cao cũng như cho cả thị trường máy tính PC. Cần phải lưu ý rằng khi một công ty hướng một bộ vi xử lý công dụng chung cho thị trường nhúng nó tối ưu hoá bộ xử lý được sử dụng cho các hệ thống nhúng. Vì lý do đó mà các bộ vi xử lý này thường được gọi là các bộ xử lý nhúng hiệu suất cao. Do vậy các khái niệm các bộ vi điều khiển và bộ xử lý nhúng thường được sử dụng thay đổi nhau.

Một trong những nhu cầu khắc khe nhất của hệ thống nhúng là giảm công suất tiêu thụ và không gian.

Điều này có thể đạt được bằng cách tích hợp nhiều chức năng vào trong chip CPU. Tất cả mọi bộ xử lý nhúng dựa trên $\times 86$ và 680 \times 0 đều có công suất tiêu thụ thấp ngoài ra được bổ xung một số dạng cổng vào - ra, cổng COM và bộ nhớ ROM trên một chip.

Trong các bộ xử lý nhúng hiệu suất cao có xu hướng tích hợp nhiều và nhiều chức năng hơn nữa trên chip CPU và cho phép người thiết kế quyết định những đặc tính nào họ muốn sử dụng. Xu hướng này cũng đang chiếm lĩnh thiết kế hệ thống PC. Bình thường khi thiết kế bo mạch chủ của PC (Motherboard) ta cần một CPU cộng một chip - set có chứa các cổng vào - ra, một bộ điều khiển cache, một bộ nhớ Flash ROM có chứa BIOS và cuối cùng là bộ nhớ cache thứ cấp. Những thiết kế mới đang khẩn trương đi vào công nghiệp sản xuất hàng loạt. Ví dụ Cyrix đã tuyên bố rằng họ đang làm việc trên một chip có chứa toàn bộ một máy tính PC ngoại trừ DRAM. Hay nói cách khác là chúng ta sắp nhìn thấy một máy tính PC trên một chip.

Hiện nay do chuẩn hoá MS - DOS và Windows nên các hệ thống nhúng đang sử dụng các máy tính PC $\times 86$. Trong nhiều trường hợp việc sử dụng các máy tính PC $\times 86$ cho các ứng dụng nhúng hiệu suất cao là không tiết kiệm tiền bạc, nhưng nó làm rút ngắn thời gian phát triển vì có một thư viện phần mềm bao la đã được viết cho nền DOS và Windows. Thực tế là Windows là một nền được sử dụng rộng rãi và dễ hiểu có nghĩa là việc phát triển một sản phẩm nhúng dựa trên Windows làm giảm giá thành và rút ngắn thời gian phát triển đáng kể.

1.1.4 Lựa chọn một bộ vi điều khiển.

Có 4 bộ vi điều khiển 8 bit chính. Đó là 6811 của Motorola, 8051 của Intel z8 của Xilog và Pic 16 \times của Microchip Technology. Mỗi một kiểu loại trên đây đều có một tập lệnh và thanh ghi riêng duy nhất, nếu chúng đều không tương thích lẫn nhau. Cũng có những bộ vi điều khiển 16 bit và 32 bit được sản xuất bởi các hãng sản xuất chip khác nhau. Với tất cả những bộ vi điều khiển khác nhau như thế này thì lấy gì làm tiêu chuẩn lựa chọn mà các nhà thiết kế phải cân nhắc? Có ba tiêu chuẩn để lựa chọn các bộ vi điều khiển là:

- 1) Đáp ứng nhu cầu tính toán của bài toán một cách hiệu quả về mặt giá thành và đầy đủ chức năng có thể nhìn thấy được (khả dĩ).
- 2) Có sẵn các công cụ phát triển phần mềm chẳng hạn như các trình biên dịch, trình hợp ngữ và gỡ rối.
- 3) Nguồn các bộ vi điều khiển có sẵn nhiều và tin cậy.

1.1.5 Các tiêu chuẩn lựa chọn một bộ vi điều khiển.

1. Tiêu chuẩn đầu tiên và trước hết trong lựa chọn một bộ vi điều khiển là nó phải đáp ứng nhu cầu bài toán về một mặt công suất tính toán và giá thành hiệu quả. Trong khi phân tích các nhu cầu của một dự án dựa trên bộ vi điều khiển chúng ta trước hết phải biết là bộ vi điều khiển nào 8 bit, 16 bit hay 32 bit có thể đáp ứng tốt nhất nhu cầu tính toán của bài toán một cách hiệu quả nhất? Những tiêu chuẩn được đưa ra để cân nhắc là:

- a) Tốc độ: Tốc độ lớn nhất mà bộ vi điều khiển hỗ trợ là bao nhiêu.
- b) Kiểu đóng vỏ: Đó là kiểu 40 chân DIP hay QFP hay là kiểu đóng vỏ khác (DIP - đóng vỏ theo 2 hàng chân. QFP là đóng vỏ vuông dẹt)? Đây là điều quan trọng đối với yêu cầu về không gian, kiểu lắp ráp và tạo mẫu thử cho sản phẩm cuối cùng.
- c) Công suất tiêu thụ: Điều này đặc biệt khắt khe đối với những sản phẩm dùng pin, ắc quy.
- d) Dung lượng bộ nhớ RAM và ROM trên chip.
- e) Số chân vào - ra và bộ định thời trên chip
- f) Khả năng dễ dàng nâng cấp cho hiệu suất cao hoặc giảm công suất tiêu thụ.
- g) Giá thành cho một đơn vị: Điều này quan trọng quyết định giá thành cuối cùng của sản phẩm mà một bộ vi điều khiển được sử dụng. Ví dụ có các bộ vi điều khiển giá 50 cent trên đơn vị khi được mua 100.000 bộ một lúc.

2) Tiêu chuẩn thứ hai trong lựa chọn một bộ vi điều khiển là khả năng phát triển các sản phẩm xung quanh nó dễ dàng như thế nào? Các câu nhắc chủ yếu bao gồm khả năng có sẵn trình lượng ngữ, gỡ rối, trình biên dịch ngôn ngữ C hiệu quả về mã nguồn, trình mô phỏng hỗ trợ kỹ thuật và khả năng sử dụng trong nhà và ngoài môi trường. Trong nhiều trường hợp sự hỗ trợ nhà cung cấp thứ ba (nghĩa là nhà cung cấp khác không phải là hãng sản xuất chip) cho chip cũng tốt như, nếu không được tốt hơn, sự hỗ trợ từ nhà sản xuất chip.

3) Tiêu chuẩn thứ ba trong lựa chọn một bộ vi điều khiển là khả năng sẵn sàng đáp ứng về số lượng trong hiện tại và tương lai. Đối với một số nhà thiết kế điều này thậm chí còn quan trọng hơn cả hai tiêu chuẩn đầu tiên. Hiện nay, các bộ vi điều khiển 8 bit đầu đầu, họ 8051 là có số lượng lớn nhất các nhà cung cấp đa dạng (nhiều nguồn). Nhà cung cấp có nghĩa là nhà sản xuất bên cạnh nhà sáng chế của bộ vi điều khiển. Trong trường hợp 8051 thì nhà sáng chế

của nó là Intel, nhưng hiện nay có rất nhiều hãng sản xuất nó (cũng như trước kia đã sản xuất).

Các hãng này bao gồm: Intel, Atmel, Philips/signetics, AMD, Siemens, Matra và Dallas, Semicndictior.

Bảng 1.2: Địa chỉ của một số hãng sản xuất các thành viên của họ 8051.

Hãng	Địa chỉ Website
Intel	www.intel.com/design/mcs51
Antel	www.atmel.com
Plips/ Signetis	www.semiconductors.philips.com
Siemens	www.sci.siemens.com
Dallas Semiconductor	www.dalsemi.com

Cũng nên lưu ý rằng Motorola, Zilog và Microchip Technology đã dành một lượng tài nguyên lớn để đảm bảo khả năng sẵn sàng về một thời gian và phạm vi rộng cho các sản phẩm của họ từ khi các sản phẩm của họ đi vào sản xuất ổn định, hoàn thiện và trở thành nguồn chính. Trong những năm gần đây họ cũng đã bắt đầu bán tế bào thư viện Asic của bộ vi điều khiển.

1.2 Tổng quan về họ 8051.

Trong mục này chúng ta xem xét một số thành viên khác nhau của họ bộ vi điều khiển 8051 và các đặc điểm bên trong của chúng. Đồng thời ta điểm qua một số nhà sản xuất khác nhau và các sản phẩm của họ có trên thị trường.

1.2.1 Tóm tắt về lịch sử của 8051.

Vào năm 1981. Hãng Intel giới thiệu một số bộ vi điều khiển được gọi là 8051. Bộ vi điều khiển này có 128 byte RAM, 4K byte ROM trên chip, hai bộ định thời, một cổng nối tiếp và 4 cổng (đều rộng 8 bit) vào ra tất cả được đặt trên một chip. Lúc ấy nó được coi là một “hệ thống trên chip”. 8051 là một bộ xử lý 8 bit có nghĩa là CPU chỉ có thể làm việc với 8 bit dữ liệu tại một thời điểm. Dữ liệu lớn hơn 8 bit được chia ra thành các dữ liệu 8 bit để cho xử lý. 8051 có tất cả 4 cổng vào - ra I/O mỗi cổng rộng 8 bit (xem hình 1.2). Mặc dù 8051 có thể có một ROM trên chip cực đại là 64 K byte, nhưng các nhà sản xuất lúc đó đã cho xuất xưởng chỉ với 4K byte ROM trên chip. Điều này sẽ được bàn chi tiết hơn sau này.

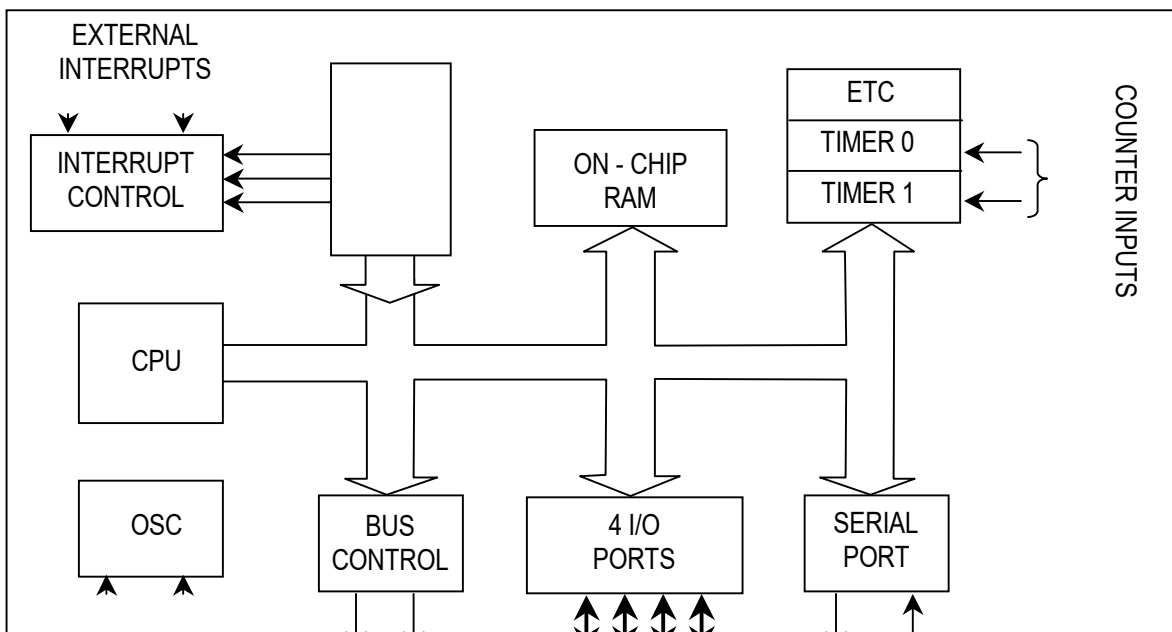
8051 đã trở nên phổ biến sau khi Intel cho phép các nhà sản xuất khác sản xuất và bán bất kỳ dạng biến thể nào của 8051 mà họ thích với điều kiện họ phải để mã lại tương thích với 8051. Điều này dẫn đến sự ra đời nhiều phiên bản của 8051 với các tốc độ khác nhau và dung lượng ROM trên chip khác nhau được bán bởi hơn nửa các nhà sản xuất. Điều này quan trọng là mặc dù có nhiều biến thể khác nhau của 8051 về tốc độ và dung lượng nhớ ROM trên chip, nhưng tất cả chúng đều tương thích với 8051 ban đầu về các lệnh. Điều này có nghĩa là nếu ta viết chương trình của mình cho một phiên bản nào đó thì nó cũng sẽ chạy với mọi phiên bản bất kỳ khác mà không phân biệt nó từ hãng sản xuất nào.

Bảng 1.3: Các đặc tính của 8051 đầu tiên.

Đặc tính	Số lượng
ROM trên chip	4K byte
RAM	128 byte
Bộ định thời	2
Các chân vào - ra	32
Cổng nối tiếp	1
Nguồn ngắt	6

1.2.2 Bộ vi điều khiển 8051

Bộ vi điều khiển 8051 là thành viên đầu tiên của họ 8051. Hãng Intel ký hiệu nó như là MCS51. Bảng 3.1 trình bày các đặc tính của 8051.



Hình 1.2: Bố trí bên trong của sơ đồ khối 8051.

1.2.3 các thành viên khác của họ 8051

Có hai bộ vi điều khiển thành viên khác của họ 8051 là 8052 và 8031.

a- Bộ vi điều khiển 8052:

Bộ vi điều khiển 8052 là một thành viên khác của họ 8051, 8052 có tất cả các đặc tính chuẩn của 8051 ngoài ra nó có thêm 128 byte RAM và một bộ định thời nữa. Hay nói cách khác là 8052 có 256 byte RAM và 3 bộ định thời. Nó cũng có 8K byte ROM. Trên chip thay vì 4K byte như 8051. Xem bảng 1.4.

Bảng 1.4: so sánh các đặc tính của các thành viên họ 8051.

Đặc tính	8051	8052	8031
ROM trên chip	4K byte	8K byte	OK
RAM	128 byte	256 byte	128 byte
Bộ định thời	2	3	2
Chân vào - ra	32	32	32
Cổng nối tiếp	1	1	1
Nguồn ngắt	6	8	6

Như nhìn thấy từ bảng 1.4 thì 8051 là tập con của 8052. Do vậy tất cả mọi chương trình viết cho 8051 đều chạy trên 8052 nhưng điều ngược lại là không đúng.

b- Bộ vi điều khiển 8031:

Một thành viên khác nữa của 8051 là chip 8031. Chip này thường được coi như là 8051 không có ROM trên chip vì nó có OK

byte ROM trên chip. Để sử dụng chip này ta phải bổ xung ROM ngoài cho nó. ROM ngoài phải chứa chương trình mà 8031 sẽ nạp và thực hiện. So với 8051 mà chương trình được chứa trong ROM trên chip bị giới hạn bởi 4K byte, còn ROM ngoài chứa chương trình được gắn vào 8031 thì có thể lớn đến 64K byte. Khi bổ xung cổng, như vậy chỉ còn lại 2 cổng để thao tác. Để giải quyết vấn đề này ta có thể bổ xung cổng vào - ra cho 8031. Phối phép 8031 với bộ nhớ và cổng vào - ra chẳng hạn với chip 8255 được trình bày ở chương 14. Ngoài ra còn có các phiên bản khác nhau về tốc độ của 8031 từ các hãng sản xuất khác nhau.

1.2.4. Các bộ vi điều khiển 8051 từ các hãng khác nhau.

Mặc dù 8051 là thành viên phổ biến nhất của họ 8051 nhưng chúng ta sẽ thấy nó trong kho linh kiện. Đó là do 8051 có dưới nhiều dạng kiểu bộ nhớ khác nhau như UV - PROM, Flash và NV - RAM mà chúng đều có số đăng ký linh kiện khác nhau. Việc bàn luận về các kiểu dạng bộ nhớ ROM khác nhau sẽ được trình bày ở chương 14. Phiên bản UV-PROM của 8051 là 8751. Phiên bản Flash ROM được bán bởi nhiều hãng khác nhau chẳng hạn của Atmel corp với tên gọi là AT89C51 còn phiên bản NV-RAM của 8051 do Dallas Semi Conductor cung cấp thì được gọi là DS5000. Ngoài ra còn có phiên bản OTP (khả trình một lần) của 8051 được sản xuất bởi rất nhiều hãng.

a- Bộ vi điều khiển 8751:

Chip 8751 chỉ có 4K byte bộ nhớ UV-EPROM trên chip. Để sử dụng chip này để phát triển yêu cầu truy cập đến một bộ nhớ PROM cũng như bộ xóa UV- EPROM để xóa nội dung của bộ nhớ UV-EPROM bên trong 8751 trước khi ta có thể lập trình lại nó. Do một thực tế là ROM trên chip đối với 8751 là UV-EPROM nên cần phải mất 20 phút để xóa 8751 trước khi nó có thể được lập trình trở lại. Điều này đã dẫn đến nhiều nhà sản xuất giới thiệu các phiên bản Flash Rom và UV-RAM của 8051. Ngoài ra còn có nhiều phiên bản với các tốc độ khác nhau của 8751 từ nhiều hãng khác nhau.

b- Bộ vi điều khiển AT8951 từ Atmel Corporation.

Chip 8051 phổ biến này có ROM trên chip ở dạng bộ nhớ Flash. Điều này là lý tưởng đối với những phát triển nhanh vì bộ nhớ Flash có thể được xóa trong vài giây trong tương quan so với 20 phút hoặc hơn mà 8751 yêu cầu. Vì lý do này mà AT89C51 để phát triển một hệ thống dựa trên bộ vi điều khiển yêu cầu một bộ nhớ ROM mà

có hỗ trợ bộ nhớ Flash. Tuy nhiên lại không yêu cầu bộ xóa ROM. Lưu ý rằng trong bộ nhớ Flash ta phải xóa toàn bộ nội dung của ROM nhằm để lập trình lại cho nó. Việc xóa bộ nhớ Flash được thực hiện bởi chính bộ đốt PROM và đây chính là lý do tại sao lại không cần đến bộ xóa. Để loại trừ nhu cầu đối với một bộ đốt PROM hãng Atmel đang nghiên cứu một phiên bản của AT 89C51 có thể được lập trình qua cổng truyền thông COM của máy tính IBM PC .

Bảng 1.5: Các phiên bản của 8051 từ Atmel (Flash ROM).

Số kiện	linh M	RO M	RAM	Chân I/O	Time r	Ngắ t	Vc c	Đóng v
AT89C51		4K	128	32	2	6	5V	40
AT89LV51		4K	128	32	2	6	3V	40
AT89C1051		1K	64	15	1	3	3V	20
AT89C2051		2K	128	15	2	6	3V	20
AT89C52		8K	128	32	3	8	5V	40
AT89LV52		8K	128	32	3	8	3V	40

Chữ C trong ký hiệu AT89C51 là CMOS.

Cũng có những phiên bản đóng vỏ và tốc độ khác nhau của những sản phẩm trên đây. Xem bảng 1.6. Ví dụ để ý rằng chữ “C” đứng trước số 51 trong AT 89C51 -12PC là ký hiệu cho CMOS “12” ký hiệu cho 12 MHZ và “P” là kiểu đóng vỏ DIP và chữ “C” cuối cùng là ký hiệu cho thương mại (ngược với chữ “M” là quân sự). Thông thường AT89C51 - 12PC rất lý tưởng cho các dự án của học sinh, sinh viên.

Bảng 1.6: Các phiên bản 8051 với tốc độ khác nhau của Atmel.

Mã linh kiện	Tốc độ	Số chân	Đóng vỏ	Mục đích
AT89C51-12PC	42MHZ	40	DTP	Thương mại

c- Bộ vi điều khiển DS5000 từ hãng Dallas Semiconductor.

Một phiên bản phổ biến khác nữa của 8051 là DS5000 của hãng Dallas Semiconductor. Bộ nhớ ROM trên chip của DS5000 ở dưới dạng NV-RAM. Khả năng đọc/ ghi của nó cho phép chương trình được nạp vào ROM trên chip trong khi nó vẫn ở trong hệ thống (không cần phải lấy ra). Điều này còn có thể được thực hiện thông qua cổng nối tiếp của máy tính IBM PC. Việc nạp chương trình trong hệ thống (in-system) của DS5000 thông qua cổng nối tiếp của PC làm cho nó trở thành một hệ thống phát triển tại chỗ lý tưởng. Một ưu việt của NV-RAM là khả năng thay đổi nội dung của ROM theo từng byte tại một thời điểm. Điều này tương phản với bộ nhớ Flash và EPROM mà bộ nhớ của chúng phải được xóa sạch trước khi lập trình lại cho chúng.

Bảng 1.7: Các phiên bản 8051 từ hãng Dallas Semiconductor.

Mã linh kiện	ROM	RAM	Chân I/O	Time r	Ngắt t	Vc c	Đóng vỏ
DS5000-8	8K	128	32	2	6	5V	40
DS5000-32	32K	128	32	2	6	5V	40
DS5000T-8	8K	128	32	2	6	5V	40
DS5000T-8	32K	128	32	2	6	5V	40

Chữ “T” đứng sau 5000 là có đồng hồ thời gian thực.

Lưu ý rằng đồng hồ thời gian thực RTC là khác với bộ định thời Timer. RTC tạo và giữ thời gian 1 phút giờ, ngày, tháng - năm kể cả khi tắt nguồn.

Còn có nhiều phiên bản DS5000 với những tốc độ và kiểu đóng gói khác nhau. (Xem bảng 1.8). Ví dụ DS5000-8-8 có 8K NV-RAM và tốc độ 8MHZ. Thông thường DS5000-8-12 hoặc DS5000T-8-12 là lý tưởng đối với các dự án của sinh viên.

Bảng 1.8: Các phiên bản của DS5000 với các tốc độ khác nhau

Mã linh kiện	NV- RAM	Tốc độ
DS5000-8-8	8K	8MHz
DS5000-8-12	8K	12MHz
DS5000-32-8	32K	8MHz

DS5000T-32-12	32K	8MHz (with
DS5000-32-12	32K	RTC)
DS5000-8-12	8K	12MHz
		12MHz (with
		RTC)

d- Phiên bản OTP của 8051.

Các phiên bản OTP của 8051 là các chip 8051 có thể lập trình được một lần và được cung cấp từ nhiều hãng sản xuất khác nhau. Các phiên bản Flash và NV-RAM thường được dùng để phát triển sản phẩm mẫu. Khi một sản phẩm được thiết kế và được hoàn thiện tuyệt đối thì phiên bản OTP của 8051 được dùng để sản hàng loạt vì nó sẽ hơn rất nhiều theo giá thành một đơn vị sản phẩm

e- Họ 8051 từ Hãng Philips

Một nhà sản xuất chính của họ 8051 khác nữa là Philips Corporation. Thật vậy, hãng này có một dải lựa chọn rộng lớn cho các bộ vi điều khiển họ 8051. Nhiều sản phẩm của hãng đã có kèm theo các đặc tính như các bộ chuyển đổi ADC, DAC, cổng I/O mở rộng và cả các phiên bản OTP và Flash.