

TÒA GIÁM MỤC XUÂN LỘC
TRƯỜNG CAO ĐẲNG HÒA BÌNH XUÂN LỘC



GIÁO TRÌNH

MÔN HỌC: VI ĐIỀU KHIỂN

NGÀNH: ĐIỆN TỬ CÔNG NGHIỆP

TRÌNH ĐỘ: CAO ĐẲNG

*(Ban hành kèm theo Quyết định số: /2021/ QĐ-CDHBXL, ngày.....tháng.....
năm 2021 của Hiệu trưởng trường Cao đẳng Hòa Bình Xuân Lộc)*

Đồng Nai, năm 2021

(Lưu hành nội bộ)

TUYÊN BỐ BẢN QUYỀN

Tài liệu này thuộc loại sách giáo trình nên các nguồn thông tin có thể được phép dùng nguyên bản hoặc trích dùng cho các mục đích về đào tạo và tham khảo.

Mọi mục đích khác mang tính lệch lạc hoặc sử dụng với mục đích kinh doanh thiếu lành mạnh sẽ bị nghiêm cấm.

TaiLieu.vn

LỜI GIỚI THIỆU

Vi điều khiển là một trong những công nghệ cốt lõi trong ngành điện tử và tự động hóa hiện đại. Môn học Vi điều khiển cung cấp cho sinh viên kiến thức và kỹ năng cần thiết để thiết kế và phát triển các hệ thống điều khiển vi mô, đóng vai trò quan trọng trong nhiều ứng dụng công nghiệp và đời sống hàng ngày.

Mục tiêu của môn học là giúp sinh viên hiểu rõ về cấu trúc và hoạt động của các vi điều khiển, cũng như các phương pháp lập trình và thiết kế hệ thống điều khiển. Sinh viên sẽ được trang bị kiến thức về:

- Cấu trúc và hoạt động của vi điều khiển: Tìm hiểu về các thành phần chính của vi điều khiển như CPU, bộ nhớ, các cổng vào/ra, và các thiết bị ngoại vi.

- Thiết kế và ứng dụng thực tế: Áp dụng kiến thức vào việc thiết kế và triển khai các hệ thống điều khiển thực tế, từ việc điều khiển thiết bị điện đến các hệ thống tự động hóa phức tạp.

Nội dung của giáo trình bao gồm các chương sau:

Bài 1: Giới thiệu vi điều khiển họ 8051

Bài 2: Các khái niệm cơ bản trong lập trình C họ vi điều khiển 8051

Bài 3: Các phép toán

Bài 4: Cấu trúc cơ bản của chương trình C

Bài 5 : Cấu trúc có điều kiện

Bài 6: Lệnh nhảy không điều kiện (Toán tử goto)

Bài 7: Cấu trúc lựa chọn switch

Bài 8: Cấu trúc lặp while

Bài 9: Cấu trúc lặp do...while

Bài 10: Cấu trúc lặp for

Bài 11: Lập trình điều khiển led đơn

Bài 12: Lập trình điều khiển trực tiếp led 7 đoạn.

Bài 13: Lập trình điều khiển led 7 đoạn dùng phương pháp quét

Bài 14: Lập trình điều khiển 1 nút nhấn

Bài 15: Lập trình điều khiển nhiều nút nhấn

Bài 16: Lập trình điều khiển ma trận phím 4x4

Trong quá trình biên soạn, chúng tôi đã tham khảo và trích dẫn từ nhiều tài liệu được liệt kê tại mục Danh mục tài liệu tham khảo. Chúng tôi chân thành cảm ơn các tác giả của các tài liệu mà chúng tôi đã tham khảo.

Bên cạnh đó, giáo trình cũng không thể tránh khỏi những sai sót nhất định. Nhóm tác giả rất mong nhận được những ý kiến đóng góp, phản hồi từ quý đồng nghiệp, các bạn người học và bạn đọc.

Trân trọng cảm ơn./.

Đồng Nai, ngày tháng năm 2021

Tham gia biên soạn

1. Ks. Nguyễn Khắc Huy
2. Ths. Ngô Thanh Bình
3. Ths. Võ Hồng Ngân
4. Ths. Võ Thị Thu Vân
5. Ths. Trần Thị Thu Hương

MỤC LỤC

LỜI GIỚI THIỆU	2
MỤC LỤC	4
GIÁO TRÌNH MÔN HỌC	5
BÀI 1: GIỚI THIỆU VI ĐIỀU KHIỂN HỌ 8051	11
BÀI 2: CÁC KHÁI NIỆM CƠ BẢN TRONG LẬP TRÌNH C HỌ VI ĐIỀU KHIỂN 8051..	20
BÀI 3 : CÁC PHÉP TOÁN	46
BÀI 4: CẤU TRÚC CƠ BẢN CỦA CHƯƠNG TRÌNH C	50
BÀI 5: CẤU TRÚC CÓ ĐIỀU KIỆN.....	56
BÀI 6: LỆNH NHẢY KHÔNG ĐIỀU KIỆN (Toán tử goto)	59
BÀI 7: CẤU TRÚC LỰA CHỌN SWITCH	62
BÀI 8: CẤU TRÚC LẶP WHILE	72
BÀI 9: CẤU TRÚC LẶP DO... WHILE	78
BÀI 10: CẤU TRÚC LẶP FOR.....	82
BÀI 11: LẬP TRÌNH ĐIỀU KHIỂN LED ĐƠN	85
BÀI 12: LẬP TRÌNH ĐIỀU KHIỂN TRỰC TIẾP LED 7 ĐOẠN.....	91
BÀI 13:LẬP TRÌNH ĐIỀU KHIỂN LED 7 ĐOẠN DÙNG PHƯƠNG PHÁP QUÉT	98
BÀI 14: LẬP TRÌNH ĐIỀU KHIỂN MỘT NÚT NHẤN.....	105
BÀI 15: LẬP TRÌNH ĐIỀU KHIỂN NHIỀU NÚT NHẤN	112
BÀI 16: LẬP TRÌNH ĐIỀU KHIỂN MA TRẬN PHÍM 4 x 4	118

GIÁO TRÌNH MÔN HỌC

1. Tên môn học: VI ĐIỀU KHIỂN

2. Mã môn học: MĐ19

3. Vị trí, tính chất, ý nghĩa và vai trò của môn học:

3.1. Vị trí: Giáo trình dành cho người học trình độ Cao đẳng tại trường Cao đẳng Hòa Bình Xuân Lộc.

3.2. Tính chất: Là môn đụn chuyên môn nghề trong chương trình đào tạo

3.3. Ý nghĩa và vai trò của môn học: môn học này dành cho đối tượng là người học thuộc chuyên ngành Điện tử công nghiệp. Môn học này đã được đưa vào giảng dạy tại trường Cao đẳng Hòa Bình Xuân Lộc từ năm 2021 đến nay. Nội dung chủ yếu của môn học này nhằm cung cấp các kiến thức thuộc lĩnh vực vi điều khiển chuyên ngành nhằm bổ trợ các kiến thức và kỹ năng cần thiết giúp học sinh làm quen với việc thiết kế, phân tích, và ứng dụng họ vi điều khiển 8051. Những vi điều khiển này là các thành phần cơ bản trong việc thiết kế mạch và thiết bị điện tử. Đây là mảng kiến thức cần thiết cho người lao động nói chung và thợ điện tử nói riêng công tác trong môi trường công nghiệp.

4. Mục tiêu của môn học:

4.1. Về kiến thức:

- A1. Trình bày được cấu trúc họ vi điều khiển họ 8051.
- A2. Sử dụng các cấu trúc điều khiển.
- A3. Đọc được các mục chính của tài liệu về vi điều khiển.

4.2. Về kỹ năng:

- B1. Phân tích được yêu cầu công nghệ.
- B2. Lắp ráp các mạch điện theo yêu cầu.
- B3. Lập trình điều khiển vi điều khiển, nút nhấn, led 7 đoạn, led đơn.

4.3. Về năng lực tự chủ và trách nhiệm:

- C1. Rèn luyện tính tỷ mỉ, chính xác và an toàn vệ sinh công nghiệp.
- C2. Có khả năng làm việc nhóm hoặc độc lập.

5. Nội dung của môn học

5.1. Chương trình khung

Mã MH/ MD	Tên môn học/mô đun	Số tín chỉ	Thời gian học tập (giờ)			
			Tổng số	Trong đó		
				Lý thuyết	Thực hành/ Thực tập/Thí nghiệm/Bài tập/Thảo luận	Kiểm tra
I	Các môn học chung	21	435	172	240	23
MH01	Giáo dục chính trị	4	75	41	29	5
MH02	Pháp luật	2	30	18	10	2
MH03	Giáo dục thể chất	2	60	5	51	4
MH04	Giáo dục Quốc phòng và An ninh	4	75	36	35	4
MH05	Tin học	3	75	15	58	2
MH06	Tiếng Anh	6	120	57	57	6
II	Các môn học, mô đun chuyên môn	96	2265	668	1512	85
II.1	Môn học, mô đun cơ sở	23	495	188	284	23
MH07	An toàn lao động	2	30	28		2
MH08	Kỹ thuật điện	3	60	30	27	3
MH09	Vẽ điện	2	30	15	13	2
MD10	Điện cơ bản	3	75	15	57	3
MD11	Điện tử cơ bản	5	120	40	75	5
MD12	Mạch điện tử cơ bản	5	120	30	85	5
MD13	Kỹ thuật ngôn ngữ lập trình	3	60	30	27	3
II.2	Môn học, mô đun chuyên môn	73	1770	480	1228	62
MD14	Vi mạch	4	90	30	56	4
MD15	Thiết kế mạch bằng máy tính	4	90	30	56	4
MD16	Máy điện	3	60	30	27	3
MD17	Lắp đặt hệ thống điều khiển công nghiệp	4	90	30	56	4

MĐ18	Kỹ thuật cảm biến	3	60	15	42	3
MĐ19	Vi điều khiển	5	120	30	85	5
MĐ20	Điều khiển điện khí nén	4	90	30	56	4
MĐ21	Kỹ thuật PLC	5	120	30	85	5
MĐ22	Ứng dụng Arduino và vi điều khiển	3	60	30	27	3
MĐ23	Điện tử ứng dụng	6	120	45	70	5
MĐ24	Lập trình WinCC cơ bản	5	90	45	41	4
MĐ25	Mạng truyền thông công nghiệp	5	90	45	41	4
MĐ26	Điện tử công suất	4	90	30	56	4
MĐ27	Rô bốt công nghiệp	5	120	30	85	5
MĐ28	Lập trình WinCC nâng cao	5	120	30	85	5
MĐ29	Thực tập xí nghiệp	8	360		360	
Tổng cộng		117	2700	840	1752	108

6. Điều kiện thực hiện môn học:

6.1. Phòng học Lý thuyết/Thực hành: Đáp ứng phòng học chuẩn

6.2. Trang thiết bị dạy học: Projector, máy vi tính, bảng, phấn

6.3. Học liệu, dụng cụ, mô hình, phương tiện: Giáo trình, mô hình học tập,...

6.4. Các điều kiện khác: Người học tìm hiểu thực tế về công tác xây dựng phương án khắc phục và phòng ngừa rủi ro tại doanh nghiệp.

7. Nội dung và phương pháp đánh giá:

7.1. Nội dung:

- Kiến thức: Đánh giá tất cả nội dung đã nêu trong mục tiêu kiến thức
- Kỹ năng: Đánh giá tất cả nội dung đã nêu trong mục tiêu kỹ năng.
- Năng lực tự chủ và trách nhiệm: Trong quá trình học tập, người học cần:
 - + Nghiên cứu bài trước khi đến lớp.
 - + Chuẩn bị đầy đủ tài liệu học tập.
 - + Tham gia đầy đủ thời lượng môn học.
 - + Nghiêm túc trong quá trình học tập.

7.2. Phương pháp:

Người học được đánh giá tích lũy môn học như sau:

7.2.1. Cách đánh giá

- Áp dụng quy chế đào tạo Cao đẳng hệ chính quy ban hành kèm theo Thông tư số 09/2017/TT-LĐTBXH, ngày 13/3/2017 của Bộ trưởng Bộ Lao động – Thương binh và Xã hội.
- Hướng dẫn thực hiện quy chế đào tạo áp dụng tại Trường Cao đẳng Hòa Bình Xuân Lộc như sau:

Điểm đánh giá	Trọng số
+ Điểm kiểm tra thường xuyên (Hệ số 1)	40%
+ Điểm kiểm tra định kỳ (Hệ số 2)	
+ Điểm thi kết thúc môn học	60%

7.2.2. Phương pháp đánh giá

Phương pháp đánh giá	Phương pháp tổ chức	Hình thức kiểm tra	Chuẩn đầu ra đánh giá	Số cột	Thời điểm kiểm tra
Thường xuyên	Viết/ Thuyết trình	Tự luận/ Trắc nghiệm/ Báo cáo	A1, A2 B1, B2 C1, C2	1	Sau ... giờ.
Định kỳ	Viết/ Thuyết trình	Tự luận/ Trắc nghiệm/ Báo cáo	A3, B3, C2	2	Sau... giờ
Kết thúc môn học	Viết	Tự luận và trắc nghiệm	A1, A2, A3 B1, B2, B3 C1, C2	1	Sau... giờ

7.2.3. Cách tính điểm

- Điểm đánh giá thành phần và điểm thi kết thúc môn học được chấm theo thang điểm 10 (từ 0 đến 10), làm tròn đến một chữ số thập phân.
- Điểm môn học là tổng điểm của tất cả điểm đánh giá thành phần của môn học nhân với trọng số tương ứng. Điểm môn học theo thang điểm 10 làm tròn đến một chữ số thập phân, sau

đó được quy đổi sang điểm chữ và điểm số theo thang điểm 4 theo quy định của Bộ Lao động Thương binh và Xã hội về đào tạo theo niên chế.

8. Hướng dẫn thực hiện môn học

8.1. Phạm vi, đối tượng áp dụng: Đối tượng Cao đẳng Điện tử công nghiệp

8.2. Phương pháp giảng dạy, học tập môn học

8.2.1. Đối với người dạy

* **Lý thuyết:** Áp dụng phương pháp dạy học tích cực bao gồm: thuyết trình ngắn, nêu vấn đề, hướng dẫn đọc tài liệu, bài tập tình huống, câu hỏi thảo luận....

* **Bài tập:** Phân chia nhóm nhỏ thực hiện bài tập theo nội dung đề ra.

* **Thảo luận:** Phân chia nhóm nhỏ thảo luận theo nội dung đề ra.

* **Hướng dẫn tự học theo nhóm:** Nhóm trưởng phân công các thành viên trong nhóm tìm hiểu, nghiên cứu theo yêu cầu nội dung trong bài học, cả nhóm thảo luận, trình bày nội dung, ghi chép và viết báo cáo nhóm.

8.2.2. Đối với người học: Người học phải thực hiện các nhiệm vụ như sau:

- Nghiên cứu kỹ bài học tại nhà trước khi đến lớp. Các tài liệu tham khảo sẽ được cung cấp nguồn trước khi người học vào học môn học này (trang web, thư viện, tài liệu...)

- Tham dự tối thiểu 70% các buổi giảng lý thuyết. Nếu người học vắng >30% số tiết lý thuyết phải học lại môn học mới được tham dự kì thi lần sau.

- Tự học và thảo luận nhóm: là một phương pháp học tập kết hợp giữa làm việc theo nhóm và làm việc cá nhân. Một nhóm gồm 8-10 người học sẽ được cung cấp chủ đề thảo luận trước khi học lý thuyết, thực hành. Mỗi người học sẽ chịu trách nhiệm về 1 hoặc một số nội dung trong chủ đề mà nhóm đã phân công để phát triển và hoàn thiện tốt nhất toàn bộ chủ đề thảo luận của nhóm.

- Tham dự đủ các bài kiểm tra thường xuyên, định kỳ.

- Tham dự thi kết thúc môn học.

- Chủ động tổ chức thực hiện giờ tự học.

9. Tài liệu tham khảo:

- Giáo trình vi điều khiển của ThS Trần Thị Bích Hạnh - Nhà xuất bản Đại học Bách Khoa-2020
- Vi Điều khiển và Ứng dụng trong Công nghiệp của Đinh Thị Mai –Nhà xuất bản Khoa học Xã hội và Nhân văn -2021
- Vi Điều khiển: Nguyên lý và Ứng dụng của TS Nguyễn Văn Hưng - Nhà xuất bản Khoa học và Kỹ thuật – 2017

BÀI 1: GIỚI THIỆU VI ĐIỀU KHIỂN HỌ 8051

❖ GIỚI THIỆU BÀI 1

Vi điều khiển 8051 là một vi điều khiển 8-bit được Intel giới thiệu vào năm 1980. Kể từ đó, nó đã trở thành một trong những vi điều khiển được sử dụng rộng rãi nhất trong ngành công nghiệp điện tử và tự động hóa nhờ vào thiết kế đơn giản, chi phí thấp và khả năng ứng dụng rộng rãi.

MỤC TIÊU BÀI 1

Sau khi học xong chương này, người học có khả năng:

➤ **Về kiến thức:**

+ Hiểu được khái niệm về vi điều khiển.

➤ **Về kỹ năng:**

+ Biết cấu trúc bên trong họ vi điều khiển.

➤ **Về năng lực tự chủ và trách nhiệm:**

+ Rèn được tính tỉ mỉ chính xác và tác phong trong công nghiệp.

PHƯƠNG PHÁP GIẢNG DẠY VÀ HỌC TẬP BÀI 1

- *Đối với người dạy: sử dụng phương pháp giảng dạy tích cực (diễn giảng, vấn đáp, dạy học theo vấn đề); yêu cầu người học thực hiện câu hỏi thảo luận và bài tập bài 1 (cá nhân hoặc nhóm).*

- *Đối với người học: chủ động đọc trước giáo trình (bài1) trước buổi học; hoàn thành đầy đủ câu hỏi thảo luận và bài tập tình huống bài 1 theo cá nhân hoặc nhóm và nộp lại cho người dạy đúng thời gian quy định.*

❖ ĐIỀU KIỆN THỰC HIỆN BÀI 1

- **Phòng học chuyên môn hóa/nhà xưởng:** nhà xưởng
- **Trang thiết bị máy móc:** Máy chiếu và các thiết bị dạy học khác
- **Học liệu, dụng cụ, nguyên vật liệu:** Chương trình môn học, giáo trình, tài liệu tham khảo, giáo án, phim ảnh, và các tài liệu liên quan.

- **Các điều kiện khác:** Không có

❖ KIỂM TRA VÀ ĐÁNH GIÁ BÀI 1

- **Nội dung:**

✓ **Kiến thức:** Kiểm tra và đánh giá tất cả nội dung đã nêu trong mục tiêu kiến thức

- ✓ *Kỹ năng: Đánh giá tất cả nội dung đã nêu trong mục tiêu kỹ năng.*
- ✓ *Năng lực tự chủ và trách nhiệm: Trong quá trình học tập, người học cần:*
 - + *Nghiên cứu bài trước khi đến lớp*
 - + *Chuẩn bị đầy đủ tài liệu học tập.*
 - + *Tham gia đầy đủ thời lượng môn học.*
 - + *Nghiêm túc trong quá trình học tập.*

- **Phương pháp:**

- ✓ *Điểm kiểm tra thường xuyên: 1 điểm kiểm tra (hình thức: hỏi miệng)*
- ✓ *Kiểm tra định kỳ : Không có*

❖ **NỘI DUNG BÀI 1**

1. Lịch sử xuất hiện bộ vi điều khiển 8051.

- Năm 1976 Intel giới thiệu bộ vi điều khiển (microcontroller) 8748, một chip tương tự như các bộ vi xử lý và là chip đầu tiên trong họ MCS-48. Độ phức tạp, kích thước và khả năng của Vi điều khiển tăng thêm một bậc quan trọng vào năm 1980 khi intel tung ra chip 8051, bộ Vi điều khiển đầu tiên của họ MCS-51 và là chuẩn công nghệ cho nhiều họ Vi điều khiển được sản xuất sau này. Chip 8051 chứa trên 60000 transistor bao gồm 4K byte ROM, 128 byte RAM, 32 đường xuất nhập, 1 port nối tiếp và 2 bộ định thời 16 bit. Sau đó rất nhiều họ Vi điều khiển của nhiều nhà chế tạo khác nhau lần lượt được đưa ra thị trường với tính năng được cải tiến ngày càng mạnh.

- Hiện nay có rất nhiều họ Vi điều khiển trên thị trường với nhiều ứng dụng khác nhau, trong đó họ Vi điều khiển họ MCS-51 được sử dụng rất rộng rãi trên thế giới và ở Việt Nam.

- Vào năm 1980 Intel công bố chip 8051(80C51), bộ vi điều khiển đầu tiên của họ vi điều khiển MCS-51. Nó bao gồm 4KB ROM, 128 byte RAM, 32 đường xuất nhập, 1 port nối tiếp và 2 bộ định thời 16 bit. Tiếp theo sau đó là sự ra đời của chip 8052, 8053, 8055 với nhiều tính năng được cải tiến.

- Hiện nay Intel không còn cung cấp các loại Vi điều khiển họ MCS-51 nữa, thay vào đó các nhà sản xuất khác như Atmel, Philips/signetics, AMD, Siemens, Matra&Dallas, Semiconductors được cấp phép làm nhà cung cấp thứ hai cho các chip của họ MSC-51. Chip Vi

điều khiển được sử dụng rộng rãi trên thế giới cũng như ở Việt Nam hiện nay là Vi điều khiển của hãng Atmel với nhiều chủng loại vi điều khiển khác nhau.

- Hãng Atmel có các chip Vi điều khiển có tính năng tương tự như chip Vi điều khiển MCS-51 của Intel, các mã số chip được thay đổi chút ít khi được Atmel sản xuất. Mã số 80 chuyển thành 89, chẳng hạn 80C52 của Intel khi sản xuất ở Atmel mã số thành 89C52 (Mã số đầy đủ: AT89C52) với tính năng chương trình tương tự như nhau. Tương tự 8051, 8053, 8055 có mã số tương đương ở Atmel là 89C51, 89C53, 89C55. Vi điều khiển Atmel sau này ngày càng được cải tiến và được bổ sung thêm nhiều chức năng tiện lợi hơn cho người dùng.

Bảng 1

	<i>Dung lượng RAM</i>	<i>Dung lượng ROM</i>	<i>Chế độ nạp</i>
89C51	128 byte	4 Kbyte	song song
89C52	128 byte	8 Kbyte	song song
89C53	128 byte	12 Kbyte	song song
89C55	128 byte	20 Kbyte	song song

- Sau khoảng thời gian cải tiến và phát triển, hãng Atmel tung ra thị trường dòng Vi điều khiển mang số hiệu 89Sxx với nhiều cải tiến và đặc biệt là có thêm khả năng nạp chương trình theo chế độ nối tiếp rất đơn giản và tiện lợi cho người sử dụng.

Bảng 2

	<i>Dung lượng RAM</i>	<i>Dung lượng ROM</i>	<i>Chế độ nạp</i>
89S51	128 byte	4 Kbyte	nối tiếp
89S52	128 byte	8 Kbyte	nối tiếp
89S53	128 byte	12 Kbyte	nối tiếp
89S55	128 byte	20 Kbyte	nối tiếp

- Tất cả các Vi điều khiển trên đều có đặc tính cơ bản giống nhau về phần mềm (các tập lệnh lập trình như nhau), còn phần cứng được bổ sung với chip có mã số ở hai số cuối cao hơn,

các Vi điều khiển sau này có nhiều tính năng vượt trội hơn Vi điều khiển thế hệ trước. Các Vi điều khiển 89Cxx như trong bảng 1 có cấu tạo ROM và RAM như 98Sxx trong bảng 2, tuy nhiên 98Sxx được bổ sung một số tính năng và có thêm chế độ nạp nối tiếp.

- 8051 là bộ vi điều khiển 8 bit tức là CPU chỉ có thể làm việc với 8 bit dữ liệu. Dữ liệu lớn hơn 8 bit được chia thành các dữ liệu 8 bit để xử lý.

- 8051 đã trở nên phổ biến sau khi Intel cho phép các nhà sản xuất khác (Siemens, Atmel, Philips, AMD, Matra, Dallas, Semiconductor ...) sản xuất và bán bất kỳ dạng biến thể nào của 8051 mà họ muốn với điều kiện họ phải để mã chương trình tương thích với 8051. Từ đó dẫn đến sự ra đời của nhiều phiên bản của 8051 với các tốc độ và dung lượng ROM trên chip khác nhau.

- Tuy nhiên, điều quan trọng là mặc dù có nhiều biến thể của 8051, cũng như khác nhau về tốc độ, dung lượng ROM nhưng tất cả các lệnh đều tương thích với 8051 ban đầu. Điều này có nghĩa là nếu chương trình được viết cho một phiên bản 8051 nào đó thì cũng sẽ chạy được với mọi phiên bản khác không phụ thuộc vào hãng sản xuất.

- Các loại vi điều khiển khác: vi điều khiển AVR, vi điều khiển PIC, vi điều khiển MCUs của Philips,...Ngoài ra, các loại vi điều khiển chuyên dụng của các hãng sản xuất khác: các loại vi điều khiển này được sử dụng chuyên dụng theo chức năng cần điều khiển.

Bảng 3: Địa chỉ của một số hãng sản xuất các thành viên vi điều khiển

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

2. Vi điều khiển (microcontroller).

2.1. Nguyên lý, cấu tạo.

2.1.1. Cấu tạo vi điều khiển.

- Vi điều khiển là một máy tính được tích hợp trên một chip, nó thường được sử dụng để điều khiển các thiết bị điện tử. Vi điều khiển thực chất gồm một vi xử lý có hiệu suất đủ cao và giá thành thấp (so với các vi xử lý đa năng dùng trong máy tính) kết hợp với các thiết bị ngoại vi

như các bộ nhớ, các mô đun vào/ra, các mô đun biến đổi từ số sang tương tự và từ tương tự sang số, mô đun điều chế độ rộng xung (PWM)...

- Vi điều khiển thường được dùng để xây dựng hệ thống nhúng. Nó xuất hiện nhiều trong các dụng cụ điện tử, thiết bị điện, máy giặt, lò vi sóng, điện thoại, dây truyền tự động...

- Hầu hết các loại vi điều khiển hiện nay có cấu trúc Harvard là loại cấu trúc mà bộ nhớ chương trình và bộ nhớ dữ liệu được phân biệt riêng.

- Cấu trúc của một vi điều khiển gồm CPU, bộ nhớ chương trình (thường là bộ nhớ ROM hoặc bộ nhớ Flash), bộ nhớ dữ liệu (RAM), các bộ định thời, các cổng vào/ra để giao tiếp với các thiết bị bên ngoài, tất cả các khối này được tích hợp trên một vi mạch.

Các loại vi điều khiển trên thị trường hiện nay:

- VDK MCS-51: 8031, 8032, 8051, 8052,...
- VDK ATMEL: 89Cxx, AT89Cxx51...
- VDK AVR AT90Sxxxx
- VDK PIC 16C5x, 17C43...

2.1.2. Nguyên lý hoạt động của Vi điều khiển

Mặc dù đã có rất nhiều họ vi điều khiển được phát triển cũng như nhiều chương trình điều khiển tạo ra cho chúng, nhưng tất cả chúng vẫn có một số điểm chung cơ bản. Do đó nếu ta hiểu cặn kẽ một họ thì việc tìm hiểu thêm một họ vi điều khiển mới là hoàn toàn đơn giản.

Một kịch bản chung cho hoạt động của một vi điều khiển như sau:

- Khi không có nguồn điện cung cấp, vi điều khiển chỉ là một con chip có chương trình nạp sẵn vào trong đó và không có hoạt động gì xảy ra.

- Khi có nguồn điện, mọi hoạt động bắt đầu được xảy ra với tốc độ cao. Đơn vị điều khiển logic có nhiệm vụ điều khiển tất cả mọi hoạt động. Nó khóa tất cả các mạch khác, trừ mạch giao động thạch anh. Sau vài mili giây đầu tiên tất cả đã sẵn sàng hoạt động.

- Điện áp nguồn nuôi đạt đến giá trị tối đa của nó và tần số giao động trở nên ổn định. Các bit của các thanh ghi SFR cho biết trạng thái của tất cả các mạch trong vi điều khiển. Toàn bộ vi điều khiển hoạt động theo chu kỳ của chuỗi xung chính.

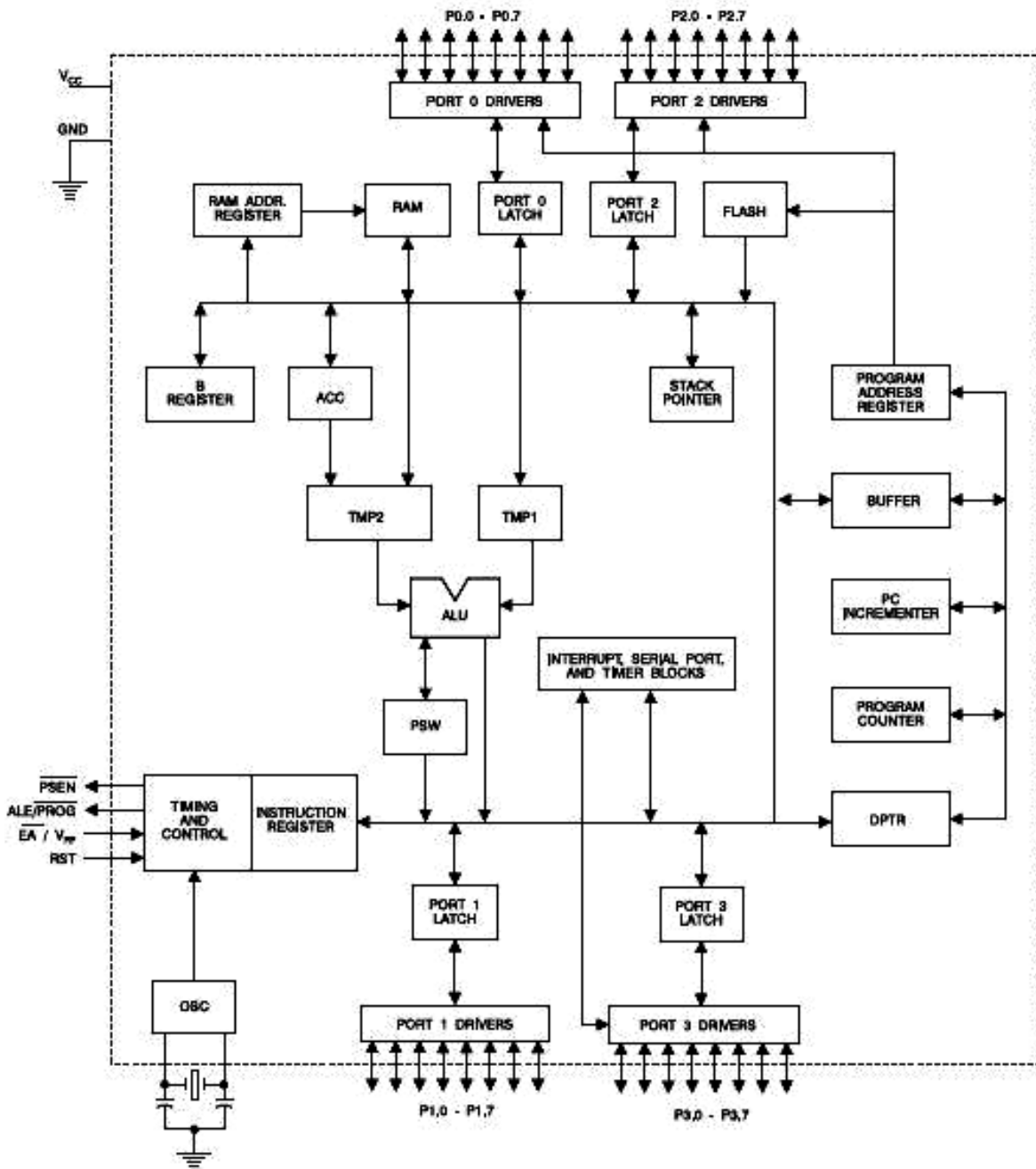
- Thanh ghi bộ đếm chương trình (Program Counter) được xóa về 0. Câu lệnh từ địa chỉ này được gửi tới bộ giải mã lệnh sau đó được thực thi ngay lập tức.

- Giá trị trong thanh ghi PC được tăng lên 1 và toàn bộ quá trình được lặp lại vài ...

triệu lần trong một giây.

❖ Các kiểu cấu trúc bộ nhớ (Hình 1.1)

- Memory (bộ nhớ): là ROM/RAM lưu trữ chương trình hay các kết quả trung gian.
- + Read Only Memory (ROM): Read Only Memory (ROM) là một loại bộ nhớ được sử dụng để lưu vĩnh viễn các chương trình được thực thi. Kích cỡ của chương trình có thể được viết phụ thuộc vào kích cỡ của bộ nhớ này. ROM có thể được tích hợp trong vi điều khiển hay thêm vào như là một chip gắn bên ngoài, tùy thuộc vào loại vi điều khiển. Cả hai tùy chọn có một số nhược điểm. Nếu ROM được thêm vào như là một chip bên ngoài, các vi điều khiển là rẻ hơn và các chương trình có thể tồn tại lâu hơn đáng kể. Đồng thời, làm giảm số lượng các chân vào/ra để vi điều khiển sử dụng với mục đích khác. ROM nội thường là nhỏ hơn và đắt tiền hơn, nhưng có thêm lá ghim sẵn để kết nối với môi trường ngoại vi. Kích thước của dãy ROM từ 512B đến 64KB.
- + Random Access Memory (RAM): Random Access Memory (RAM) là một loại bộ nhớ sử dụng cho các dữ liệu lưu trữ tạm thời và kết quả trung gian được tạo ra và được sử dụng trong quá trình hoạt động của bộ vi điều khiển. Nội dung của bộ nhớ này bị xóa một khi nguồn cung cấp bị tắt.



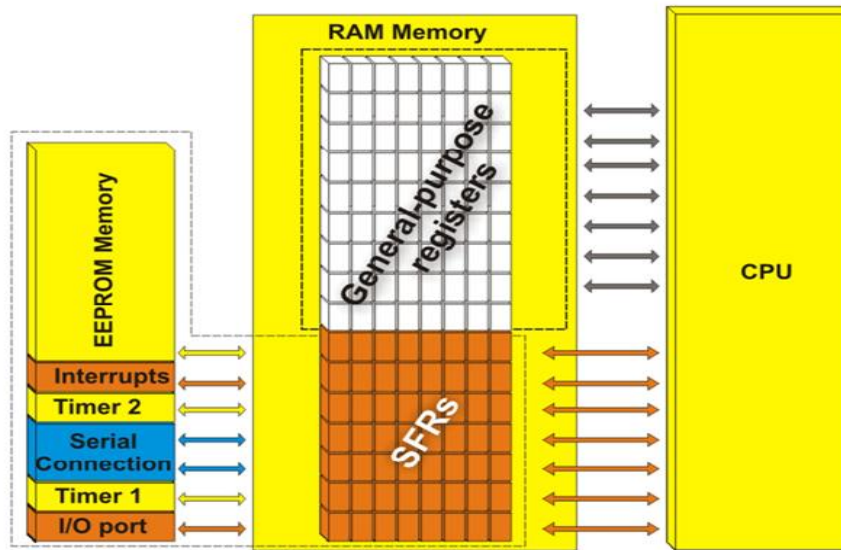
Hình 1.1. Cấu trúc bên trong của vi điều khiển.

- Electrically Erasable Programmable ROM (EEPROM) (hình 1.2)

EEPROM là một kiểu đặc biệt của bộ nhớ chỉ có ở một số loại vi điều khiển. Nội dung của nó có thể được thay đổi trong quá trình thực hiện chương trình (tương tự như RAM), nhưng vẫn còn lưu giữ vĩnh viễn, ngay cả sau khi mất điện (tương tự như ROM). Nó thường được dùng để lưu trữ các giá trị được tạo ra và được sử dụng trong quá trình hoạt động (như các giá trị hiệu chuẩn, mã, các giá trị để đếm, v.v.), mà cần phải được lưu sau khi nguồn cung cấp

ngắt.

Một bất lợi của bộ nhớ này là quá trình ghi vào tương đối chậm.



Hình 1.2. Giao tiếp bộ nhớ

- Bộ đếm chương trình (PC: Program Counter): Bộ đếm chương trình chứa địa chỉ chỉ đến ô nhớ chứa câu lệnh tiếp theo sẽ được kích hoạt. Sau mỗi khi thực hiện lệnh, giá trị của bộ đếm được tăng lên 1. Chức năng của CPU là tiến hành các thao tác tính toán xử lý, đưa ra các tín hiệu địa chỉ, dữ liệu và điều khiển nhằm thực hiện một nhiệm vụ nào đó do người lập trình đưa ra thông qua các lệnh (Instructions).

- CPU-Central Processing Unit (Đơn vị xử lý trung tâm): Chức năng của CPU là tiến hành các thao tác tính toán xử lý, đưa ra các tín hiệu địa chỉ, dữ liệu và điều khiển nhằm thực hiện một nhiệm vụ nào đó do người lập trình đưa ra thông qua các lệnh (Instructions).

- + *Bộ giải mã lệnh* có nhiệm vụ nhận dạng câu lệnh và điều khiển các mạch khác theo lệnh đã giải mã. Việc giải mã được thực hiện nhờ có tập lệnh “instruction set”. Mỗi họ vi điều khiển thường có các tập lệnh khác nhau.

- + *Thanh ghi tích lũy (Accumulator)* là một thanh ghi SFR liên quan mật thiết với hoạt động của ALU. Nó lưu trữ tất cả các dữ liệu cho quá trình tính toán và lưu giá trị kết quả để chuẩn bị cho các tính toán tiếp theo. Một trong các thanh ghi SFR khác được gọi là thanh ghi trạng thái (Status Register) cho biết trạng thái của các giá trị lưu trong thanh ghi tích lũy.

- + *Arithmetical Logical Unit (ALU)*: Thực thi tất cả các thao tác tính toán số học và logic.

- Các thanh ghi chức năng đặc biệt (SFR): Thanh ghi chức năng đặc biệt (Special

Function Registers) là một phần của bộ nhớ RAM. Mục đích của chúng được định trước bởi nhà sản xuất và không thể thay đổi được. Các bit của chúng được liên kết vật lý tới các mạch trong vi điều khiển như bộ chuyển đổi A/D, modul truyền thông nối tiếp,... Mỗi sự thay đổi trạng thái của các bit sẽ tác động tới hoạt động của vi điều khiển hoặc các vi mạch.

- Các cổng vào/ra (I/O Ports): Để vi điều khiển có thể hoạt động hữu ích, nó cần có sự kết nối với các thiết bị ngoại vi. Mỗi vi điều khiển sẽ có một hoặc một số thanh ghi (được gọi là cổng) được kết nối với các chân của vi điều khiển. Chúng có thể thay đổi chức năng, chiều vào/ra theo yêu cầu của người dùng.

- Address bus(Bus địa chỉ): Là các đường tín hiệu song song 1 chiều nối từ CPU đến bộ nhớ, CPU gửi giá trị địa chỉ của ô nhớ cần truy nhập (đọc/ghi) trên các đường tín hiệu này. Độ rộng của bus địa chỉ là n (là số các đường tín hiệu, với n có thể là 8, 18, 20, 24, 32 hay 64), khi đó số ô nhớ mà CPU có thể địa chỉ hóa được sẽ là 2^n .

- Data bus(Bus dữ liệu): Là các đường tín hiệu song song 2 chiều, nhiều thiết bị khác nhau có thể được nối với bus dữ liệu, nhưng tại một thời điểm chỉ có 1 thiết bị duy nhất có thể được phép đưa dữ liệu lên bus. Độ rộng Bus dữ liệu là m(với m có thể là 4, 8, 16, 32 hay 64), khi đó số bit mà mỗi một chu kỳ đọc/ghi có thể truyền trên bus là m bits.

- Control bus(Bus điều khiển): CPU gửi tín hiệu thông qua bus này để điều khiển mọi hoạt động của hệ thống. Các tín hiệu điều khiển thường là: đọc/ ghi bộ nhớ, đọc/ ghi cổng vào/ra,...

❖ TÓM TẮT BÀI 1

Trong chương này, một số nội dung chính được giới thiệu:

- Giới thiệu họ vi điều khiển MCS-51.
- Tóm tắt phần cứng vi điều khiển họ MCS-51.
- Cấu trúc bên trong của vi điều khiển AT89C51
- Cấu trúc bộ nhớ vi điều khiển AT89C51.

❖ CÂU HỎI VÀ TÌNH HUỐNG THẢO LUẬN BÀI 1

Câu hỏi 1. Nêu tóm tắt phần cứng vi điều khiển họ 8051?

Câu hỏi 2. Nêu cấu trúc và bộ nhớ của vi điều khiển họ 8051 ?