CK.0000070607

HỒ ĐẮC LỘC

ĐO LƯỜNG VÀ ĐIỀU KHIỂN DÙNG MÁY TÍNH

GUYỄN
C LIỆU
2

NHÀ XUẤT BẢN XÂY DỰNG

HỒ ĐẮC LỘC

ĐO LƯỜNG VÀ ĐIỀU KHIỂN DÙNG MÁY TÍNH

NHÀ XUẤT BẢN XÂY DỰNG
HÀ NỘI - 2014

HƯỚNG DẪN

1. MÔ TẢ MÔN HỌC

Đo lường và điều khiển dùng máy tính là một trong những môn học tiên quyết nhằm cung cấp kiến thức nâng cao cho những ai muốn nghiên cứu về lĩnh vực đo lường và điều khiển dùng máy tính. Môn học trang bị những kiến thức về cấu trúc máy tính, cấu tạo, tính chất, ứng dụng các cảm biến trong công nghiệp; các thuật toán điều khiển chính xác. Từ đó giúp sinh viên hiểu và áp dụng những kiến thức đã học vào thực tế.

2. NỘI DUNG MÔN HỌC

- Bài 1. Tổng quan đo lường và điều khiển dùng máy tính
- Bài 2: Giao tiếp PC với thiết bị ngoại vi.
- Bài 3: Cảm biến
- Bài 4: Thiết kế giao diện PC
- Bài 5: Truyền thông dùng vi điều khiển.
- Bài 6: Giao tiếp PC theo chuẩn RS-485.
- Bài 7: Thuật toán điều khiển vòng kín.

3. KIẾN THỨC TIỀN ĐỀ

Môn học đo lường và điều khiển dùng máy tính đòi hỏi người học phải được trang bị kiến thức 1 số môn học sau: Kỹ thuật điện tử, Kỹ thuật số, Kỹ thuật lập trình, Vi điều khiển, PLC.

4. YÊU CẦU MÔN HỌC

Người học phải dự học đầy đủ các buổi lên lớp và làm bài tập đầy đủ ở nhà.

5. CÁCH TIẾP NHẬN NỘI DUNG MÔN HỌC

Để học tốt môn này, người học cần ôn tập các bài đã học, trả lời các câu hỏi và làm đầy đủ bài tập; đọc trước bài mới và tìm thêm các thông tin liên quan đến bài học.

Đối với mỗi bài học, người học đọc trước mục tiêu và tóm tắt bài học, sau đó đọc nội dung bài học. Kết thúc mỗi ý của bài học, người đọc trả lời câu hỏi ôn tập và kết thúc toàn bộ bài học, người đọc làm các bài tập.

6. PHƯƠNG PHÁP ĐÁNH GIÁ MÔN HỌC

6.1. Kiểm tra – đánh giá quá trình: Có trọng số chung là **30%**, bao gồm các điểm đánh giá như sau:

- Điểm chuyên cần: Cấm thi nếu vắng hơn 20% tiết lên lớp.
- Điểm đánh giá nhận thức và thái độ tham gia thảo luận, Seminar: **20%**
- Điểm thi giữa kỳ: **10%**
- Điểm thi cuối kỳ: **70%**
- Điểm đánh giá khối lượng tự học, tự nghiên cứu của sinh viên (hoàn thành tốt nội dung, nhiệm vụ mà giảng viên giao cho cá nhân/ tuần; bài tập nhóm/ tháng; bài tập cá nhân/ học kì,...).

6.2. Kiểm tra - đánh giá cuối kỳ: Điểm thi kết thúc học phần có trọng số 70%

- Hình thức thi: **tự luận**
- Thời lượng thi**: 90 phút.**
- Sinh viên được tham khảo tài liệu hay không khi thi: **được tham khảo tài liệu**

BÀI 1:
TỔNG QUAN

Sau khi học xong bài này, học viên có thể:

- *Nắm được lịch sử phát triển trong ứng dụng PC để đo lường và điều khiển;*
- *Nắm vững cấu trúc máy tính;*
- *Hiểu được một số thuật ngữ và khái niệm trong đo lường và điều khiển;*

1.1. GIỚI THIỆU

Khi sản xuất máy tính, các nhà sản xuất đã tích hợp một số cổng giao tiếp cho phép người sử dụng có thể ghép nối thiết bị ngoại vi với máy tính. Có thể sử dụng máy tính để điều khiển các thiết bị bên ngoài bằng cách sử dụng cổng song song, cổng nối tiếp, cổng USB, khe cắm...

1.1.1. Lịch sử phát triển

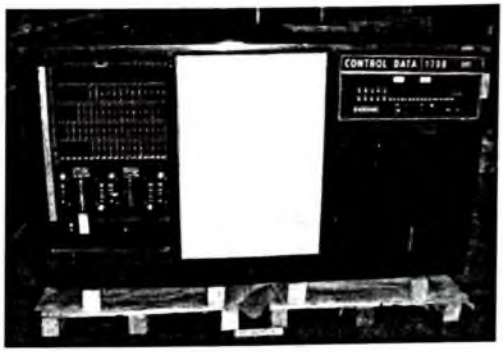
Năm 1959 việc ứng dụng máy tính điều khiển quá trình ở nhà máy hóa dầu tại Port Arthur Texas (USA) đây là công trình đầu tiên kết hợp giữa công ty Thomson Ramo Woolridge và Texaco dùng máy tính đèn điện tử RW300 để kiểm soát dòng chảy, nhiệt độ, áp suất... trong nhà máy lọc dầu. Máy tính tính toán tín hiệu điều khiển mong muốn dựa trên dữ liệu vào và thay đổi điểm đặt của bộ hiệu chỉnh analog và chỉ thị cho người vận hành, các điều khiển được thực hiện bằng tay.

Vào năm 1962 ICI (Imperial Chemical Industries) giới thiệu khái niệm điều khiển số trực tiếp DDC (Direct Digital Control), ý tưởng của việc điều khiển này là thay vòng điều khiển analog thông thường bằng máy tính trung tâm và ngày nay vẫn còn được áp dụng trong nhiều hệ thống điều khiển. Tên gọi DDC nhằm nhấn mạnh rằng máy tính điều khiển một cách trực tiếp và tính linh hoạt là thuận lợi của hệ thống DDC.

Trong thập niên 1960 với sự phát triển của công nghệ vật liệu bán dẫn đã làm cho máy tính phát triển một cách mạnh mẽ.

- Phần cứng (Hardware).
- Quá trình ít phức tạp hơn.
- Lý thuyết điều khiển phát triển.

Ba yếu tố trên được kết hợp lại làm gia tăng sự thành công của điều khiển dùng máy tính. Các yêu cầu về điều khiển quá trình gắn liền với sự phát triển của công nghệ mạch tích hợp, CDC1700 là máy tính tiêu biểu ở thời kỳ này.



Hình 1.1. Máy tính CDC1700

1.1.2. Một số ứng dụng tiêu biểu

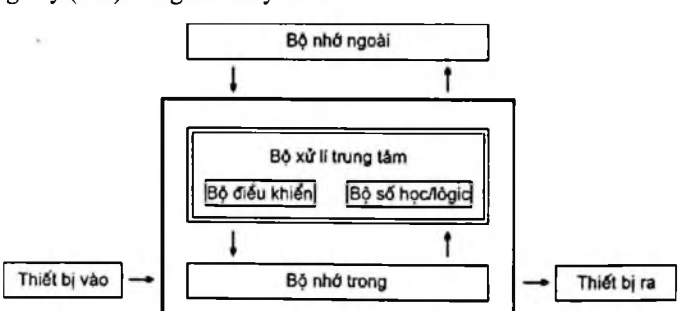
- Công nghệ cơ khí chế tạo: NC, CNC, FMS...
- Robot.
- Công nghệ xử lí hóa dầu, nhựa, ...
- Hệ thống năng lượng điện.
- Dây chuyền sản xuất tự động.

1.2. MỘT SỐ THUẬT NGỮ VÀ KHÁI NIỆM CƠ BẢN

1.2.1. Máy tính và khối ghép nối

Cấu trúc của một máy tính có thể được phân chia thành ba khối chính:

- Khối xử lý trung tâm (CPU): Làm nhiệm vụ thu thập và xử lý mọi dữ liệu.
- Khối nhớ (Memory): Lưu trữ các loại dữ liệu khác nhau đưa vào, lấy ra từ CPU.
- Khối phối hợp vào ra (I/O): Làm nhiệm vụ tương thích giữa các thiết bị ngoại vi và đường dây (bus) trong của máy tính.



Hình 1.2.Cấu trúc cơ bản của một máy tính

Trong máy tính thường có một số thiết bị ngoại vi thông dụng như: Màn hình, bàn phím, chuột, máy in, loa, các ổ đĩa ngoài,... Với các thiết bị ngoại vi đó, máy tính đều có khối ghép nối tương ứng.

Ví dụ: Khối ghép nối giữa màn hình và bus máy tính là card màn hình (VGA); khối ghép nối giữa loa và bus máy tính là card sound,...

Thông thường, các máy tính thế hệ hiện nay thì các khối ghép nối cho các thiết bị ngoại vi thông dụng này được tích hợp cả trên một bảng mạch chính gọi là Main hay Main Board. Máy tính không phải là một hệ thống khép kín mà máy tính còn sử dụng rộng rãi trong nhiều lĩnh vực, đặc biệt, sử dụng máy tính trong đo lường và điều khiển cho tốc độ nhanh và kết quả rất chính xác. Mỗi một ứng dụng sẽ cần thiết kế một khối ghép nối khác nhau. Tất cả các khả năng đó đều được các nhà sản xuất máy tính lưu tâm tới và họ đã dự trữ rất nhiều các cổng và các khe cắm mở rộng để có thể ghép với bus của máy tính.

1.2.1.1. Các dạng tin trao đổi của máy tính

• *Dạng số (Digital)*

Đây là một chuỗi các bit 0,1 được biểu diễn theo các hệ đếm như: Hệ nhị phân, hệ thập lục phân... Các tín hiệu số này có thể ở dạng nối tiếp hoặc song song.

• *Dạng chữ (Text)*

Đây chính là dạng biểu diễn của các kí tự dưới dạng số, thông dụng nhất là cách biểu diễn theo mã ACCII. Theo cách này, các kí tự được biểu diễn bằng một số các bit 0,1 trên hệ thập lục phân.

Ví dụ: mã của ký tự A là 41h.

• *Dạng tương tự (Analog)*

Đây là các dòng điện hay điện áp biến đổi liên tục theo thời gian. Điển hình là đại lượng vật lý thu thập được từ các bộ cảm biến (sensor). Muốn xử lí được dạng tin này, máy tính (khối ghép nối) phải chuyển sang dạng số bằng các bộ ADC.

• *Dạng âm tần*

Đây là dạng tổ hợp của nhiều tín hiệu tương tự với các tần số và biên độ khác nhau. Cũng có thể coi đây là một dạng của tín hiệu tương tự.

1.2.1.2. Các loại thông tin trao đổi của máy tính

Trong quá trình gửi tin từ thiết bị ngoại vi vào máy tính có hai loại thông tin sau:

• Tin về trạng thái của thiết bị ngoại vi.

• Tin mang dữ liệu cần trao đổi.

Trong quá trình ngược lại:

• Tin về địa chỉ: Đây chính là địa chỉ của các thanh ghi đệm nằm trong khối ghép nối.

Ví dụ: 3F8h là địa chỉ thanh ghi đệm đọc/viết ở cổng nối tiếp (RS232).

• Tin về dữ liệu trao đổi.

• Tin mang lệnh điều khiển.

1.2.1.3. Các phương thức trao đổi tin của máy tính

Máy tính có thể trao đổi với thiết bị ngoại vi theo hai phương thức:

• Trao đổi theo chương trình.

• Trao đổi trực tiếp với khối nhớ (Direct Memory Access - DMA).

a) Chế độ trao đổi tin theo chương trình:

Đây là chế độ trao đổi tin trong đó máy tính trao đổi với thiết bị ngoại vi bằng các lệnh vào ra, các lệnh dịch chuyển dữ liệu giữa các thanh ghi, cụ thể như sau:

• Trong ngôn ngữ Assembly các lệnh sau được dành cho trao đổi: IN, OUT, MOV.

• Trong ngôn ngữ Pascal:

- Đọc một byte dữ liệu: x: = port [địa chỉ];

- Xuất ra 1 byte dữ liệu: port [địa chỉ] := y;

(y là byte dữ liệu đưa ra, x chứa byte dữ liệu được đọc vào).

• Trong ngôn ngữ C:

- Đọc 1 byte dữ liệu: x = inport[địa chỉ];

- Đưa 1 byte dữ liệu: outport (địa chỉ, y);

(x là byte dữ liệu được đọc vào, y là byte dữ liệu xuất ra).

• Trong ngôn ngữ VB: Nếu sử dụng thư viện liên kết động Inpout32.dll

- Đọc 1 byte dữ liệu : x=Inp(địa chỉ)

- Đưa 1 byte dữ liệu: Out (địa chỉ) = y

(x là byte dữ liệu được đọc vào, y là byte dữ liệu xuất ra).

Trong chế độ trao đổi tin theo chương trình có 3 phương pháp:

• Phương pháp trao đổi đồng bộ

Ở phương pháp này, máy tính sẽ tiến hành trao đổi tin ngay với thiết bị ngoại vi khi khởi động xong mà không cần biết trạng thái của đường dây cũng như thiết bị ngoại vi.

Để có thể thực hiện được phương pháp này thì yêu cầu:

- Tốc độ trao đổi tin của thiết bị ngoại vi lớn hơn hoặc bằng tốc độ trao đổi tin của máy tính.

- Thiết bị ngoại vi phải ở trạng thái sẵn sàng ngay khi máy tính khởi động xong.

Phương pháp này có ưu điểm là tốc độ trao đổi tin nhanh nhưng nhược điểm là dễ bị mất tin khi thiết bị ngoại vi chưa ở trạng thái sẵn sàng.