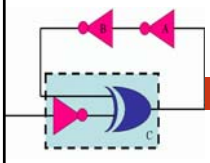
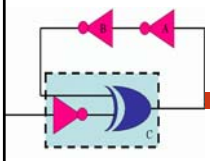


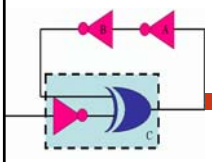
KỸ THUẬT SỐ
(Digital Electronics)

Th.S Đặng Ngọc Khoa
Khoa Điện - Điện Tử



Nội dung môn học

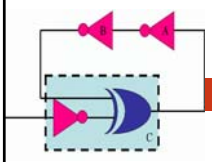
- Chương 1: Một số khái niệm mở đầu
- Chương 2: Hệ thống số
- Chương 3: Các cổng logic và đại số Boolean
- Chương 4: Mạch logic
- Chương 5: Flip-Flop
- Chương 6: Mạch số học
- Chương 7: Bộ đếm và thanh ghi
- Chương 8: Đặc điểm của các IC số
- Chương 9: Các mạch số thường gặp
- Chương 10: Kết nối với mạch tương tự
- Chương 11: Thiết bị nhớ



Giáo trình và tài liệu tham khảo

- Bài giảng – Th.S Đặng Ngọc Khoa
- Kỹ thuật số - Nguyễn Thúy Vân, NXB.KHKT
- Kỹ thuật số 1 - Nguyễn Như Anh, NXB. ĐHQG
- Digital Systems: Principles and Applications – Ronald J.Tocci, Prentice-Hall

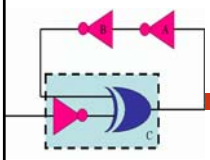
3



Chương 1
Một số khái niệm mở đầu

Th.S Đặng Ngọc Khoa
Khoa Điện - Điện Tử

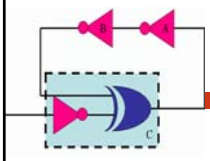
4



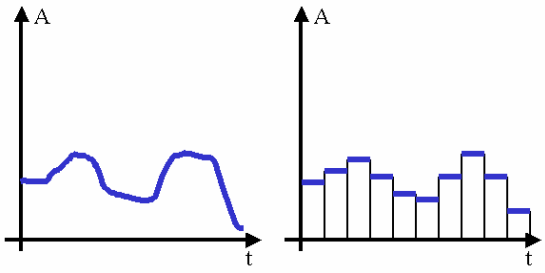
Mô tả số học

- Tín hiệu analog (tương tự) là tín hiệu có giá trị thay đổi một cách liên tục
- Tín hiệu digital (số) là tín hiệu có giá trị thay đổi theo những bước rời rạc.
- Analog == Tương tự.
- Digital == Rời rạc (step by step)

5

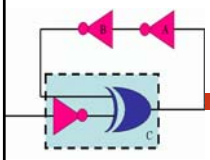


Tín hiệu analog và digital



Tín hiệu analog Tín hiệu digital

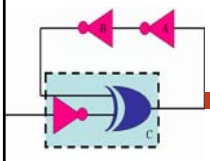
6



Ví dụ 1.1

- Những đại lượng sau đây là analog hay digital?
  - Công tắc 10 trạng thái
  - Dòng ngõ ra của một thiết bị điện.
  - Nhiệt độ phòng.
  - Tốc độ của một môtơ điện.
  - Nút điều chỉnh âm thanh của radio.

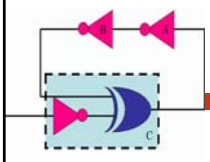
7



Hệ thống số

- Hệ thống số là một kết hợp của các thiết bị được thiết kế để làm việc với các đại lượng vật lý được miêu tả dưới dạng số.
- Ví dụ: máy vi tính, máy tính tay, các thiết bị audio/video số, điện thoại số, truyền hình kỹ thuật số…

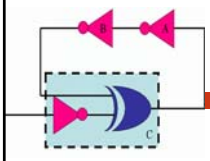
8



Ưu điểm của kỹ thuật số

- Nhìn chung, hệ thống số dễ thiết kế.
- Các thông tin được lưu trữ dễ dàng.
- Độ chính xác cao.
- Có thể lập trình hoạt động của hệ thống.
- Các mạch số ít bị ảnh hưởng bởi nhiễu.
- Nhiều mạch số có thể được tích hợp vào trong một IC.

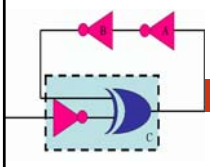
9



Hạn chế của kỹ thuật số

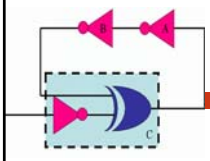
- Trong thực tế phần lớn các đại lượng là analog.
- Để xử lý tín hiệu analog, hệ thống cần thực hiện theo ba bước sau:
  - Biến đổi tín hiệu analog ngõ vào thành tín hiệu số (analog-to-digital converter, ADC)
  - Xử lý thông tin số
  - Biến đổi tín hiệu digital ở ngõ ra thành tín hiệu analog (digital-to-analog converter,DAC)

10

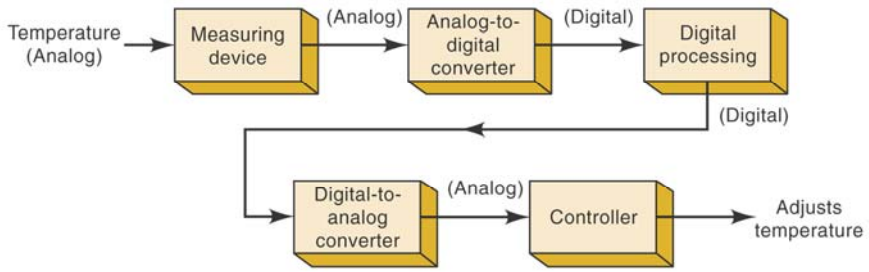


Một số ví dụ về hệ thống số

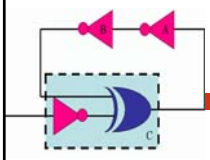
11



Hệ thống điều khiển nhiệt độ



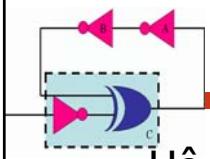
12



Đĩa CD (Compact Disk)

- Âm thanh của các nhạc cụ và tiếng hát sẽ tạo ra một tín hiệu điện áp analog trong microphone.
- Tín hiệu analog này sẽ được biến đổi thành dạng số.
- Thông tin số sẽ được lưu trữ trong đĩa CD
- Trong quá trình playback, máy CD nhận thông tin số từ đĩa CD và biến đổi thành tín hiệu analog, sau đó khuếch đại và đưa ra loa.

13



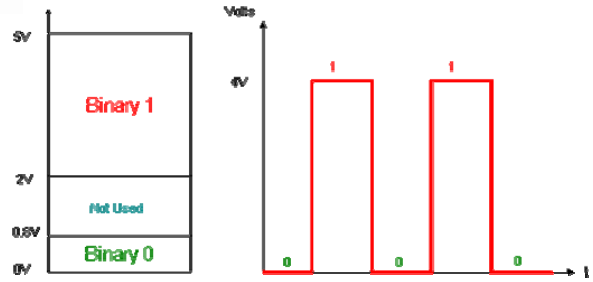
Lựa chọn giữa digital & analog

- Hệ thống số phải thêm vào 2 bộ ADC và DAC (phức tạp, tốn kém)
- Hệ thống số yêu cầu thêm thời gian cho các quá trình biến đổi (hạn chế tốc độ)
- Trong phần lớn các ứng dụng, hệ thống số thường được ưu tiên ứng dụng do các ưu điểm của nó.
- Mạch analog được sử dụng dễ dàng cho quá trình khuếch đại tín hiệu.

→ **Kết hợp giữa analog và digital**

14

Giá trị điện áp trong Digital



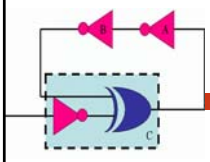
- Binary 1: Điện áp từ 2V đến 5V
- Binary 0: Điện áp từ 0V đến 0.8V
- Not used: Điện áp từ 0.8V đến 2V, vùng này có thể gây ra lỗi trong mạch số.

15

Mạch số

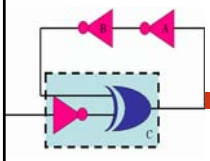
- Mạch số phải được thiết kế để điện áp ngõ ra nằm trong khoảng logic 0 hoặc logic 1
- Một mạch số làm việc với các giá trị ngõ vào là logic 0 hoặc 1 mà không quan tâm đến giá trị điện áp thực tế.
- Mỗi một mạch số tuân theo một tập hợp các quy luật logic nhất định.

16



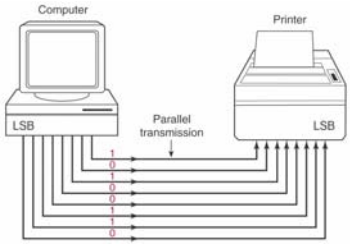
Mạch số tích hợp

- Phần lớn các mạch số được tích hợp trong IC.
- Một số kỹ thuật chế tạo IC
  - TTL
  - CMOS
- Những họ IC này sẽ được đề cập trong chương 8.

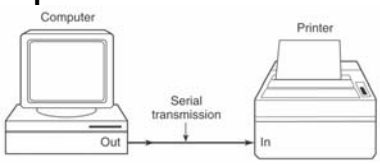


Truyền song song & nối tiếp

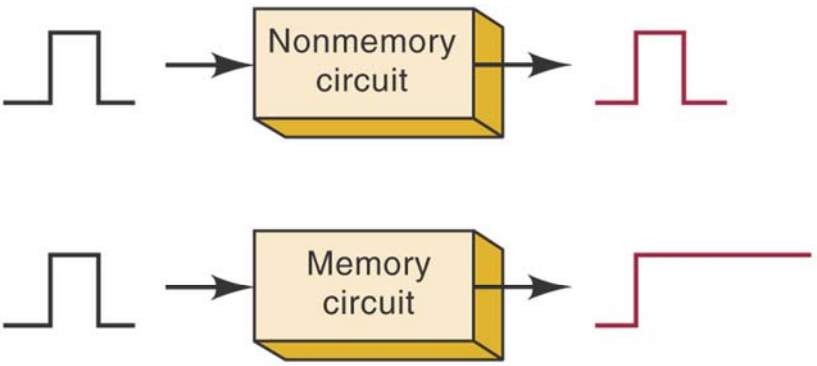
- Truyền song song



- Truyền nối tiếp



Bộ nhớ



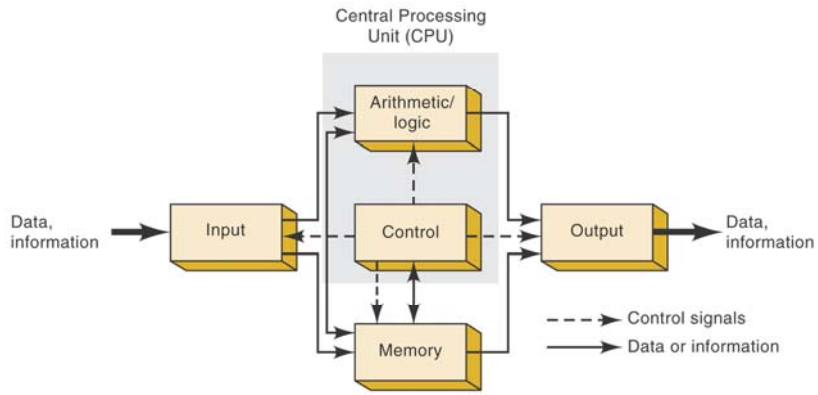
19

Bộ nhớ

- Trạng thái của mạch có thể được lưu trữ sau khi chấm dứt tín hiệu ngõ vào.
- Thuộc tính lưu giá trị của nó tương ứng với thiết bị nhớ nên được gọi là bộ nhớ (memory)
- Bộ nhớ thường được làm từ các mạch Latches (chốt) hoặc Flip-Flop.

20

Các phần chính của máy tính



21

Câu hỏi?

22