

BỘ LAO ĐỘNG – THƯƠNG BINH VÀ XÃ HỘI
TỔNG CỤC DẠY NGHỀ

GIÁO TRÌNH
Môn học: Cấu trúc máy tính
NGHỀ: QUẢN TRỊ MẠNG
TRÌNH ĐỘ: CAO ĐẲNG NGHỀ

*(Ban hành kèm theo Quyết định số: 120/QĐ-TCDN ngày 25/02/2013
của Tổng cục trưởng Tổng cục dạy nghề)*



Hà Nội, năm 2013

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.

MÃ TÀI LIỆU: MH09

Tailieu.vn

LỜI GIỚI THIỆU

Chìa khóa để hướng tới một xã hội thông tin là phát triển công nghệ thông tin (CNTT), tuy nhiên để phát triển CNTT lâu dài và bền vững, không phải chỉ đào tạo những kiến thức mới nhất, mà trong nội dung đào tạo cũng phải trang bị sinh viên những kiến thức nền tảng, trên cơ sở đó tạo cho sinh viên phát huy tính sáng tạo, chủ động trong việc tiếp thu nghiên cứu, ứng dụng CNTT. Do đó, trong các trường đào tạo, sinh viên phải được trang bị các kiến thức nền tảng về CNTT và trong đó thể thiếu là môn học Cấu trúc máy tính.

Hiện nay có nhiều giáo trình cấu trúc máy tính, tuy nhiên hầu hết các giáo trình chỉ đáp ứng các đối tượng là sinh viên đại học. Giáo trình này viết chủ yếu cho đối tượng là sinh viên các trường dạy nghề.

Giáo trình cung cấp cho sinh viên những kiến thức cơ bản về cấu trúc máy tính, về tổ chức và hoạt động bộ vi xử lý, các thành phần phần trong hệ thống máy tính và các biện pháp kỹ thuật cơ bản. Cấu trúc máy tính là môn học cơ sở để sinh viên có thể thực hành bảo trì hệ thống máy tính.

Giáo trình bao gồm 7 chương:

Chương 1: Tổng quan về cấu trúc máy tính

Chương 2: Kiến trúc phần mềm bộ xử lý

Chương 3: Tổ chức bộ vi xử lý

Chương 4: Hệ thống nhớ

Chương 5: Thiết bị nhập xuất

Chương 6: Các loại bus

Chương 7: Ngôn ngữ assembly

Trong mỗi chương đều có giới thiệu mục tiêu, nội dung và các câu hỏi bài tập. Giáo trình có thể xem là nguồn tài liệu cung cấp thông tin cho các giáo viên giảng dạy, đồng thời cũng là tài liệu học tập cho sinh viên.

Nhân đây ban biên soạn cũng xin cảm ơn các lãnh đạo và đồng nghiệp của chúng tôi tại trường Cao đẳng nghề Đà Nẵng đã tạo mọi điều kiện giúp đỡ, cũng cho chúng tôi ý kiến quý báu trong quá trình biên soạn giáo trình này.

Vì thời gian có hạn và đây cũng là lần đầu tiên giáo trình được soạn thảo nên không thể tránh khỏi thiếu sót. Rất mong nhận ý kiến đóng góp bạn đọc.

Hà Nội, ngày 25 tháng 02 năm 2013

Tham gia biên soạn

1. Chủ biên Trương Văn Hiến

2. Nguyễn Xuân Diệu

3. Nguyễn Thị Trường Giang

MỤC LỤC

LỜI GIỚI THIỆU.....	1
MỤC LỤC	3
CHƯƠNG 1: TỔNG QUAN VỀ CẤU TRÚC MÁY TÍNH	8
1. Các mốc lịch sử phát triển công nghệ máy tính	8
2. Thông tin và sự mã hóa thông tin	12
2.1. Khái niệm thông tin và lượng thông tin.....	13
2.2. Sự mã hóa thông tin	15
3. Đặc điểm của các thế hệ máy tính điện tử	22
3.1. Thế hệ thứ nhất: (1945-1955).....	23
3.2. Thế hệ thứ hai: (1955-1965).	23
3.3. Thế hệ thứ ba: (1965-1980).....	23
3.4. Thế hệ thứ tư: (1980- nay)	24
4. Kiến trúc và tổ chức máy tính	25
4.1. Khái niệm kiến trúc máy tính.....	25
4.2. Khái niệm tổ chức máy tính	26
5. Các mô hình kiến trúc máy tính	26
5.1. Mô hình kiến trúc Von Neumann.....	26
5.2. Mô hình kiến trúc Havard	28
CÂU HỎI VÀ BÀI TẬP	29
CHƯƠNG 2: KIẾN TRÚC TẬP LỆNH CỦA MÁY TÍNH	30
1. Thành phần cơ bản của một máy tính.....	30
1.1 Bộ xử lý trung tâm (CPU).....	31
1.2 Bộ nhớ máy tính	32
1.3 Hệ thống vào - ra	34
1.4 Liên kết hệ thống	34
2. Kiến trúc các tập lệnh CISC và RISC.....	36
2.1. Kiến trúc tập lệnh CISC.....	36
2.2. Kiến trúc tập lệnh RISC	37
3. Mã lệnh.....	39
3.1 Khái niệm lệnh máy, mã lệnh	39
3.2 Tập lệnh.....	40
CÂU HỎI VÀ BÀI TẬP	47
CHƯƠNG 3: BỘ XỬ LÝ	48
1. Sơ đồ khối của bộ xử lý	48
2. Đường dẫn dữ liệu	49
2.1. Các thành phần đường dẫn dữ liệu.....	49
2.2. Nhiệm vụ của đường dẫn dữ liệu	50
3. Bộ điều khiển.....	51
3.1. Chức năng bộ điều khiển	51
3.2. Các phương pháp thiết kế bộ điều khiển	52
4. Tiến trình thực hiện lệnh máy	54
4.1. Đọc lệnh	54

4.2. Giải mã lệnh	55
4.3. Nhận dữ liệu	55
4.4. Thực hiện lệnh	56
4.5 Lưu trữ kết quả	56
5. Kỹ thuật ống dẫn lệnh	57
6. Kỹ thuật siêu ống dẫn lệnh	59
7. Các chương ngại của ống dẫn lệnh	60
7.1. Chương ngại do cấu trúc	60
7.2. Chương ngại do dữ liệu	60
7.3. Chương ngại do điều khiển	61
8. Các loại ngắt	63
8.1. Ngắt	63
8.2. Các loại ngắt	63
8.3. Hoạt động của ngắt	64
CÂU HỎI VÀ BÀI TẬP	65
CHƯƠNG 4: BỘ NHỚ	66
1. Phân loại bộ nhớ	66
1.1. Phân loại bộ nhớ theo phương pháp truy nhập	66
1.2. Phân loại theo đọc ghi của bộ nhớ	66
2. Các loại bộ nhớ bán dẫn	67
2.1. ROM (Read Only Memory)	67
2.2. RAM (Random Access Memory)	68
3. Hệ thống nhớ phân cấp	71
4. Kết nối bộ nhớ với bộ xử lý	73
5. Các tổ chức cache	74
5.1. Cache (bộ nhớ đệm nhanh)	74
5.2. Tổ chức cache	75
5.3. Các phương pháp ánh xạ địa chỉ	76
CÂU HỎI VÀ BÀI TẬP	80
CHƯƠNG 5: THIẾT BỊ NHỚ NGOÀI	81
1. Các thiết bị nhớ trên vật liệu từ	81
1.1. Đĩa từ (đĩa cứng, đĩa mềm)	81
1.2. Băng từ	84
2. Thiết bị nhớ quang học	85
2.1. CD-ROM, CD-R/W	86
2.2. DVD-ROM, DVD-R/W	86
2.3. Bluray	87
3. Các loại thẻ nhớ	87
4. An toàn dữ liệu trong lưu trữ	88
4.1. RAID (Redundant Arrays of Inexpensive Disks)	88
4.2. Các loại RAID	89
CÂU HỎI VÀ BÀI TẬP	93
CHƯƠNG 6: CÁC LOẠI BUS	94
1. Định nghĩa bus, bus hệ thống	94

1.1. Định nghĩa bus.....	94
1.2. Bus hệ thống(System bus).....	95
2. Bus đồng bộ và không đồng bộ	95
2.1. Bus đồng bộ.....	95
2.2. Bus không đồng bộ	95
3. Hệ thống bus phân cấp.....	95
3.1. Bus nội bộ xử lý với bộ nhớ.....	96
3.2. Bus vào – ra.....	96
4. Các loại bus sử dụng trong các hệ thống vi xử lý	98
CÂU HỎI VÀ BÀI TẬP	99
CHƯƠNG 7: NGÔN NGỮ ASSEMBLY.....	100
1. Tổng quan.....	100
2. Cấu trúc chương trình	101
2.1. Cấu trúc chương trình hợp ngữ	101
2.2. Cú pháp lệnh hợp ngữ	103
2.3. Các kiểu dữ liệu trong hợp ngữ.....	105
3. Các lệnh điều khiển.....	108
3.1. Các lệnh cơ bản	108
3.2. Các lệnh chuyển điều khiển	117
4. Ngăn xếp và các thủ tục	121
4.1. Ngăn xếp	121
4.2. Các thủ tục.....	123
CÂU HỎI VÀ BÀI TẬP	125
TÀI LIỆU THAM KHẢO	127

MÔN HỌC ĐÀO TẠO CẤU TRÚC MÁY TÍNH

Mã môn học:MH 09

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

- Vị trí: Môn học Cấu trúc máy tính được bố trí học sau các môn học chung, các môn tin học đại cương, tin học văn phòng, kỹ thuật điện-điện tử và học cùng với mô đun lắp ráp cài đặt máy tính.
- Tính chất: Là môn học kỹ thuật cơ sở thuộc môn học đào tạo nghề.
- Ý nghĩa và vai trò: đây là môn cơ sở, cung cấp cho sinh viên các kiến thức về máy tính của nghề Quản trị mạng.

*** Mục tiêu của môn học:**

- Trình bày được lịch sử của máy tính, các thế hệ máy tính và cách phân loại máy tính.
 - Mô tả các thành phần cơ bản của kiến trúc máy tính, các tập lệnh. Các kiểu kiến trúc máy tính: mô tả kiến trúc, các kiểu định vị.
 - Trình bày được cấu trúc của bộ xử lý trung tâm: tổ chức, chức năng và nguyên lý hoạt động của các bộ phận bên trong bộ xử lý.
 - Mô tả diễn tiến thi hành một lệnh mã máy và một số kỹ thuật xử lý thông tin: ống dẫn, siêu ống dẫn, siêu vô hướng.
 - Trình bày được chức năng và nguyên lý hoạt động của các loại bộ nhớ.
 - Trình bày phương pháp lưu trữ dữ liệu đối với bộ nhớ ngoài.
 - Cài đặt được chương trình và các lệnh điều khiển cơ bản trong Assembly để thực hiện bài toán theo yêu cầu.
 - Bố trí làm việc khoa học đảm bảo an toàn cho người và phương tiện học tập.
- + Nội dung chính của môn học (danh sách các chương mục...):

STT	Tên các chương	Thời gian			
		Tổng số	Lịch thuyết	Thực hành	Kiểm tra*
1	Tổng quan về kiến trúc máy tính	10	5	5	
2	Kiến trúc tập lệnh của máy tính	13	8	4	1
3	Bộ xử lý	9	4	4	1
4	Bộ nhớ	13	8	4	1
5	Thiết bị nhớ ngoài	15	5	10	
6	Các loại bus	10	5	5	
7	Ngôn ngữ Assembly	20	10	9	1
	Cộng	90	45	41	4

CHƯƠNG 1: TỔNG QUAN VỀ CẤU TRÚC MÁY TÍNH

Mã chương: MH09-01

Mục tiêu:

- Trình bày lịch sử phát triển của máy tính, các thành tựu của máy tính;
- Trình bày khái niệm về thông tin;
- Mô tả được các kiến trúc máy tính;
- Biến đổi cơ bản của hệ thống số, các bảng mã thông dụng được dùng để biểu diễn các ký tự.

1. Các mốc lịch sử phát triển công nghệ máy tính

Mục tiêu: Trình bày lịch sử phát triển của máy tính, các thành tựu của máy tính

30 năm trước, 5150 ra đời đã phá vỡ mọi quan điểm trước đó về máy tính. Lần đầu tiên, máy tính được nhìn nhận như một thiết bị có kích thước vừa phải, hợp túi tiền và được công chúng chú ý nhiều hơn.



Hình 1.1: 1982: Franklin Ace 100

Đây là chiếc máy tính gây ra vụ kiện về bản quyền phần mềm đầu tiên trong lịch sử. Acer bị Apple kiện vì vi phạm nhãn hiệu hàng hóa khi sao chép

phần cứng và phần mềm của máy tính Apple II cho Franklin Ace 100 . Trong vụ kiện này, phần thắng thuộc về Apple.

1982: Commodore 64

Có thể coi Commodore là máy tính dành cho hộ gia đình nổi tiếng nhất. Từ năm 1982 tới năm 1993, gần 30 triệu máy Commodore 64 đã được bán ra trên toàn thế giới.

XT là bản nâng cấp máy tính cá nhân 5150 đầu tiên của IBM. XT có ổ cứng trong 10 MB. Sản phẩm này của IBM sau đó nhanh chóng trở thành máy tính tiêu chuẩn.



Hình 1.2: 1983: Apple Lisa

Lisa là máy tính tiêu dùng đầu tiên có giao diện đồ họa. Tuy nhiên, cái giá 10.000 USD trở thành rào cản đưa sản phẩm đến với người tiêu dùng.



1984: Macintosh

Macintosh thu được thành công vang dội tới mức 30 năm đó, các sản phẩm máy tính hiện nay của Apple vẫn được coi là kế thừa trực tiếp của Macintosh. Macintosh cũng có giao diện đồ họa như Lisa nhưng mức giá "mềm" hơn rất nhiều giúp sản phẩm này dễ tiêu thụ hơn.



Hình 1.3: 1990: NeXT

Máy tính NeXT được sản xuất bởi công ty riêng của Steve Jobs thành lập sau khi ông rời Apple vào năm 1985. Tuy nhiên, chiếc máy tính này trở nên quan trọng vì 1 lý do khác: đây là mẫu máy tính đầu tiên được Tim Berners-Lee dùng làm máy chủ World Wide Web.



Hình 1.4: 1996: Deep Blue

Năm 1994, máy tính Deep Thought của IBM bị kiện tướng cờ vua Garry Kasparov đánh bại một cách dễ dàng. Tháng 2 năm 1996, máy tính Deep Blue đánh thắng Garry Kasparov trong hiệp đấu đầu tiên. Đây là lần đầu tiên một đương kim vô địch thế giới thất bại trong một ván cờ trước đối thủ máy tính. Tuy nhiên, các hiệp sau đó Deep đã bị Garry Kasparov chinh phục. Sau lần thất bại này, các kỹ sư IBM ra sức nghiên cứu nâng cấp Deep Blue và trở lại "phục thù", đánh bại kiện tướng cờ vua vào năm 1997, trình diễn khả năng xử lý chưa từng thấy trong lịch sử trước đó.



Hình 1.5: 1998: iMac

iMac đã xóa đi hình ảnh nhàm chán của những chiếc máy tính cá nhân màu xám. Apple đã cách mạng hóa hình ảnh máy tính với những mẫu iMac nhiều màu sắc sặc sỡ.

Hiện tại là iPad?

Loại "máy tính di động" này vẫn còn gây ra nhiều tranh cãi với mỗi nghi ngờ liệu máy tính bảng nói chung và iPad nói riêng có phải chỉ là "một nhất thời". Dù sao hãy thử xem trong vòng 5 năm, máy tính sẽ thay đổi như thế nào nữa với iPad.



Hình 1.6: máy tính bảng iPad

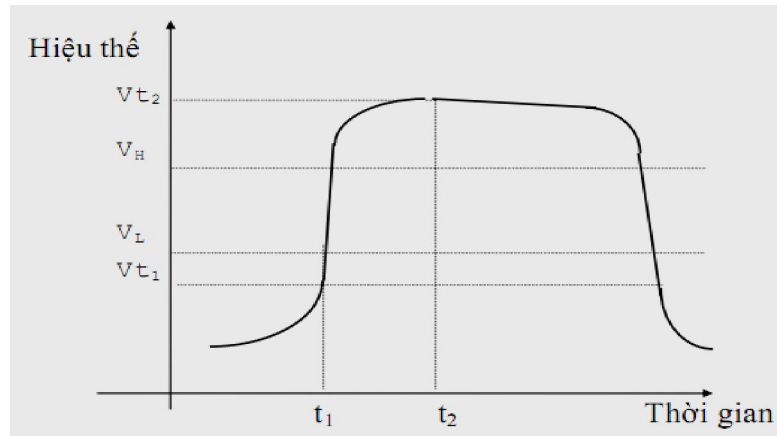
2. Thông tin và sự mã hóa thông tin

Mục tiêu: Trình bày khái niệm thông tin. Cách thức mã hóa thông tin

Biến đổi cơ bản của hệ thống số, các bảng mã thông dụng được dùng để biểu diễn các ký tự.

2.1. Khái niệm thông tin và lượng thông tin

Khái niệm thông tin



Hình 1.7: Thông tin về 2 trạng thái có ý nghĩa của hiệu điện thế

Khái niệm về thông tin gắn liền với sự hiểu biết một trạng thái cho sẵn trong nhiều trạng thái có thể có vào một thời điểm cho trước.

Trong hình này, chúng ta quy ước có hai trạng thái có ý nghĩa: trạng thái thấp khi hiệu điện thế thấp hơn V_L và trạng thái cao khi hiệu điện thế lớn hơn V_H . Để có thông tin, ta phải xác định thời điểm ta nhìn trạng thái của tín hiệu. Thí dụ, tại thời điểm t_1 thì tín hiệu ở trạng thái thấp và tại thời điểm t_2 thì tín hiệu ở trạng thái cao.

Lượng thông tin

Thông tin được đo lường bằng đơn vị thông tin mà ta gọi là bit. Lượng thông tin được định nghĩa bởi công thức:

$$I = \log_2(N)$$

Trong đó: I : là lượng thông tin tính bằng bit

N : là số trạng thái có thể có

Vậy một bit ứng với sự hiểu biết của một trạng thái trong hai trạng thái có thể có. Thí dụ, sự hiểu biết của một trạng thái trong 16 trạng thái có thể ứng với một lượng thông tin là:

$$I = \text{Log}_2(16) = 4 \text{ bit}$$

Tám trạng thái được ghi nhận nhờ 4 số nhị phân (mỗi số nhị phân có thể có giá trị 0 hoặc 1).

Như vậy *lượng thông tin là số con số nhị phân cần thiết để biểu diễn số trạng thái có thể có*. Do vậy, một con số nhị phân được gọi là một bit. Một từ n bit có thể tượng trưng một trạng thái trong tổng số 2^n trạng thái mà từ đó có thể tượng trưng.

Vậy một từ n bit tương ứng với một lượng thông tin n bit.

Ví dụ : *Tám trạng thái khác nhau ứng với 3 số nhị phân*

Trạng thái	A0	A1	A2
0	0	0	0
1	0	0	1
2	0	1	0
3	0	1	1
4	1	0	0
5	1	0	1
6	1	1	0
7	1	1	1

2.2. Sự mã hóa thông tin

2.2.1. Mã và mã hóa là gì?

Mã hóa là phương pháp để biến thông tin (phim ảnh, văn bản, hình ảnh...) từ định dạng bình thường sang dạng thông tin không thể hiểu được nếu không có phương tiện giải mã.

Ví dụ một quy tắc mã hóa đơn giản:

Tất cả các ký tự đều bị thay thế bằng ký tự thứ 4 phía trước nó trong bảng chữ cái.

Bảng chữ cái gồm: "ABCDEFGHIJKLMNOPQRSTUVWXYZ "

Vậy với câu: KY THUAT MA HOA CO BAN

Theo quy tắc trên, K => G, Y => T, " " => V ...

Sau khi mã hóa sẽ có được chuỗi: GYVPDQXPVIXVDKXVZKVYXJ

Rõ ràng đọc chuỗi này bạn sẽ không hiểu được nội dung là gì nếu không có khóa để giải mã. Khóa đó chính là số 4 ký tự mà bạn dịch.

Khi nhận được chuỗi này, bạn chỉ cần dịch ngược trở về bằng cách thay ký tự bằng ký tự thứ 4 phía sau nó. G => K, T => Y, ...

Với ví dụ trên, tất cả các ký tự đều bị thay thế bằng ký tự thứ 4 phía trước nó trong bảng chữ cái là mã hóa thay ký tự bằng ký tự thứ 4 phía sau nó là giải mã.

2.2.2. Biểu diễn số trong máy tính

Khái niệm hệ thống số: Cơ sở của một hệ thống số định nghĩa phạm vi các giá trị có thể có của một chữ số. Ví dụ: trong hệ thập phân, một chữ số có giá trị từ 0-9, trong hệ nhị phân, một chữ số (một bit) chỉ có hai giá trị là 0 hoặc 1.

Dạng tổng quát để biểu diễn giá trị của một số:

$$V_k = \sum_{i=-m}^{i=n-1} b_i \cdot k^i$$

Trong đó:

V_k : Số cần biểu diễn giá trị

m : số thứ tự của chữ số phần lẻ

(phần lẻ của số có m chữ số được đánh số thứ tự từ -1 đến $-m$)

$n-1$: số thứ tự của chữ số phần nguyên

(phần nguyên của số có n chữ số được đánh số thứ tự từ 0 đến $n-1$)

b_i : giá trị của chữ số thứ i

k : hệ số ($k=10$: hệ thập phân; $k=2$: hệ nhị phân;...).

Ví dụ: biểu diễn số 541.25_{10}

$$\begin{aligned} 541.25_{10} &= 5 * 10^2 + 4 * 10^1 + 1 * 10^0 + 2 * 10^{-1} + 5 * 10^{-2} \\ &= (500)_{10} + (40)_{10} + (1)_{10} + (2/10)_{10} + (5/100)_{10} \end{aligned}$$

Một máy tính được chủ yếu cấu tạo bằng các mạch điện tử có hai trạng thái. Vì vậy, rất tiện lợi khi dùng các số nhị phân để biểu diễn số trạng thái của các mạch điện hoặc để mã hoá các ký tự, các số cần thiết cho vận hành của máy tính.

* Để biến đổi một số hệ thập phân sang nhị phân, ta có hai phương thức biến đổi:

- Phương thức số dư để biến đổi phần nguyên của số thập phân sang nhị phân.

Ví dụ: Đổi 23.375_{10} sang nhị phân. Chúng ta sẽ chuyển đổi phần nguyên dùng phương thức số dư:

23	:	2	=	11	Dư	1
11	:	2	=	5	Dư	1
5	:	2	=	2	Dư	1
2	:	2	=	1	Dư	0
1	:	2	=	0	Dư	1

Kết quả: $(23)_{10} = (10111)_2$

- Phương thức nhân để biến đổi phần lẻ của số thập phân sang nhị phân:

$0.375 \times 2 =$	0.75	Phần nguyên = 0
$0.75 \times 2 =$	1.5	Phần nguyên = 1
$0.5 \times 2 =$	1.0	Phần nguyên = 1

Kết quả: $(0.375)_{10} = (0.011)_2$

Kết quả cuối cùng nhận được là: $23.375_{10} = 10111.011_2$

Tuy nhiên, trong việc biến đổi phần lẻ của một số thập phân sang số nhị phân theo phương thức nhân, có một số trường hợp việc biến đổi số lặp lại vô hạn. Ví dụ: 0.2.

Trường hợp biến đổi số nhị phân sang các hệ thống số khác nhau, ta có thể nhóm một số các số nhị phân để biểu diễn cho số trong hệ thống số tương ứng.

Thông thường, người ta nhóm 4 bit trong hệ nhị phân để biểu diễn số dưới dạng thập lục phân (Hexadecimal), nhóm 3 bit để biểu diễn số dưới dạng bát phân (Octal).

Hệ thập phân	Hệ nhị phân	Hệ bát phân	Hệ thập lục phân
0	0000	00	0
1	0001	01	1
2	0010	02	2
3	0011	03	3
4	0100	04	4
5	0101	05	5
6	0110	06	6
7	0111	07	7
8	1000	10	8
9	1001	11	9

Hệ thập phân	Hệ nhị phân	Hệ bát phân	Hệ thập lục phân
10	1010	12	A
11	1011	13	B
12	1100	14	C
13	1101	15	D
14	1110	16	E
15	1111	17	F

Như vậy, dựa vào cách biến đổi số trong bảng nêu trên, chúng ta có ví dụ về cách biến đổi các số trong các hệ thống số khác nhau theo hệ nhị phân:

$$101010_2 = (101_2)(010_2) = 52_8$$

$$01101101_2 = (0110_2)(1101_2) = 6D_{16}$$

Một từ n bit có thể biểu diễn tất cả các số dương từ 0 tới $2^n - 1$. Nếu d_i là một số nhị phân thứ i, một từ n bit tương ứng với một số nguyên thập phân.

$$N = \sum_{i=0}^{n-1} d_i 2^i$$

Một Byte (gồm 8 bit) có thể biểu diễn các số từ 0 tới 255 và một từ 32 bit cho phép biểu diễn các số từ 0 tới 4294967295.

Số nguyên có dấu

Có nhiều cách để biểu diễn một số n bit có dấu. Trong tất cả mọi cách thì bit cao nhất luôn tượng trưng cho dấu.

Khi đó, *bit dấu có giá trị là 0 thì số nguyên dương, bit dấu có giá trị là 1 thì số nguyên âm.*

