



TRƯỜNG ĐẠI HỌC BÁCH KHOA HÀ NỘI  
VIỆN CÔNG NGHỆ THÔNG TIN VÀ TRUYỀN THÔNG

## TIN HỌC ĐẠI CƯƠNG

### Giới thiệu về khóa học

1

### Mục tiêu khóa học

- Nắm bắt được các kiến thức cơ bản về Tin học, hiểu khái niệm thông tin, biểu diễn thông tin trong máy tính
- Có kiến thức và kỹ năng về nguyên lý hoạt động của hệ thống máy tính, bao gồm phần cứng, phần mềm, hệ điều hành và mạng máy tính.
- Diễn giải bài toán đặt ra trong thực tiễn, biết mô tả thuật toán
- Nắm bắt được các nguyên lý lập trình, và các cấu trúc lập trình cơ bản, minh họa bằng ngôn ngữ lập trình C.

2

2

1

## Nhiệm vụ của sinh viên

- Chủ động đọc trước tài liệu, in/photo bài giảng, chuẩn bị sẵn các câu hỏi
- Dự lớp đầy đủ theo quy định, theo dõi ghi chú vào tập bài, chủ động đặt câu hỏi
- Làm bài tập về nhà đầy đủ, nên làm theo nhóm
- Hoàn thành đầy đủ các bài thực hành, có báo cáo và bảo vệ
- Cài đặt trình biên dịch và thực hành thêm ở nhà
- Ôn tập theo nhóm

3

3

## Nội dung môn học

### **Phần 1: Tin học căn bản**

- Bài 1: Thông tin và biểu diễn thông tin
- Bài 2: Hệ thống máy tính
- Bài 3: Thuật toán

### **Phần 2: Tin học văn phòng**

- Bài 4: Phần mềm soạn thảo văn bản
- Bài 5: Phần mềm bảng tính
- Bài 6: Phần mềm trình chiếu

4

4

2

## Nội dung môn học

### Phần 3: Lập trình

- Bài 7: Tổng quan về NNLT C
- Bài 8: Kiểu dữ liệu và biểu thức trong C
- Bài 9: Vào ra dữ liệu trong C
- Bài 10: Các cấu trúc lập trình trong C
- Bài 11: Mảng và xâu ký tự
- Bài 12: Kiểu cấu trúc
- Bài 13: Hàm

5

5

## Tài liệu tham khảo

[1] **Giáo trình Tin học đại cương**, Tái bản lần 1, Viện CNTT-TT, Đại học BKHN biên soạn, NXB Bách khoa 2012

[2] **Bài tập Tin học đại cương**, Viện CNTT-TT, Đại học BKHN biên soạn, NXB Bách khoa 2012

[3] **The C Programming Language**, 2nd Edition  
*Brian W. Kernighan, Dennis M. Ritchie*, Prentice Hall 1988

6

6

## Tài liệu tham khảo

- Bài giảng:

Website:

<http://users.soict.hust.edu.vn/tungbt/it1140>

- Bộ cài đặt trình biên dịch DevC++:

<http://orwelldevcpp.blogspot.com/>

7

7

## Đánh giá kết quả

- Điểm quá trình (0.5) = KT giữa kỳ \* 0.5 + Thực hành \* 0.5
  - Kết quả thực hành đánh giá dựa trên số buổi tham gia và kết quả báo cáo
  - Kiểm tra giữa kỳ
  - Điểm chuyên cần: theo quy định của trường
- Thi cuối kỳ (0.5): Trắc nghiệm và lập trình trên máy tính

8

8

## Thông tin giảng viên

**Bùi Trọng Tùng**

*Bộ môn Truyền thông và Mạng máy tính*

*Viện Công nghệ thông tin & Truyền thông*

*Địa chỉ : phòng 405-B1-BKHN*

*Email : [tungbt@soict.hust.edu.vn](mailto:tungbt@soict.hust.edu.vn)*

*Website: <http://users.soict.hust.edu.vn/tungbt>*

*FB: [fb/tungbui.hust](https://www.facebook.com/tungbui.hust)*

*Group: [fb/groups/FAQ.TungBT/](https://www.facebook.com/groups/FAQ.TungBT/)*

9

9

## Thảo luận



10

10

5

TIN HỌC ĐẠI CƯƠNG

# Bài 1.- Thông tin và biểu diễn thông tin

Bùi Trọng Tùng, SoICT, HUST

11

11

## Nội dung

1. Thông tin và Tin học
2. Biểu diễn số trong hệ đếm
3. Biểu diễn dữ liệu trong máy tính

12

12

## Nội dung



### 1. Thông tin và Tin học

- 1.1. Thông tin và xử lý thông tin
  - 1.2. Máy tính điện tử (MTĐT)
  - 1.3. Tin học và các ngành liên quan
- 2. Biểu diễn số trong hệ đếm
  - 3. Biểu diễn dữ liệu trong máy tính

13

13

## Nội dung

### 1. Thông tin và Tin học



#### 1.1. Thông tin và xử lý thông tin

- 1.2. Máy tính điện tử (MTĐT)
  - 1.3. Tin học và các ngành liên quan
- 2. Biểu diễn số trong hệ đếm
  - 3. Biểu diễn dữ liệu trong máy tính

14

14

## Dữ liệu, Tín hiệu, Thông tin

- Thông tin (nghĩa rộng): sự phản ánh sự vật, sự việc, hiện tượng của thế giới khách quan.
  - Mang lại nhận thức cho con người về thế giới khách quan
- Dữ liệu: những giá trị định tính và định lượng của sự vật, hiện tượng được xác định thông qua các phép đo đạc
  - Chứa đựng thông tin
  - Không có năng lượng
- Tín hiệu: sự vật (hoặc thuộc tính vật chất, hiện tượng) phản ánh, kích thích vào một sự vật, hiện tượng khác.
  - Chứa đựng thông tin
  - Có năng lượng
  - Truyền tải thông tin từ vật này sang vật khác

15

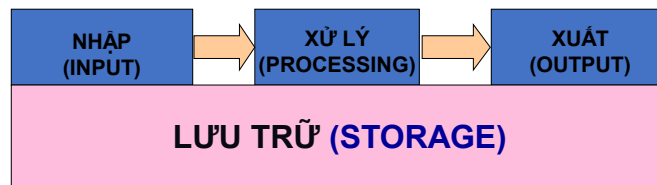
15

## Xử lý dữ liệu (Data processing)

- Thông tin nằm trong dữ liệu → Cần phải xử lý dữ liệu để thu được thông tin cần thiết, hữu ích phục vụ cho con người



- Quá trình xử lý dữ liệu



16

16



## Xử lý dữ liệu (2)

- Khi dữ liệu ít, có thể làm thủ công
- Khi dữ liệu nhiều lên, các công việc lặp đi lặp lại → ???

→ Sử dụng máy tính điện tử để hỗ trợ cho việc lưu trữ, chọn lọc và xử lý dữ liệu.



17

17

## Nội dung

### 1. Thông tin và Tin học

#### 1.1. Thông tin và xử lý thông tin

#### ⇒ 1.2. Máy tính điện tử (MTĐT)

#### 1.3. Tin học và các ngành liên quan

### 2. Biểu diễn số trong hệ đếm

### 3. Biểu diễn dữ liệu trong máy tính

18

18

## 1.2. Máy tính điện tử

- Máy tính điện tử (Computer):

- Làm việc không biết chán
- Tiết kiệm rất nhiều thời gian, công sức
- Tăng độ chính xác trong việc tự động hóa một phần hay toàn phần của quá trình xử lý dữ liệu.



19

19

## Máy tính điện tử có mặt ở khắp nơi



20

20

10

## Biểu diễn thông tin trong MTĐT

- Trong máy tính mọi thông tin đều được biểu diễn bằng số nhị phân
- Để đưa dữ liệu vào cho máy tính, cần phải mã hoá nó về dạng nhị phân.
- Với các kiểu dữ liệu khác nhau cần có cách mã hoá khác nhau.

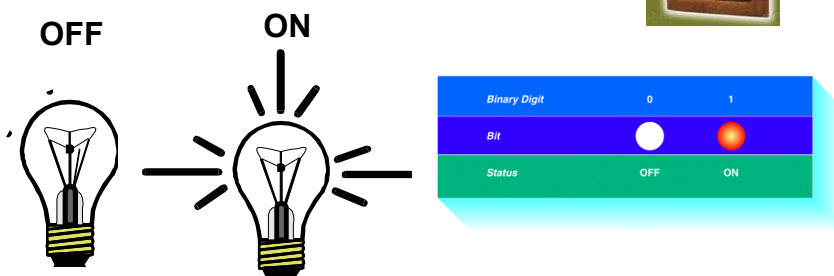


21

21

## Biểu diễn thông tin trong MTĐT (2)

- Đơn vị nhỏ nhất để biểu diễn thông tin gọi là bit.
- BIT là chữ viết tắt của Binary digit.
- Một bit có 2 trạng thái: 0 hoặc 1
- 0 = OFF ; 1 = ON



22

22

11

## Biểu diễn thông tin trong MTĐT (3)

- Các đơn vị biểu diễn thông tin lớn hơn:

Tên gọi	Ký hiệu	Giá trị
Byte	B	8 bit
KiloByte	KB	$2^{10}$ B = 1024 Byte
MegaByte	MB	$2^{20}$ B = 1024 KB
GigaByte	GB	$2^{30}$ B = 1024 MB
TeraByte	TB	$2^{40}$ B = 1024 GB
Petabyte	PB	$2^{50}$ B = 1024 TB
Exabyte	EB	$2^{60}$ B = 1024 PB

23

23

## Phân loại MTĐT

- Theo khả năng sử dụng chung:
  - Máy tính lớn/Siêu máy tính (Mainframe/Super Computer)
  - Máy tính tầm trung (Mini Computer)
  - Máy vi tính ( Micro Computer)

24

24

## Máy tính lớn/Siêu máy tính

- Phức tạp, có tốc độ rất nhanh
- Sử dụng trong các công ty lớn/viện nghiên cứu
- Giải quyết các công việc lớn, phức tạp
- Rất đắt (hàng trăm ngàn ~ hàng triệu USD).
- Nhiều người dùng đồng thời



25

25



26

13

## Máy tính tầm trung (Mini computer)

- Cũng giống như các máy Mainframe
- Sự khác biệt chính:
  - Hỗ trợ ít người dùng hơn (10 – 100)
  - Nhỏ hơn và rẻ hơn (vài chục nghìn USD)



27

27

## Máy vi tính (Micro computer)

- Sử dụng vi xử lý
- Nhỏ, rẻ, hiệu năng cao,...
- Phù hợp cho nhiều đối tượng người dùng, sử dụng nhiều trong công nghiệp và giải trí:
  - Máy tính cá nhân – Personal Computer (PC)
  - Máy tính “nhúng” – Embedded Computer
  - Các thiết bị cầm tay như điện thoại di động, máy tính bỏ túi
  - ...



28

28

## Máy tính cá nhân (Personal Computer – PC)

Máy tính để bàn



Máy tính xách tay



Máy tính bảng



- Máy tính để bàn – Desktop Computer
- Máy tính di động – Portable Computer
  - Máy tính xách tay (Laptop Computer)
  - Máy tính bỏ túi (PDA - Personal Digital Assistant)
- Máy tính bảng – Tablet Computer

29

29

## Máy tính nhúng (Embedded computer)

- Là máy tính chuyên dụng (special-purpose computer)
- Gắn trong các thiết bị gia dụng, máy công nghiệp
- Giúp con người dùng sử dụng thiết bị hiệu quả hơn



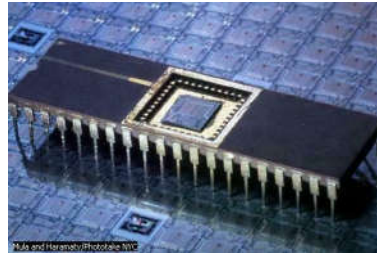
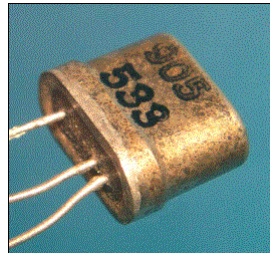
30

30

15

## Các thế hệ máy tính

- Sự phát triển về công nghệ → Sự phát triển về máy tính

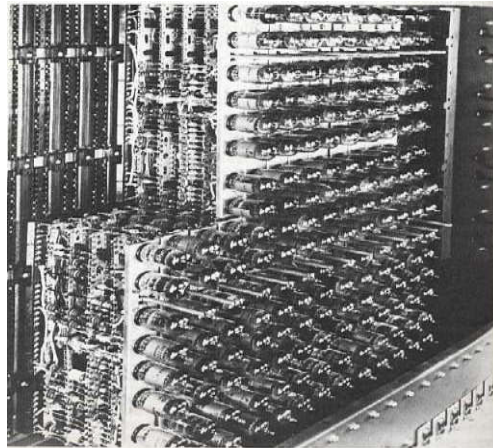


31

31

## Thế hệ đầu (1950 – 1958)

Bóng đèn chân không  
(vacuum tube)



- 1930's: Bóng đèn được sử dụng làm các bảng mạch tín hiệu điều khiển (electric circuits or switches)
- Điều khiển bằng tay, kích thước rất lớn

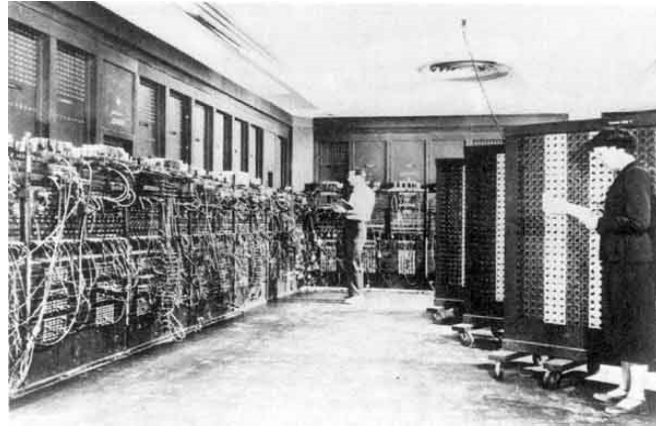
32

32



# ENIAC

ENIAC -  
Electronic  
Numerical  
Integrator  
and  
Calculator



- Máy tính điện tử **đầu tiên** với công nghệ bóng chân không:
  - Kích thước: dài 10m, rộng 3m, cao 3m
  - Trong 1 giây thực hiện được 3 phép toán

33

33

# UNIVAC 1

UNIVAC I -  
UNIVERSAL  
Automatic  
Computer

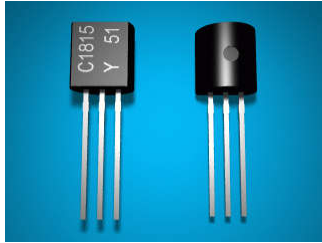


- Là máy tính thương mại đầu tiên
- Thực hiện 30000 phép toán / 1 giây

34

34

## Thế hệ thứ hai (1958 – 1964)



Công nghệ bán dẫn  
(diodes, transistors)

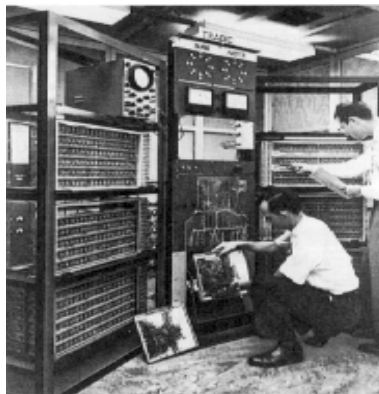


- 1947: Bóng bán dẫn được phát minh tại Bell Laboratories
- Bóng bán dẫn được sử dụng thay bóng đèn chân không

35

35

## TRADIC



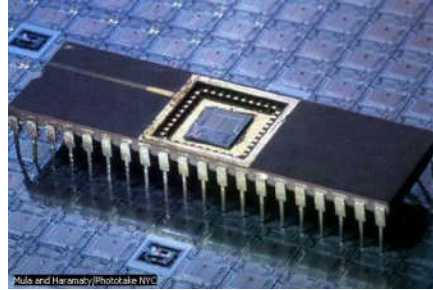
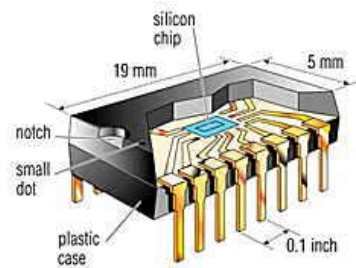
TRADIC - **TR**Ansistorized  
**A**irborne **D**igital Computer

- Máy tính đầu tiên sử dụng hoàn toàn bóng bán dẫn:
  - 8000 transistors
  - Nhanh hơn
  - Nhỏ hơn
  - Rẻ hơn.

36

36

## Thế hệ thứ ba (1965 – 1974)



### Công nghệ mạch tích hợp (IC – integrated circuit)

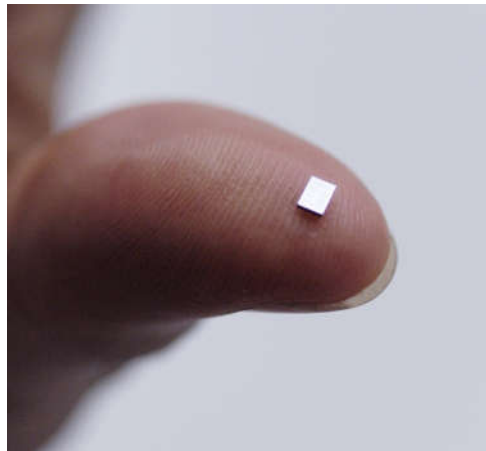
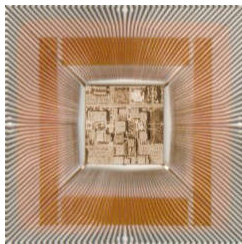
- 1959 – thiết kế ra vi mạch đầu tiên dựa trên công nghệ silicon (silicon chip or microchip)
- Trên 1 vi mạch tích hợp hàng triệu transistor

37

37

## Vi mạch – Integrated Circuit

- Nhỏ hơn,
- Rẻ hơn,
- Hiệu quả hơn



38

38

## IBM 360

- Thiết kế trên công nghệ IC
- Tốc độ tính toán: 1000 tỷ phép toán trong 1 giây



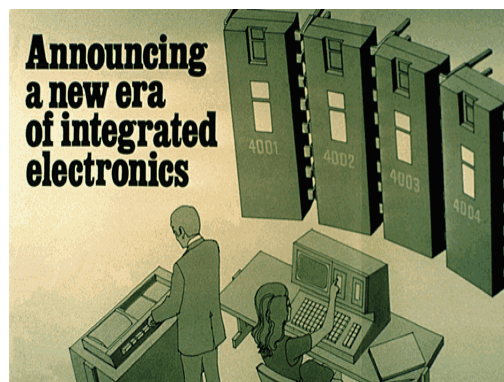
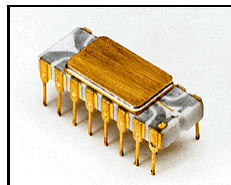
39

39

## Thế hệ thứ tư (1974 – nay)

Vi xử lý (Microprocessor)

- Microprocessor = Central Processing Unit (CPU) thiết kế trong 1 vi mạch đơn
- 1971 : Intel 4004



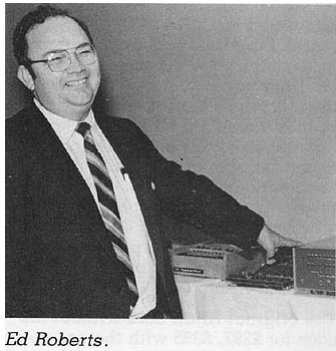
40

40

20

## 1975 – Altair 8800

Máy tính cá nhân đầu tiên – Altair 8800



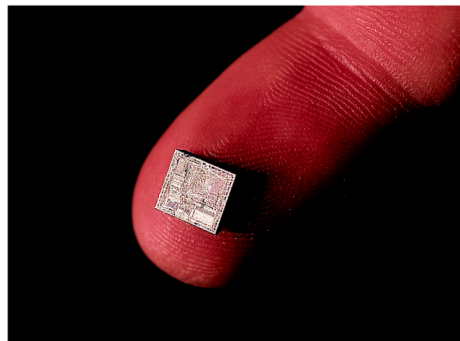
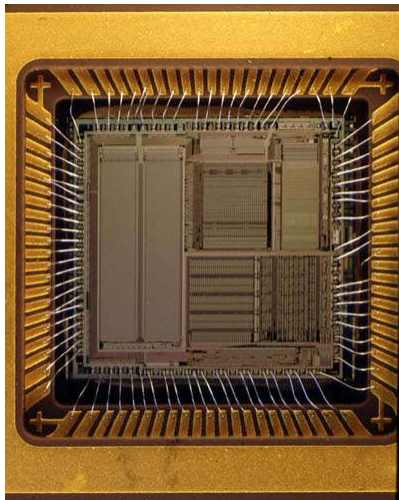
Ed Roberts.



41

41

## Vi xử lý (Microprocessor)



42

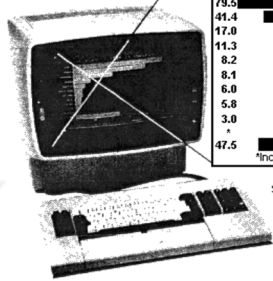
42

21

# 1981 – IBM PC

The New York Times  
Big I.B.M.'s Little Computer

Its Desk-Top Model Brings A New Image



The U.S. Desktop Computer Market		
UNIT SHIPMENTS 1980, in thousands		VALUE OF SHIPMENTS 1980, in millions of dollars
99.3	TANDY	175.4
79.5	APPLE	202.3
41.4	COMMODORE	41.1
17.0	ATARI	13.3
11.3	HEWLETT-PACKARD	139.5
8.2	NORTHSTAR	27.4
8.1	TEXAS INST.	*
6.0	IBM	92.0
5.8	INTERTEC DATA	20.6
3.0	EXIDY SYSTEMS	18.4
*	TEKTRONIX	44.4
47.5	All Others	372.0

Source: International Data Corporation

Graphic by Bill Aller



Thế hệ máy tính cá nhân mới với kiến trúc mở IBM

43

43

# 1984 – Apple Macintosh



If you can point, you can use a Macintosh.

## Introducing Macintosh.

In the olden days, before 1984, not very many people used computers — for a very good reason. Not very many people knew how. And not very many people wanted to learn. After all, in those days it meant listening to your stomach growl in computer seminars. Falling asleep over computer manuals. And saying awake again to memorize commands so complicated you'd have to be a computer to understand them. Then, on a particularly bright day in California, some periodically bright engineers had a brilliant idea: since computers are so smart, wouldn't it make sense to teach computers about people, instead of teaching people about computers?



So it was that those very engineers worked long days and late nights — and a few legal holidays — teaching tiny silicon chips all about people. How they make mistakes and change their minds. How they label new file folders and save old phone numbers. How they labor for their livelihoods. And doodle in their spare time.

For the first time in recorded computer history, hardware engineers actually talked to software engineers in a moderate tone of voice. And both became united by a common goal: to build the most powerful, most transportable, most flexible, most versatile computer not very much money could buy. And when the engineers were finally finished, they introduced us to a personal computer so personable it can practically shake hands.

And so easy to use, most people already know how. They didn't call it the QZ501, or the Zipchip 5000. They called it Macintosh™.



44

44

22

# 1990 - ... Personal Computers

- Tốc độ vi xử lý tăng nhanh:
  - CPU 1 lõi,
  - CPU đa lõi
- Kiến trúc ít thay đổi



45

45



L  
a  
p  
t  
o  
p



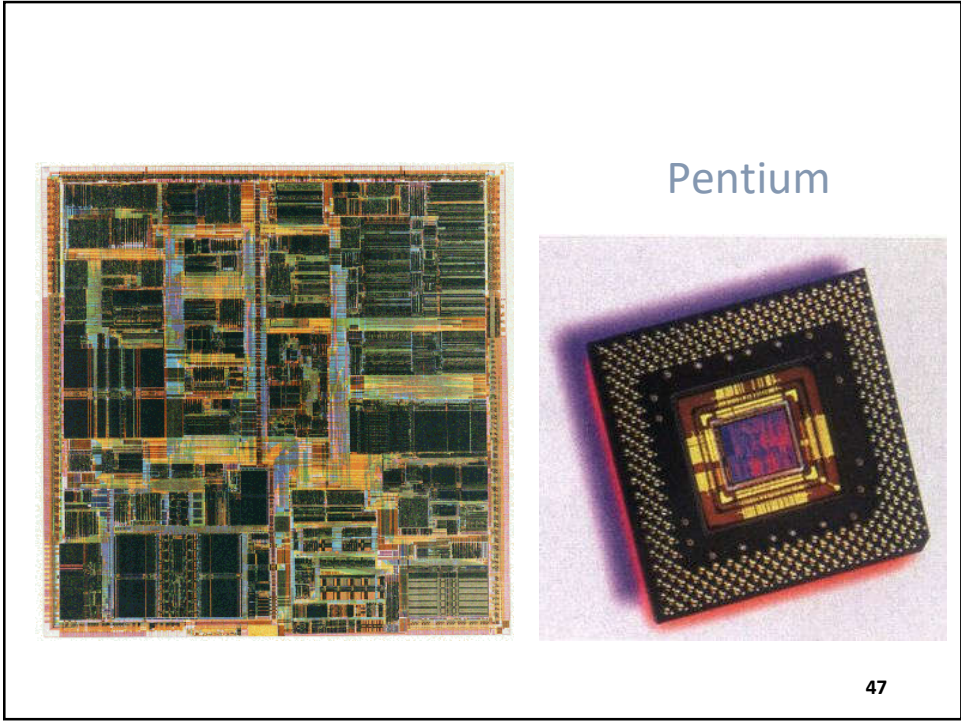
Pocket



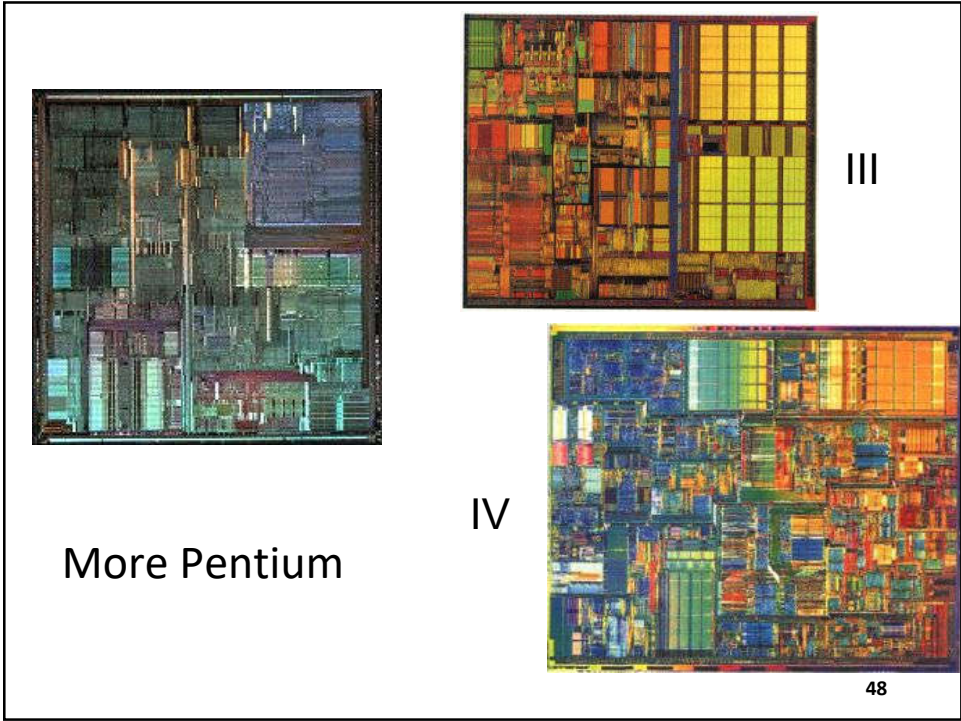
Máy  
tính  
để  
bàn

46

46



47



48



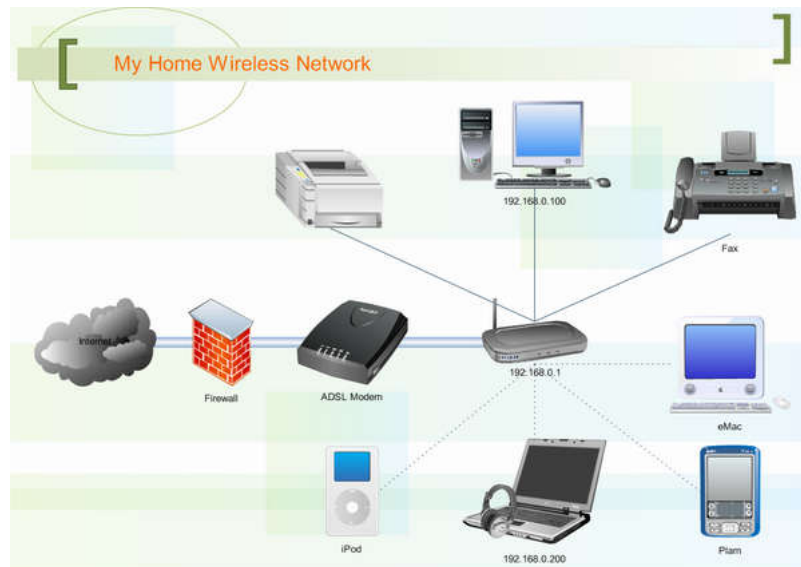


## Itanium

64-bit Intel  
Microprocessors

49

49



50

50

25

## Thế hệ 5 (1990 - nay)

- Artificial Intelligence (AI)
- Công nghệ vi điện tử với tốc độ tính toán cao và xử lý song song.
- Mô phỏng các hoạt động của não bộ và hành vi con người
- Có trí khôn nhân tạo với khả năng tự suy diễn phát triển các tình huống nhận được



51

51

## Xu hướng ngày nay



- Nhanh hơn
- Nhỏ hơn
- Rẻ hơn
- Dễ sử dụng hơn

52

52

26

## Nội dung

### 1. Thông tin và Tin học

#### 1.1. Thông tin và xử lý thông tin

#### 1.2. Máy tính điện tử (MTĐT)

#### ⇒ 1.3. Tin học và các ngành liên quan

### 2. Biểu diễn số trong hệ đếm

### 3. Biểu diễn dữ liệu trong máy tính

53

53

## 1.3. Tin học và các ngành liên quan

- Tin học (Computer Science/Informatics)
- Công nghệ thông tin (Information Technology - IT)
- Công nghệ thông tin và truyền thông (Information and Communication Technology – ICT).



54

54

27

## Tin học (Informatics)

- 1957, Karl Steinbuch người Đức đề xướng trong 1 bài báo có thuật ngữ "*Informatik* "
- 1962, Philippe Dreyfus người Pháp gọi là "informatique "
- Phần lớn các nước Tây Âu, trừ Anh đều chấp nhận. Ở Anh người ta sử dụng thuật ngữ 'computer science', hay 'computing science',
- 1966, Nga cũng sử dụng tên *informatika*

55

55

## Tin học (2)

- Tin học được xem là ngành khoa học nghiên cứu các phương pháp, công nghệ và kỹ thuật xử lý thông tin một cách tự động.
- Công cụ chủ yếu sử dụng trong tin học là máy tính điện tử và một số thiết bị truyền tin khác.
- Nội dung nghiên cứu của tin học chủ yếu gồm 2 phần:
  - Kỹ thuật phần cứng (Hardware engineering)
  - Kỹ thuật phần mềm (Software engineering)

56

56

## Công nghệ thông tin

- Xuất hiện ở Việt nam vào những năm 90 của thế kỷ 20.
- CNTT xử lý với các máy tính điện tử và các phần mềm máy tính nhằm chuyển đổi, lưu trữ, bảo vệ, truyền tin và trích rút thông tin một cách an toàn.

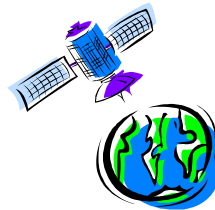
(Information Technology Association of America)

57

57

## Công nghệ thông tin (2)

- Một ngành sử dụng hệ thống các thiết bị và máy tính, bao gồm phần cứng và phần mềm để cung cấp một giải pháp xử lý thông tin cho các cá nhân, tổ chức có yêu cầu
- Có ảnh hưởng và được ứng dụng trong nhiều ngành nghề khác nhau của xã hội
- Các ứng dụng ngày nay của IT:
  - Quản trị dữ liệu
  - Quản lý hệ thống thông tin
  - Thiết kế sản phẩm
  - Ứng dụng khoa học...



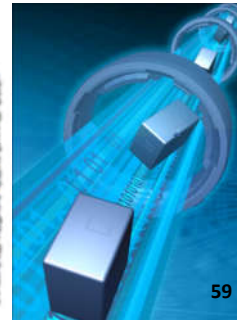
58

58

29

## Công nghệ thông tin và truyền thông (ICT)

- Information and Communication Technology
  - Truyền thông máy tính là sự kết nối một số lượng máy tính với nhau
  - Là thuật ngữ mới, nhấn mạnh sự không thể tách rời hiện nay của CNTT với công nghệ truyền thông trong thời đại “tất cả đều nối mạng”



59

## Nội dung

### 1. Thông tin và Tin học

### ⇒ 2. Biểu diễn số trong hệ đếm

#### 2.1. Hệ đếm

#### 2.2. Chuyển đổi cơ số

#### 2.3. Đại số Boolean

### 3. Biểu diễn dữ liệu trong máy tính

60

60

30

## Nội dung

1. Thông tin và Tin học
2. Biểu diễn số trong hệ đếm



### 2.1. Hệ đếm

- 2.2. Chuyển đổi cơ số
- 2.3. Đại số Boolean
3. Biểu diễn dữ liệu trong máy tính

61

61

## 2.1. Hệ đếm

- Là tập hợp các ký hiệu và qui tắc để biểu diễn và xác định giá trị các số.
- Mỗi hệ đếm có một số ký tự/số (ký số) hữu hạn. Tổng số ký số của mỗi hệ đếm được gọi là **cơ số** (base hay radix), ký hiệu là  $b$ .
- Ví dụ: Trong hệ đếm cơ số 10, dùng 10 ký tự là: các chữ số từ 0 đến 9.

62

62

## 2.1. Hệ đếm (2)

- Về mặt toán học, ta có thể biểu diễn 1 số theo hệ đếm cơ số bất kì.
- Khi nghiên cứu về máy tính, ta quan tâm đến các hệ đếm sau đây:
  - Hệ thập phân (Decimal System) → con người sử dụng
  - Hệ nhị phân (Binary System) → máy tính sử dụng
  - Hệ đếm bát phân (Octal System), hệ mười sáu (Hexadecimal System) → dùng để viết gọn số nhị phân

63

63

### a. Hệ đếm thập phân

- Hệ đếm thập phân hay hệ đếm cơ số 10 bao gồm 10 ký số theo ký hiệu sau:  
**0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9**
- Dùng n chữ số thập phân có thể biểu diễn được  $10^n$  giá trị khác nhau:
  - $00\dots000 = 0$
  - ....
  - $99\dots999 = 10^n - 1$

64

64



## a. Hệ đếm thập phân (2)

- Giả sử một số A được biểu diễn dưới dạng:

$$A = a_n a_{n-1} \dots a_1 a_0 \cdot a_{-1} a_{-2} \dots a_{-m}$$

→ Giá trị của A được hiểu như sau:

$$A = a_n 10^n + a_{n-1} 10^{n-1} + \dots + a_1 10^1 + a_0 10^0 + a_{-1} 10^{-1} + \dots + a_{-m} 10^{-m}$$

$$A = \sum_{i=-m}^n a_i 10^i$$

65

65

## a. Hệ đếm thập phân (3)

- Ví dụ: Số 5246 có giá trị được tính như sau:

$$5246 = 5 \times 10^3 + 2 \times 10^2 + 4 \times 10^1 + 6 \times 10^0$$

- Ví dụ: Số 254.68 có giá trị được tính như sau:

$$254.68 = 2 \times 10^2 + 5 \times 10^1 + 4 \times 10^0 + 6 \times 10^{-1} + 8 \times 10^{-2}$$

66

66

## b. Hệ đếm cơ số b (với $b \geq 2$ , nguyên)

- Có b ký tự để thể hiện giá trị số. Ký số nhỏ nhất là **0** và lớn nhất là **b-1**.
- Số  $N_{(b)}$  trong hệ đếm cơ số (b) được biểu diễn bởi:

$$N_{(b)} = a_n a_{n-1} a_{n-2} \dots a_1 a_0 \cdot a_{-1} a_{-2} \dots a_{-m}$$

67

67

## b. Hệ đếm cơ số b (2)

- Trong biểu diễn trên, số  $A_{(b)}$  có n+1 chữ số biểu diễn cho phần nguyên và m chữ số biểu diễn cho phần lẻ, và có giá trị là:

$$A_{(10)} = a_n b^n + a_{n-1} b^{n-1} + \dots + a_0 b^0 + a_{-1} b^{-1} + \dots + a_{-m} b^{-m}$$

- Hay là

$$A_{(10)} = \sum_{i=-m}^n a_i b^i$$

68

68

### c. Hệ đếm nhị phân

- Sử dụng 2 chữ số: 0,1
- Chữ số nhị phân gọi là **bit (binary digit)**  
Ví dụ: Bit 0, bit 1
- Bit là đơn vị thông tin nhỏ nhất
- Dùng n bit có thể biểu diễn được  $2^n$  giá trị khác nhau:  
 $00\dots000_{(2)} = 0$  (trong hệ thập phân)  
...  
 $11\dots111_{(2)} = 2^n - 1$  (trong hệ thập phân)
- VD: Dùng 3 bit thì biểu diễn được các số từ 0 đến 7 (trong hệ thập phân)

69

69

### c. Hệ đếm nhị phân (2)

- Giả sử có số A được biểu diễn theo hệ nhị phân như sau:

$$A = a_n a_{n-1} \dots a_1 a_0 \cdot a_{-1} a_{-2} \dots a_{-m}$$

- Với  $a_i$  là các chữ số nhị phân, khi đó giá trị của A là:

$$A_{(10)} = a_n 2^n + a_{n-1} 2^{n-1} + \dots + a_0 2^0 + a_{-1} 2^{-1} + \dots + a_{-m} 2^{-m}$$

$$A_{(10)} = \sum_{i=-m}^n a_i 2^i$$

70

70

### c. Hệ đếm nhị phân (3)

- Ví dụ:

Số nhị phân 1101001.1011 có giá trị:

$$1101001.1011_{(2)} = 2^6 + 2^5 + 2^3 + 2^0 + 2^{-1} + 2^{-3} + 2^{-4}$$

$$= 64 + 32 + 8 + 1 + 0.5 + 0.125 + 0.0625 = 105.6875_{(10)}$$

71

71

### Tính toán trong hệ nhị phân

- Phép cộng:

$$1+0=0+1=1;$$

$$0+0=0;$$

$$1+1=10;$$

- Phép trừ:

$$0-1=1; \text{ (vay 1)}$$

$$1-1=0;$$

$$0-0=0;$$

$$1-0=1$$

72

72

#### d. Hệ đếm bát phân (Octal System b=8)

- Sử dụng các chữ số: 0,1,2,3,4,5,6,7
- Dùng n chữ số có thể biểu diễn được  $8^n$  giá trị khác nhau:

$$00\dots000 = 0 \text{ (trong hệ thập phân)}$$

...

$$77\dots777 = 8^n - 1 \text{ (trong hệ thập phân)}$$

73

73

#### d. Hệ đếm bát phân (2)

- Giả sử có số A được biểu diễn theo hệ bát phân như sau:

$$A = a_n a_{n-1} \dots a_1 a_0 \cdot a_{-1} a_{-2} \dots a_{-m}$$

- Với  $a_i$  là các chữ số trong hệ bát phân, khi đó giá trị của A là:

$$A_{(10)} = a_n 8^n + a_{n-1} 8^{n-1} + \dots + a_0 8^0 + a_{-1} 8^{-1} + \dots + a_{-m} 8^{-m}$$

$$A_{(10)} = \sum_{i=-m}^n a_i 8^i$$

74

74

## d. Hệ đếm bát phân (3)

- Ví dụ:

235 . 64<sub>(8)</sub> có giá trị như sau:

$$\begin{aligned}235 . 64_{(8)} &= 2 \times 8^2 + 3 \times 8^1 + 5 \times 8^0 + 6 \times 8^{-1} \\ &\quad + 4 \times 8^{-2} \\ &= 157.8125_{(10)}\end{aligned}$$

75

75

## e. Hệ đếm 16, Hexadecimal, b=16

- Sử dụng 16 ký số: '0' đến '9', 'A' đến 'F'
- Các chữ cái A, B, C, D, E, F biểu diễn các giá trị số tương ứng (trong hệ thập phân) là 10, 11, 12, 13, 14, 15

Hệ thập phân	Hệ nhị phân	Hệ mười sáu
0	0000	0
1	0001	1
2	0010	2
3	0011	3
4	0100	4
5	0101	5
6	0110	6
7	0111	7
8	1000	8
9	1001	9
10	1010	A
11	1011	B
12	1100	C
13	1101	D
14	1110	E
15	1111	F

76

76

## e. Hệ đếm 16 (2)

- Giả sử có số A được biểu diễn theo hệ thập lục phân như sau:

$$A = a_n a_{n-1} \dots a_1 a_0 \cdot a_{-1} a_{-2} \dots a_{-m}$$

Với  $a_i$  là các chữ số trong hệ thập lục phân, khi đó giá trị của A là:

$$A_{(10)} = a_n 16^n + a_{n-1} 16^{n-1} + \dots + a_0 16^0 + a_{-1} 16^{-1} + \dots + a_{-m} 16^{-m}$$

$$A_{(10)} = \sum_{i=-m}^n a_i 16^i$$

77

77

## e. Hệ đếm 16 (3)

- Ví dụ:  $34F5C.12D_{(16)}$  có giá trị như sau:

$$\begin{aligned} & 34F5C.12D_{(16)} \\ &= 3 \times 16^4 + 4 \times 16^3 + 15 \times 16^2 + 5 \times 16^1 \\ & \quad + 12 \times 16^0 + ? \\ &= 216294_{(10)} + ? \end{aligned}$$

78

78

## Nội dung

1. Thông tin và Tin học
2. Biểu diễn số trong hệ đếm
  - 2.1. Hệ đếm
  - ⇒ 2.2. Chuyển đổi cơ số
  - 2.3. Đại số Boolean
3. Biểu diễn dữ liệu trong máy tính

79

79

## 2.2. Chuyển đổi cơ số

- Trường hợp tổng quát, một số  $N$  trong hệ thập phân ( $N_{(10)}$ ) gồm phần nguyên và phần thập phân.
- Chuyển 1 số từ hệ thập phân sang 1 số ở hệ cơ số  $b$  bất kỳ gồm 2 bước:
  - Đổi phần nguyên (của số đó) từ hệ thập phân sang hệ  $b$
  - Đổi phần thập phân (của số đó) từ hệ thập phân sang hệ cơ số  $b$

80

80



## a. Chuyển đổi phần nguyên

- **Bước 1:** Lấy phần nguyên của  $N_{(10)}$  chia cho  $b$ , ta được thương là  $T_1$  số dư  $d_1$ .
- **Bước 2:** Nếu  $T_1$  khác 0, lấy  $T_1$  chia tiếp cho  $b$ , ta được thương số là  $T_2$ , số dư là  $d_2$   
(Cứ làm như vậy cho tới bước thứ  $n$ , khi ta được  $T_n=0$ )
- **Bước n:** Nếu  $T_{n-1}$  khác 0, lấy  $T_{n-1}$  chia cho  $b$ , ta được thương số là  $T_n=0$ , số dư là  $d_n$
- Kết quả ta được số  $N_{(b)}$  là số tạo bởi các số dư (**được viết theo thứ tự ngược lại**) trong các bước trên

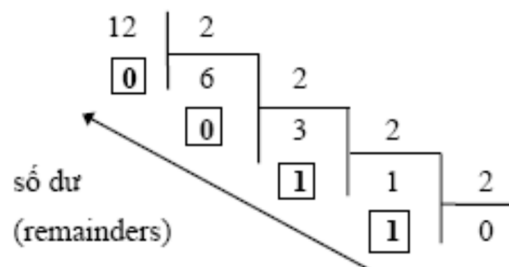
$$\text{Phần nguyên của } N_{(10)} = d_n d_{n-1} \dots d_1 (b)$$

81

81

## a. Chuyển đổi phần nguyên (2)

- Ví dụ: Cách chuyển phần nguyên của số  $12.6875_{(10)}$  sang số trong hệ nhị phân:
  - Dùng phép chia cho 2 liên tiếp, ta có một loạt các số dư như sau



Kết quả:  $12_{(10)} = 1100_{(2)}$

82

82

## b. Chuyển đổi phần thập phân

- **Bước 1:** Lấy phần thập phân của  $N_{(10)}$  nhân với  $b$ , ta được một số có dạng  $x_1 \cdot y_1$  ( $x$  là phần nguyên,  $y$  là phần thập phân)
- **Bước 2:** Nếu  $y_1$  khác 0, tiếp tục lấy  $0.y_1$  nhân với  $b$ , ta được một số có dạng  $x_2 \cdot y_2$   
*...(cứ làm như vậy cho đến khi  $y_n=0$ )*
- **Bước n:** Nếu  $y_{n-1}$  khác 0, nhân  $0.y_{n-1}$  với  $b$ , ta được  $x_n \cdot 0$
- Kết quả ta được số sau khi chuyển đổi là: **Phần thập phân của  $N_{(10)} = 0.x_1x_2\dots x_n (b)$**

83

83

## b. Chuyển đổi phần thập phân (2)

- Ví dụ: Cách chuyển phần thập phân của số  $12.6875_{(10)}$  sang hệ nhị phân:

Ví dụ 3.11:  $0.6875_{(10)} = ?_{(2)}$

$0.6875$	$\times 2 =$	$1$	$0.375$	← phần nguyên của tích
$0.3750$	$\times 2 =$	$0$	$.75$	
$0.75$	$\times 2 =$	$1$	$.5$	
$0.5$	$\times 2 =$	$1$	$.0$	

← phần thập phân của tích

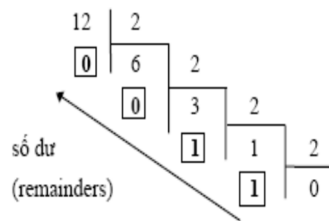
Kết quả:  $0.6875_{(10)} = 0.1011_{(2)}$

84

84

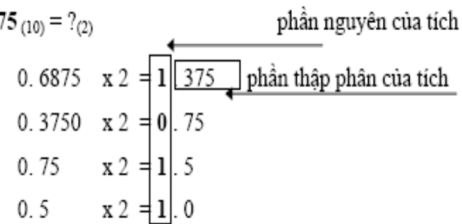
## Ví dụ: Chuyển từ thập phân sang nhị phân

•  $12.6875_{(10)} = 1100.1011_{(2)}$



Kết quả:  $12_{(10)} = 1100_{(2)}$

$0.6875_{(10)} = ?_{(2)}$



$0.6875_{(10)} = 0.1011_{(2)}$

•  $69.25_{(10)} = ?_{(2)}$

85

85

## Cách 2: Tính nhẩm

- Phân tích số đó thành tổng các lũy thừa của 2, sau đó dựa vào các số mũ để xác định dạng biểu diễn nhị phân

→ Nhanh hơn.

• Ví dụ:  $69.25_{(10)} = 64 + 4 + 1 + \frac{1}{4}$   
 $= 2^6 + 2^2 + 2^0 + 2^{-2}$   
 $= 1000101.01_{(2)}$

86

86

## Một số ví dụ

- Nhị phân  $\rightarrow$  Hexa:  $11\ 1011\ 1110\ 0110_{(2)} = ?$ 
  - $11\ 1011\ 1110\ 0110_{(2)} = 3BE6_{(16)}$
- Hexa  $\rightarrow$  Nhị phân:  $AB7_{(16)} = ?$ 
  - $AB7_{(16)} = 1010\ 1011\ 0111_{(2)}$
- Hexa  $\rightarrow$  Thập phân:  $3A8C \rightarrow ?$ 
$$\begin{aligned} 3A8C_{(16)} &= 3 \times 16^3 + 10 \times 16^2 + 8 \times 16^1 \\ &\quad + 12 \times 16^0 \\ &= 12288 + 2560 + 128 + 12 \\ &= 14988_{(10)} \end{aligned}$$

87

87

## Một số ví dụ (tiếp)

- Thập phân  $\rightarrow$  Hexa:  $14988 \rightarrow ?$ 
$$\begin{aligned} 14988 : 16 &= 936 \text{ dư } 12 \text{ tức là } C \\ 936 : 16 &= 58 \text{ dư } 8 \\ 58 : 16 &= 3 \text{ dư } 10 \text{ tức là } A \\ 3 : 16 &= 0 \text{ dư } 3 \end{aligned}$$

Như vậy, ta có:  $14988_{(10)} = 3A8C_{(16)}$

88

88

## Bài tập

- Chuyển sang hệ nhị phân
  - 124.75
  - 65.125

89

89

## Nội dung

1.1. Thông tin và Tin học

1.2. Biểu diễn số trong hệ đếm

1.2.1. Hệ đếm

1.2.2. Chuyển đổi cơ số

⇒ 1.2.3. Đại số Boolean

1.3. Biểu diễn dữ liệu trong máy tính

90

90

## Đại số Boolean

- Các phép toán logic với từng bit nhị phân:

a	NOT a
0	1
1	0

91

91

## Đại số Boolean (tiếp)

- Các phép toán logic với cặp bit nhị phân:

a	b	a AND b	a OR b	a XOR b
0	0	0	0	0
0	1	0	1	1
1	0	0	1	1
1	1	1	1	0

92

92

## Đại số Boolean (tiếp)

- Thực hiện các phép toán logic với 2 số nhị phân:
  - Kết quả là 1 số nhị phân khi thực hiện các phép toán logic với từng cặp bit của 2 số nhị phân đó
  - Các phép toán này chỉ tác động lên từng cặp bit mà không ảnh hưởng đến bit khác.

93

93

## Ví dụ

- VD: A = 1010 1010 và B = 0000 1111

	AND	OR	XOR	NOT
1010 1010				01010101
0000 1111				11110000
	00001010	10101111	10100101	

94

94

## Nội dung

1. Thông tin và Tin học
2. Biểu diễn số trong hệ đếm

### ⇒ 3. Biểu diễn dữ liệu trong máy tính

- 3.1. Nguyên lý chung
- 3.2. Biểu diễn số nguyên
- 3.3. Biểu diễn số thực
- 3.4. Biểu diễn ký tự

95

95

## Nội dung

1. Thông tin và Tin học
2. Biểu diễn số trong hệ đếm
3. Biểu diễn dữ liệu trong máy tính

### ⇒ 3.1. Nguyên lý chung

- 3.2. Biểu diễn số nguyên
- 3.3. Biểu diễn số thực
- 3.4. Biểu diễn ký tự

96

96



### 3.1. Nguyên lý chung

- Mọi dữ liệu khi đưa vào máy tính đều phải được mã hóa thành số nhị phân
- Các loại dữ liệu:
  - Dữ liệu nhân tạo: Do con người quy ước
  - Dữ liệu tự nhiên:
    - Tồn tại khách quan với con người.
    - Phổ biến là các tín hiệu vật lý như âm thanh, hình ảnh,...

97

97

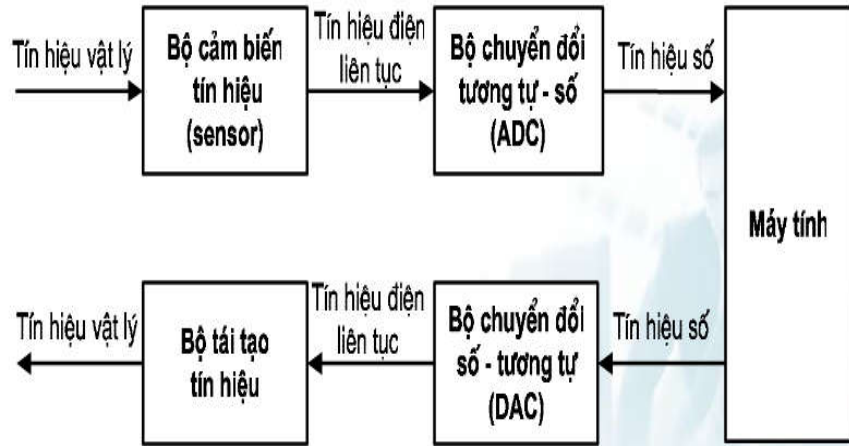
#### a. Nguyên tắc mã hóa dữ liệu

- Mã hóa dữ liệu nhân tạo:
  - Dữ liệu số: Mã hóa theo các chuẩn quy ước
  - Dữ liệu ký tự: Mã hóa theo bộ mã ký tự
- Mã hóa dữ liệu tự nhiên:
  - Các dữ liệu cần phải số hóa trước khi đưa vào máy tính
  - Theo sơ đồ mã hóa và tái tạo tín hiệu vật lý

98

98

## Sơ đồ mã hóa và tái tạo tín hiệu vật lý



- Ví dụ: MODEM: MODulator and DEModulator (Điều chế và Giải điều chế)

99

99

## b. Các loại dữ liệu trong máy tính

- Dữ liệu cơ bản
  - Số nguyên: Mã nhị phân thông thường (không dấu) và mã bù hai (có dấu)
  - Số thực: Số dấu chấm động
  - Ký tự: Bộ mã ký tự
- Dữ liệu có cấu trúc
  - Là tập hợp các loại dữ liệu cơ bản được cấu thành theo một cách nào đó.
  - Ví dụ: Kiểu dữ liệu mảng, xâu ký tự, tập hợp, bản ghi,...

100

100

50

## Nội dung

1. Thông tin và Tin học
2. Biểu diễn số trong hệ đếm
3. Biểu diễn dữ liệu trong máy tính
  - 3.1. Nguyên lý chung
  - ⇒ 3.2. Biểu diễn số nguyên
  - 3.3. Biểu diễn số thực
  - 3.4. Biểu diễn ký tự

101

101

## 3.2. Biểu diễn số nguyên

- Dùng 1 chuỗi bit để biểu diễn.
- Đối với số nguyên có dấu, người ta sử dụng bit đầu tiên (Most significant bit) để biểu diễn dấu '-' và bit này gọi là bit dấu.

\* *Độ dài từ dữ liệu:*

- Là số bit được sử dụng để mã hóa loại dữ liệu tương ứng
- Trong thực tế, độ dài từ dữ liệu thường là bội số của 8.

102

102

## a. Số nguyên không dấu

- Dạng tổng quát: giả sử dùng  $n$  bit để biểu diễn cho một số nguyên không dấu  $A$ :

$$a_{n-1}a_{n-2}\dots a_3a_2a_1a_0$$

- Giá trị của  $A$  được tính như sau:

$$A = a_{n-1}2^{n-1} + a_{n-2}2^{n-2} + \dots + a_12^1 + a_02^0$$

$$A = \sum_{i=0}^{n-1} a_i 2^i$$

- Dải biểu diễn của  $A$ :
  - Từ 0 đến  $2^n - 1$

103

103

## Ví dụ 1

- Biểu diễn các số nguyên không dấu sau đây bằng 8 bit:

$$A = 45$$

$$B = 156$$

Giải:

$$A = 45 = 32 + 8 + 4 + 1 = 2^5 + 2^3 + 2^2 + 2^0$$

$$\rightarrow A = 0010\ 1101_{(2)}$$

$$B = 156 = 128 + 16 + 8 + 4 = 2^7 + 2^4 + 2^3 + 2^2$$

$$\rightarrow B = 1001\ 1100_{(2)}$$

104

104

## Ví dụ 2

- Cho các số nguyên không dấu X, Y được biểu diễn bằng 8 bit như sau:

$$X = 0010\ 1011$$

$$Y = 1001\ 0110$$

Giải:

$$\begin{aligned} X = 0010\ 1011 &= 2^5 + 2^3 + 2^1 + 2^0 \\ &= 32 + 8 + 2 + 1 = 43 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} Y = 1001\ 0110 &= 2^7 + 2^4 + 2^2 + 2^1 \\ &= 128 + 16 + 4 + 2 = 150 \end{aligned}$$

105

105

## Trường hợp cụ thể: với n = 8 bit

- Dải biểu diễn là [0, 255]
- Trục số học máy tính:

$$0000\ 0000 = 0$$

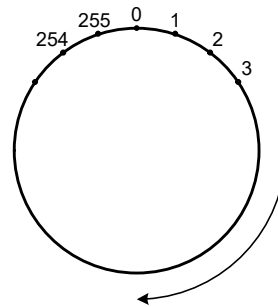
$$0000\ 0001 = 1$$

$$0000\ 0010 = 2$$

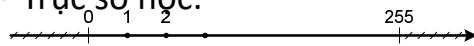
$$0000\ 0011 = 3$$

.....

$$1111\ 1111 = 255$$



- Trục số học:



106

106

Với  $n = 8$  bit

- $123 + 164 = ?$
- Chú ý trường hợp phép tính vượt quá dải biểu diễn

$$\begin{array}{r} 1111\ 1111 \\ + 0000\ 0001 \\ \hline 1\ 0000\ 0000 \end{array}$$

KQ sai:  $255 + 1 = 0$  ?  
(do phép cộng bị nhớ ra ngoài)

107

107

Với  $n = 16$  bit,  $32$  bit,  $64$  bit

- $n = 16$  bit:
  - Dải biểu diễn là  $[0, 65535]$
- $n = 32$  bit:
  - Dải biểu diễn là  $[0, 2^{32}-1]$
- $n = 64$  bit:
  - Dải biểu diễn là  $[0, 2^{64}-1]$

108

108

## b. Biểu diễn số nguyên có dấu

- Sử dụng bit đầu tiên để biểu diễn dấu '-' và bit này gọi là bit dấu
- Sử dụng số bù hai để biểu diễn

109

109

## i. Số bù chín và số bù mười (hệ thập phân)

- Giả sử có 1 số nguyên thập phân A được biểu diễn bởi n chữ số thập phân. Ta có:
  - Số bù chín của A =  $(10^n - 1) - A$
  - Số bù mười của A =  $10^n - A$
  - NX: Số bù mười = Số bù chín + 1
- Ví dụ:
  - Xét n = 4 chữ số, A = 2874
  - Số bù chín của A =  $(10^4 - 1) - 2874 = 7125$
  - Số bù mười của A =  $10^4 - 2874 = 7126$

110

110

## ii. Số bù một và số bù hai (hệ nhị phân)

- Giả sử có 1 số nguyên nhị phân được biểu diễn bởi n bit. Ta có:
  - Số bù một của  $A = (2^n - 1) - A$
  - Số bù hai của  $A = 2^n - A$
  - NX: Số bù hai = Số bù một + 1
- Ví dụ
  - Xét  $n = 4$  bit,  $A = 0110$
  - Số bù một của  $A = (2^4 - 1) - 0110 = 1001$
  - Số bù hai của  $A = 2^4 - 0110 = 1010$

111

111

## Nhận xét

- Ví dụ (cũ)
    - Xét  $n = 4$  bit,  $A = 0110$
    - Số bù một của  $A = (2^4 - 1) - 0110 = 1001$
    - Số bù hai của  $A = 2^4 - 0110 = 1010$
- Có thể tìm số bù một của A bằng cách đảo ngược tất cả các bit
- Số bù hai = Số bù một + 1
- $A +$  Số bù hai của A = 0 nếu bỏ qua bit nhớ ra khỏi bit cao nhất

112

112



### iii. Biểu diễn số nguyên có dấu

- Biểu diễn số nguyên có dấu bằng số bù hai
  - Dùng n bit để biểu diễn số nguyên có dấu A
  - Biểu diễn số bù 2 của A (sử dụng n bit)
- Ví dụ: Biểu diễn số nguyên có dấu sau đây bằng 8 bit:  $A = -70_{(10)}$

Biểu diễn  $+70 = 0100\ 0110$

Bù 1:      1011 1001 (nghịch đảo các bit)  
                  +        1

Bù 2:      1011 1010

Vậy:  $A = 1011\ 1010_{(2)}$

113

113

### iii. Biểu diễn số nguyên có dấu (2)

- Dạng tổng quát của số nguyên có dấu A:

$$a_{n-1}a_{n-2}\dots a_2a_1a_0$$

- Giá trị của A được xác định như sau:

$$A = -a_{n-1}2^{n-1} + \sum_{i=0}^{n-2} a_i 2^i$$

- Dải biểu diễn:  $[-2^{n-1}, 2^{n-1}-1]$

10000...000

.....

01111...111

- Nhận xét: Với số dương, số âm?

114

114

## Ví dụ

- Xác định giá trị của các số nguyên có dấu 8 bit sau đây:

$$A = 0101\ 0110$$

$$B = 1101\ 0010$$

Giải:

$$A = 2^6 + 2^4 + 2^2 + 2^1 = 64 + 16 + 4 + 2 = +86$$

$$\begin{aligned} B &= -2^7 + 2^6 + 2^4 + 2^1 = \\ &= -128 + 64 + 16 + 2 = -46 \end{aligned}$$

115

115

## Trường hợp cụ thể: với $n = 8$ bit

- Dải biểu diễn là  $[-128, 127]$

$$0000\ 0000 = 0$$

$$0000\ 0001 = +1$$

$$0000\ 0010 = +2$$

.....

$$01111111 = +127$$

$$10000000 = -128$$

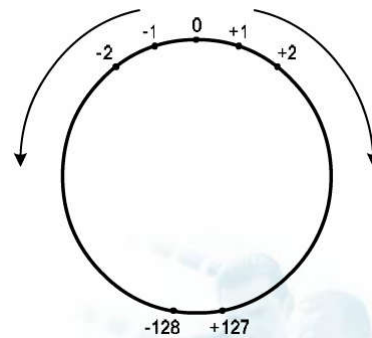
$$10000001 = -127$$

.....

$$1111\ 1110 = -2$$

$$1111\ 1111 = -1$$

- Trục số học máy tính



116

116

## iv. Tính toán số học với số nguyên

- Cộng/ trừ số nguyên không dấu:
  - Tiến hành cộng/trừ lần lượt từng bit từ phải qua trái.
  - Khi cộng/trừ hai số nguyên không dấu n bit ta thu được một số nguyên không dấu n bit.
    - Nếu tổng của hai số đó lớn hơn  $2^{n-1}$  thì khi đó sẽ tràn số và kết quả sẽ là sai.
    - Trừ số không dấu thì ta chỉ trừ được số lớn cho số nhỏ. Trường hợp ngược lại sẽ sai

117

117

## Ví dụ: Cộng trừ số nguyên không dấu

- Dùng 8 bit để biểu diễn số nguyên không dấu
- Trường hợp không xảy ra tràn số (carry-out):
  - $X = 1001\ 0110 = 150$
  - $Y = 0001\ 0011 = 19$
  - $S = 1010\ 1001 = 169$
  - $Cout = 0$
- Trường hợp có xảy ra tràn số (carry-out):
  - $X = 1100\ 0101 = 197$
  - $Y = 0100\ 0110 = 70$
  - $S = 0000\ 1011 \neq 267$
  - $Cout = 1 \rightarrow$  carry-out
  - (KQ sai =  $23 + 21 + 20 = 11$ )

118

118

## iv. Tính toán số học với số nguyên (2)

### Cộng số nguyên có dấu

- Cộng lần lượt các cặp bit từ phải qua trái, bỏ qua bit nhớ (nếu có).
- Cộng hai số khác dấu: kết quả luôn đúng
- Cộng hai số cùng dấu:
  - Nếu tổng nhận được cùng dấu với 2 số hạng thì kết quả là đúng
  - Nếu tổng nhận được khác dấu với 2 số hạng thì đã xảy ra hiện tượng *tràn số học* (overflow) và kết quả nhận được là sai

119

119

## Ví dụ: Cộng/trừ số nguyên có dấu

- VD: không tràn số

$$\begin{array}{r} X = 0100\ 0110 = +70 \\ + Y = 0010\ 1010 = +42 \\ \hline S = 0111\ 0000 = +112 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} X = 1010\ 0110 = -90 \\ + Y = 0010\ 0100 = +36 \\ \hline S = 1100\ 1010 = -54 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} X = 0110\ 0001 = +97 \\ + Y = 1100\ 1100 = -52 \\ \hline S = 0010\ 1101 = +45 \\ C_{out} = 1 \rightarrow \text{bỏ qua} \end{array}$$

$$\begin{array}{r} X = 1011\ 0110 = -74 \\ + Y = 1110\ 0010 = -30 \\ \hline S = 1001\ 1000 = -104 \\ C_{out} = 1 \rightarrow \text{bỏ qua} \end{array}$$

120

120

## Ví dụ: Cộng/trừ số nguyên có dấu

- Có xảy ra tràn số:

$$\begin{array}{r} X = 0100\ 1011 = +75 \\ + Y = 0101\ 0001 = +81 \\ \hline S = 1001\ 1100 \neq +156 \\ (S = -2^7 + 2^4 + 2^3 + 2^2 = -100) \end{array}$$

$$\begin{array}{r} X = 1001\ 1000 = -104 \\ + Y = 1011\ 0110 = -74 \\ \hline S = 0100\ 1110 \neq -178 \\ C_{out} = 1 \rightarrow \text{bỏ qua} \\ (S = 2^6 + 2^3 + 2^2 + 2^1 = 78) \end{array}$$

121

121

## iv. Tính toán số học với số nguyên (3)

- Trừ số nguyên có dấu
  - Để trừ hai số nguyên có dấu X và Y, cần lấy bù hai của Y tức  $-Y$ , sau đó cộng X với  $-Y$  tức là:  $X - Y = X + (-Y)$ .
  - Cộng lần lượt các cặp bit từ phải qua trái, bỏ qua bit nhớ (nếu có).
  - Ví dụ:

$$\begin{array}{r} 97 - 52 = 97 + (-52) \\ + 97 = 0110\ 0001 \\ -52 = 1100\ 1100 \\ \hline 45 = \textcircled{1}0010\ 1101 \\ \text{Bỏ qua} \end{array}$$

122

122

## Ví dụ

Cho  $A = 0x3D$ ,  $B = 0x50$ . Mệnh đề nào sau đây là sai?

- a.  $\text{not } A = 0xC2$
- b.  $A \text{ and } B = 0x10$
- c.  $A \text{ or } B = 0x7E$
- d.  $A \text{ xor } B = 0x6D$

123

123

## Ví dụ

Cho  $A = -25_{(10)}$ ,  $B = +58_{(10)}$  là 2 số nguyên, được mã hóa dưới dạng số nguyên 8 bit. Mệnh đề nào sau đây là đúng ?

- a.  $A = 1010\ 0111$
- b.  $B = 0011\ 0110$
- c.  $A + B = 0010\ 0001$
- d.  $A - B = 1010\ 1101$

124

124

## Ví dụ

A và B được mã hóa dưới dạng số nguyên có dấu 8 bit, A = 1010 1010, B = 0011 1100. Mệnh đề nào sau đây là đúng?

- a. not A = +85
- b. not B = -61
- c. A xor B = -22
- d. A or B = -66

125

125

## iv. Tính toán số học với số nguyên (4)

- Nhân/chia số nguyên không dấu
  - Các bước thực hiện như trọng hệ 10
  - VD: Phép nhân

$$\begin{array}{r} 1011 \quad (11 \text{ cơ số } 10) \\ \times 1101 \quad (13 \text{ cơ số } 10) \\ \hline 1011 \\ 0000 \\ 1011 \\ 1011 \\ \hline 10001111 \quad (143 \text{ cơ số } 10) \end{array}$$

126

126

#### iv. Tính toán số học với số nguyên (5)

- Chia hai số nguyên không dấu

$$\begin{array}{r} \text{Số bị chia} \longrightarrow 10010011 \mid 1011 \longleftarrow \text{số chia} \\ \underline{1011} \\ 1110 \quad 1101 \longleftarrow \text{thương} \\ \underline{1011} \\ \text{Phần dư riêng} \longrightarrow 1111 \\ \underline{1011} \\ 100 \longleftarrow \text{phần dư} \end{array}$$

127

127

#### iv. Tính toán số học với số nguyên (6)

- Nhân số nguyên có dấu:
  - Bước 1: Chuyển đổi số nhân và số bị nhân thành số dương tương ứng
  - Bước 2: Nhân 2 số bằng thuật giải nhân số nguyên không dấu → Được tích 2 số dương
  - Bước 3: Hiệu chỉnh dấu của tích:
    - Nếu 2 thừa số ban đầu cùng dấu → Kết quả là tích thu được trong bước 2.
    - Nếu khác dấu → Kết quả là số bù 2 của tích thu được trong bước 2.

128

128



## iv. Tính toán số học với số nguyên (7)

- Chia số nguyên có dấu:

- Bước 1: Chuyển đổi số chia và số bị chia thành số dương tương ứng
- Bước 2: Chia 2 số bằng thuật giải chia số nguyên không dấu → Thu được thương và dư đều dương
- Bước 3: Hiệu chỉnh dấu của kết quả theo quy tắc sau:

Số bị chia	Số chia	Thương	Số dư
+	+	giữ nguyên	giữ nguyên
+	-	đảo dấu	giữ nguyên
-	+	đảo dấu	đảo dấu
-	-	giữ nguyên	đảo dấu

129

129

## Nội dung

1. Thông tin và Tin học
2. Biểu diễn số trong hệ đếm
3. Biểu diễn dữ liệu trong máy tính
  - 3.1. Nguyên lý chung
  - 3.2. Biểu diễn số nguyên
  - ⇒ 3.3. Biểu diễn số thực
  - 3.4. Biểu diễn ký tự

130

130

## a. Nguyên tắc chung

- Để biểu diễn số thực, trong máy tính người ta thường dùng ký pháp dấu chấm động (Floating Point Number)
- Ví dụ:  $12.3 = 12.3 * 10^0$   
 $= 123 * 10^1$   
 $= 1.23 * 10^{-1}$

131

131

## a. Nguyên tắc chung (2)

- Một số thực X được biểu diễn theo kiểu số dấu chấm động như sau:

$$X = M * R^E$$

Trong đó:

- M là phần định trị (Mantissa)
  - R là cơ số (Radix) thường là 2 hoặc 10.
  - E là phần mũ (Exponent)
- Với R cố định thì để lưu trữ X ta chỉ cần lưu trữ M và E (dưới dạng số nguyên)

132

132

## Ví dụ - Biểu diễn số thực

- Với cơ số  $R = 10$ , giả sử 2 số thực  $N1$  và  $N2$  được lưu trữ theo phần định trị và số mũ như sau:

- $M1 = -15$  và  $E1 = +12$

- $M2 = +314$  và  $E2 = -9$

- Có nghĩa là

$$N1 = M1 \times 10^{E1} = -15 \times 10^{12} = -15\,000\,000\,000\,000$$

và

$$N2 = M2 \times 10^{E2} = 314 \times 10^{-9} = 0.000\,000\,314$$

133

133

## b. Phép toán với số thực

- Khi thực hiện phép toán với số dấu chấm động sẽ được tiến hành trên cơ sở các giá trị của phần định trị và phần mũ.

- Giả sử có 2 số dấu phẩy động sau:

- $N1 = M1 \times R^{E1}$  và  $N2 = M2 \times R^{E2}$

- Khi đó, việc thực hiện các phép toán số học sẽ được tiến hành:

- $N1 \pm N2 = (M1 \times R^{E1-E2} \pm M2) \times R^{E2}$ ,  
(giả thiết  $E1 \geq E2$ )

- $N1 \times N2 = (M1 \times M2) \times R^{E1+E2}$

- $N1 / N2 = (M1 / M2) \times R^{E1-E2}$

134

134

### c. Chuẩn IEEE 754/85

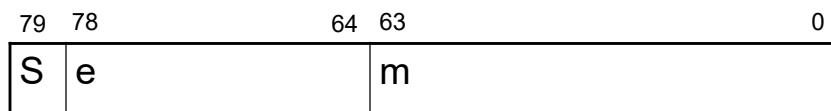
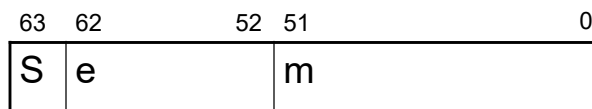
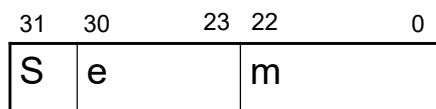
- Là chuẩn mã hóa số dấu chấm động
- Cơ số  $R = 2$
- Có các dạng cơ bản:
  - Dạng có độ chính xác đơn, 32-bit
  - Dạng có độ chính xác kép, 64-bit
  - Dạng có độ chính xác kép mở rộng, 80-bit

135

135

### c. Chuẩn IEEE 754/85 (2)

Khuôn dạng mã hóa:



136

136

### c. Chuẩn IEEE 754/85 (3)

- S là bit dấu, S=0 nếu là số dương, S=1 nếu là số âm.
- e là mã lệch (excess) của phần mũ E, tức là:

$$E = e - b$$

Trong đó b là độ lệch (bias):

- Dạng 32-bit : b = 127, hay E = e - 127
- Dạng 64-bit : b = 1023, hay E = e - 1023
- Dạng 80-bit : b = 16383, hay E = e - 16383

137

137

### c. Chuẩn IEEE 754/85 (4)

- m là các bit phần lẻ của phần định trị M, phần định trị được ngầm định như sau: M = 1.m
- Công thức xác định giá trị của số thực tương ứng là:

$$X = (-1)^S \times 1.m \times 2^{e-b}$$

S	e	m
---	---	---

138

138

## Ví dụ 1

- Ví dụ 1: Có một số thực X có dạng biểu diễn nhị phân theo chuẩn IEEE 754 dạng 32 bit như sau:

1100 0001 0101 0110 0000 0000 0000 0000

Xác định giá trị thập phân của số thực đó.

- Giải:

- $S = 1 \rightarrow X$  là số âm
- $e = 1000\ 0010 = 130$
- $m = 10101100\dots00$
- Vậy  $X = (-1)^1 \times 1.10101100\dots00 \times 2^{130-127}$   
 $= -1.101011 \times 2^3 = -1101.011 = -13.375$

139

139

## Ví dụ 2

- Xác định giá trị thập phân của số thực X có dạng biểu diễn theo chuẩn IEEE 754 dạng 32 bit như sau:

0011 1111 1000 0000 0000 0000 0000 0000

- Giải:

- $S = 0 \rightarrow X$  là số dương
- $e = 0111\ 1111 = 127$
- $m = 000000\dots00$
- Vậy  $X = (-1)^0 \times 1.0000\dots00 \times 2^{127-127}$   
 $= 1.0 \times 2^0 = 1$

140

140

### Ví dụ 3

- Biểu diễn số thực  $X = 9.6875$  về dạng số dấu chấm động theo chuẩn IEEE 754 dạng 32 bit

- Giải:

$$X = 9.6875_{(10)} = 1001.1011_{(2)} = 1.0011011 \times 2^3$$

Ta có:

- $S = 0$  vì đây là số dương
- $E = e - 127$  nên  $e = 127 + 3 = 130_{(10)} = 1000\ 0010_{(2)}$
- $m = 001101100\dots00$  (23 bit)

$$X = 0100\ 0001\ 0001\ 1011\ 0000\ 0000\ 0000\ 0000$$

141

141

### Ví dụ

1. Biểu diễn các số thực sau dưới dạng chuẩn IEEE 754 32 bit

a.  $X = 0.75$

b.  $Y = -27.0625$

2. Xác định giá trị của các số thực được biểu diễn dưới dạng IEEE 754 32 bit

a.  $X = 1100\ 0000\ 1110\ 0100\ 0000\ 0000\ 0000\ 0000$

b.  $Y = 0100\ 0100\ 0001\ 1000\ 0100\ 0000\ 0000\ 0000$

142

142

## Đáp án

Bài 1:

X = 0011 1111 0100 0000 0000 0000 0000 0000

Y = 1100 0011 1011 0001 0000 0000 0000 0000

Bài 2

- X = -7.125
- Y = 97

143

143

## Các quy ước đặc biệt

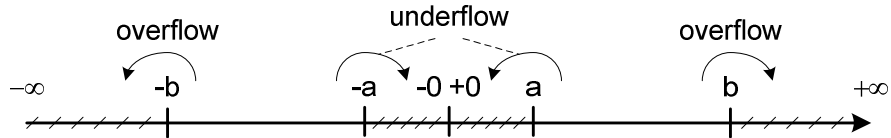
- Nếu tất cả các bit của e đều bằng 0, các bit của m đều bằng 0, thì  $X = \pm 0$
- Nếu tất cả các bit của e đều bằng 1, các bit của m đều bằng 0, thì  $X = \pm \infty$
- Nếu tất cả các bit của e đều bằng 1, m có ít nhất một bit bằng 1, thì X không phải là số (not a number - NaN)

144

144



## Trục số biểu diễn



- Dạng 32 bit:  $a = 2^{-127} \approx 10^{-38}$      $b = 2^{+127} \approx 10^{+38}$
- Dạng 64 bit:  $a = 2^{-1023} \approx 10^{-308}$      $b = 2^{+1023} \approx 10^{+308}$
- Dạng 80 bit:  $a = 2^{-16383} \approx 10^{-4932}$      $b = 2^{+16383} \approx 10^{+4932}$

145

145

## Nội dung

1. Thông tin và Tin học
2. Biểu diễn số trong hệ đếm
3. Biểu diễn dữ liệu trong máy tính
  - 3.1. Nguyên lý chung
  - 3.2. Biểu diễn số nguyên
  - 3.3. Biểu diễn số thực

⇒ 3.4. Biểu diễn ký tự

146

146

## a. Nguyên tắc chung

- Các ký tự cũng cần được chuyển đổi thành chuỗi bit nhị phân gọi là **mã ký tự**.
- Số bit dùng cho mỗi ký tự theo các mã khác nhau là khác nhau.

VD: Bộ mã ASCII dùng 8 bit cho 1 ký tự.

Bộ mã Unicode dùng 16 bit.

147

147

## a. Bộ mã ASCII

- Do ANSI (American National Standard Institute) thiết kế
- ASCII là bộ mã được dùng để *trao đổi thông tin chuẩn của Mỹ*. Lúc đầu chỉ dùng 7 bit (128 ký tự) sau đó mở rộng cho 8 bit và có thể biểu diễn 256 ký tự khác nhau trong máy tính
- Bộ mã 8 bit → mã hóa được cho  $2^8 = 256$  ký tự, có mã từ  $00_{(16)} \div FF_{(16)}$ , bao gồm:
  - 128 ký tự chuẩn có mã từ  $00_{(16)} \div 7F_{(16)}$
  - 128 ký tự mở rộng có mã từ  $80_{(16)} \div FF_{(16)}$

148

148

## i. Ký tự chuẩn – Bộ mã ASCII


- 95 ký tự hiển thị được: Có mã từ  $20_{(16)} \div 7E_{(16)}$ 
  - 26 chữ cái hoa Latin 'A' ÷ 'Z' có mã từ  $41_{(16)} \div 5A_{(16)}$
  - 26 chữ cái thường Latin 'a' ÷ 'z' có mã từ  $61_{(16)} \div 7A_{(16)}$
  - 10 chữ số thập phân '0' ÷ '9' có mã từ  $30_{(16)} \div 39_{(16)}$
  - Các dấu câu: . , ? ! ; ; ...
  - Các dấu phép toán: + - \* / ...
  - Một số ký tự thông dụng: #, \$, &, @, ...
  - Dấu cách (mã là  $20_{(16)}$ )
- 33 mã điều khiển: mã từ  $00_{16} \div 1F_{16}$  và  $7F_{16}$  dùng để mã hóa cho các chức năng điều khiển

149

149

**ASCII Chart**

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	A	B	C	D	E	F
0	NUL	SOH	STX	ETX	EOT	ENQ	ACK	BEL	BS	HT	LF	VT	FF	CR	SO	SI
1	DLE	DC1	DC2	DC3	DC4	NAK	SYN	ETB	CAN	EM	SUB	ESC	FS	GS	RS	US
2	SPC	!	"	#	\$	%	&	'	(	)	*	+	,	-	.	/
3	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	:	;	<	=	>	?
4	@	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O
5	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	[	\	]	^	_
6	`	a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	k	l	m	n	o
7	p	q	r	s	t	u	v	w	x	y	z	{		}	~	DEL

 **Physical Device Controls: Format Effectors**

150

150

75

## Ký tự điều khiển định dạng

<b>BS</b>	Backspace - Lùi lại một vị trí: Ký tự điều khiển con trỏ lùi lại một vị trí.
<b>HT</b>	Horizontal Tab - Tab ngang: Ký tự điều khiển con trỏ dịch tiếp một khoảng đã định trước.
<b>LF</b>	Line Feed - Xuống một dòng: Ký tự điều khiển con trỏ chuyển xuống dòng dưới.
<b>VT</b>	Vertical Tab - Tab đứng: Ký tự điều khiển con trỏ chuyển qua một số dòng đã định trước.
<b>FF</b>	Form Feed - Đẩy sang đầu trang: Ký tự điều khiển con trỏ di chuyển xuống đầu trang tiếp theo.
<b>CR</b>	Carriage Return - Về đầu dòng: Ký tự điều khiển con trỏ di chuyển về đầu dòng hiện hành.

151

151

## Ký tự điều khiển truyền số liệu

<b>SOH</b>	Start of Heading - Bắt đầu tiêu đề: Ký tự đánh dấu bắt đầu phần thông tin tiêu đề.
<b>STX</b>	Start of Text - Bắt đầu văn bản: Ký tự đánh dấu bắt đầu khối dữ liệu văn bản và cũng chính là để kết thúc phần thông tin tiêu đề.
<b>ETX</b>	End of Text - Kết thúc văn bản: Ký tự đánh dấu kết thúc khối dữ liệu văn bản đã được bắt đầu bằng STX.
<b>EOT</b>	End of Transmission - Kết thúc truyền: Chỉ ra cho bên thu biết kết thúc truyền.
<b>ENQ</b>	Enquiry - Hỏi: Tín hiệu yêu cầu đáp ứng từ một máy ở xa.
<b>ACK</b>	Acknowledge - Báo nhận: Ký tự được phát ra từ phía thu báo cho phía phát biết rằng dữ liệu đã được nhận thành công.
<b>NAK</b>	Negative Acknowledge - Báo phủ nhận: Ký tự được phát ra từ phía thu báo cho phía phát biết rằng việc nhận dữ liệu không thành công.
<b>SYN</b>	Synchronous / Idle - Đồng bộ hóa: Được sử dụng bởi hệ thống truyền đồng bộ để đồng bộ hoá quá trình truyền dữ liệu.
<b>ETB</b>	End of Transmission Block - Kết thúc khối truyền: Chỉ ra kết thúc khối dữ liệu được truyền.

152

152

## Ký tự điều khiển phân cách thông tin

<b>FS</b>	File Separator - Ký hiệu phân cách tập tin: Đánh dấu ranh giới giữa các tập tin.
<b>GS</b>	Group Separator - Ký hiệu phân cách nhóm: Đánh dấu ranh giới giữa các nhóm tin (tập hợp các bản ghi).
<b>RS</b>	Record Separator - Ký hiệu phân cách bản ghi: Đánh dấu ranh giới giữa các bản ghi.
<b>US</b>	Unit Separator - Ký hiệu phân cách đơn vị: Đánh dấu ranh giới giữa các phần của bản ghi.

153

153

## Các ký tự điều khiển khác

<b>NUL</b>	Null - Ký tự rỗng: Được sử dụng để điền khoảng trống khi không có dữ liệu.
<b>BEL</b>	Bell - Chuông: Được sử dụng phát ra tiếng bíp khi cần gọi sự chú ý của con người.
<b>SO</b>	Shift Out - Dịch ra: Chỉ ra rằng các mã tiếp theo sẽ nằm ngoài tập ký tự chuẩn cho đến khi gặp ký tự SI.
<b>SI</b>	Shift In - Dịch vào: Chỉ ra rằng các mã tiếp theo sẽ nằm trong tập ký tự chuẩn.
<b>DLE</b>	Data Link Escape - Thoát liên kết dữ liệu: Ký tự sẽ thay đổi ý nghĩa của một hoặc nhiều ký tự liên tiếp sau đó.
<b>DC1</b> + <b>DC4</b>	Device Control - Điều khiển thiết bị: Các ký tự dùng để điều khiển các thiết bị phụ trợ.
<b>CAN</b>	Cancel - Hủy bỏ: Chỉ ra rằng một số ký tự nằm trước nó cần phải bỏ qua.
<b>EM</b>	End of Medium - Kết thúc phương tiện: Chỉ ra ký tự ngay trước nó là ký tự cuối cùng có tác dụng với phương tiện vật lý.
<b>SUB</b>	Substitute - Thay thế: Được thay thế cho ký tự nào được xác định là bị lỗi.
<b>ESC</b>	Escape - Thoát: Ký tự được dùng để cung cấp các mã mở rộng bằng cách kết hợp với ký tự sau đó.
<b>DEL</b>	Delete - Xóa: Dùng để xóa các ký tự không mong muốn.

154

154

## b. Ký tự mở rộng – Bộ mã ASCII

- Được định nghĩa bởi:
  - Nhà chế tạo máy tính
  - Người phát triển phần mềm
- Ví dụ:
  - Bộ mã ký tự mở rộng của IBM: được dùng trên máy tính IBM-PC.
  - Bộ mã ký tự mở rộng của Apple: được dùng trên máy tính Macintosh.
  - Các nhà phát triển phần mềm tiếng Việt cũng đã thay đổi phần này để mã hoá cho các ký tự riêng của chữ Việt, ví dụ như bộ mã TCVN 5712.

155

155

## c. Bộ mã Unicode

- Do các hãng máy tính hàng đầu thiết kế
- Là bộ mã 16-bit, Vậy số ký tự có thể biểu diễn (mã hoá) là  $2^{16}$
- Được thiết kế cho đa ngôn ngữ, trong đó có tiếng Việt

156

156

# Thảo luận



157

157