



# TỔ CHỨC VÀ CẤU TRÚC MÁY TÍNH II

## CHƯƠNG 2: BIỂU DIỄN THÔNG TIN TRONG MÁY TÍNH

Trình bày các cách biểu diễn thông tin bên trong máy tính, các hệ cơ số thông dụng như: hệ nhị phân, hệ thập phân, hệ thập lục phân và các chuyển đổi giữa các hệ cơ số. Tiếp đó trình bày về các phép toán trên hệ nhị phân và giới thiệu một số dạng biểu diễn thông tin khác như: BCD, dấu chấm động và mã ASCII

PHAN ĐÌNH DUY



# MỤC TIÊU

1. Trình bày được các hệ cơ sở thông dụng
2. Chuyển đổi được giữa các hệ cơ sở khác nhau
3. Thực hiện được các phép toán trong hệ nhị phân
4. Trình bày được một số dạng biểu diễn thông tin khác



# NỘI DUNG

1. Các hệ thống số thông dụng
2. Chuyển đổi giữa các hệ thống số
3. Các phép toán trong hệ nhị phân
4. Biểu diễn số có dấu
5. Các dạng biểu diễn thông tin khác





# Các hệ thống số thông dụng

1



# Các hệ thống số thông dụng - hệ thập phân

- Con người sử dụng hệ thập phân để biểu diễn giá trị
  - 10 ký số: 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9
  - Kết hợp các ký số có thể biểu diễn giá trị lớn hơn 9
    - Gán trọng số ( $10^i$ ) cho mỗi ký số trong chuỗi ký số
- VD: Biểu diễn 269 trong hệ thập phân có giá trị bao nhiêu?

$$2 \times 10^2 + 6 \times 10^1 + 9 \times 10^0 = 200 + 60 + 9 = 269$$





# Các hệ thống số thông dụng - hệ nhị phân

- Máy tính lưu trữ, xử lý và truyền các tín hiệu số
- Tín hiệu số chỉ có 2 giá trị 0 và 1
  - Hệ nhị phân với 2 ký số: 0, 1
  - Đơn vị thông tin là bit (binary digit)

1 B	8 bit
1 KB	1024 B ( $2^{10}$ B)
1 MB	1024 KB ( $2^{10}$ KB)
1 GB	1024 MB ( $2^{10}$ MB)
1 TB	1024 GB ( $2^{10}$ GB)

Đơn vị	1 TB = ...	
	Theo tiêu chuẩn SI	Theo số học nhị phân
Byte (B)	$10^{12}$	$2^{40}$
Kilobyte (KB)	$10^9$	$2^{30}$
Megabyte (MB)	$10^6$	$2^{20}$
Gigabyte (GB)	$10^3$	$2^{10}$
Terabyte (TB)	1	1
Petabyte (PB)	$10^{-3}$	$2^{-10}$
Exabyte (EB)	$10^{-6}$	$2^{-20}$



# Quiz - Quy đổi trong hệ nhị phân

<b>b</b>	<b>B</b>	<b>KB</b>	<b>MB</b>	<b>GB</b>	<b>TB</b>
					1
				512	
			1024		
		2048			
	4096				
32768					



# Tính giá trị thập phân tương ứng

- Một số nguyên dương được biểu diễn trong hệ nhị phân như là một chuỗi bit:

$2^9$	$2^8$	$2^7$	$2^6$	$2^5$	$2^4$	$2^3$	$2^2$	$2^1$	$2^0$
1	0	1	1	1	0	1	0	0	1

$$v = \sum_{i=0}^{n-1} 2^i b_i$$

Giá trị nhỏ nhất: 0; Giá trị lớn nhất:  $2^n - 1$

$$\begin{aligned} v = \sum_{i=0}^9 2^i b_i &= 2^9 \cdot 1 + 2^7 \cdot 1 + 2^6 \cdot 1 + 2^5 \cdot 1 + 2^3 \cdot 1 + 2^0 \cdot 1 \\ &= 512 + 128 + 64 + 32 + 8 + 1 \\ &= 745 \end{aligned}$$





# Quiz - Tính giá trị thập phân của các số nhị phân

Nhị phân	Thập phân
$0_2$	
$1_2$	
$10010_2$	
$101010011_2$	
$101111010011_2$	
$100101011001110_2$	



# Các hệ thống số thông dụng - hệ thập lục phân (16)

- Các chuỗi bit dài dẫn đến nhầm chán và dễ sai sót khi biểu diễn
  - Đề xuất: Sử dụng các hệ cơ số cao hơn
    - Số lượng ký số giảm xuống nhưng ký số trở nên phức tạp
  - Giải pháp: Lựa chọn hệ cơ số cao hơn, thỏa 2 điều kiện:
    - Biểu diễn lại chuỗi bit chứ không trực tiếp biểu diễn thông tin
    - Đơn giản cho việc khôi phục lại chuỗi bit
- Hệ cơ số 16
  - Đủ lớn → Số lượng ký số giảm xuống
  - Lũy thừa của 2 → Đơn giản cho việc khôi phục lại chuỗi bit



# Các hệ thống số thông dụng - hệ thập lục phân (tt)

<b>Cơ số 10</b>	0	1	2	3	4	5	6	7
<b>Cơ số 2</b>	0000	0001	0010	0011	0100	0101	0110	0111
<b>Cơ số 16</b>	0	1	2	3	4	5	6	7

<b>Cơ số 10</b>	8	9	10	11	12	13	14	15
<b>Cơ số 2</b>	1000	1001	1010	1011	1100	1101	1110	1111
<b>Cơ số 16</b>	8	9	A	B	C	D	E	F

$2^{11}$	$2^{10}$	$2^9$	$2^8$	$2^7$	$2^6$	$2^5$	$2^4$	$2^3$	$2^2$	$2^1$	$2^0$
0	0	1	0	1	1	1	0	1	0	0	1
2				E				9			

Mỗi ký số trong hệ cơ số 16 tương ứng với 4 bit

$$001011101001_2 = 2E9_{16} = 0x2E9$$

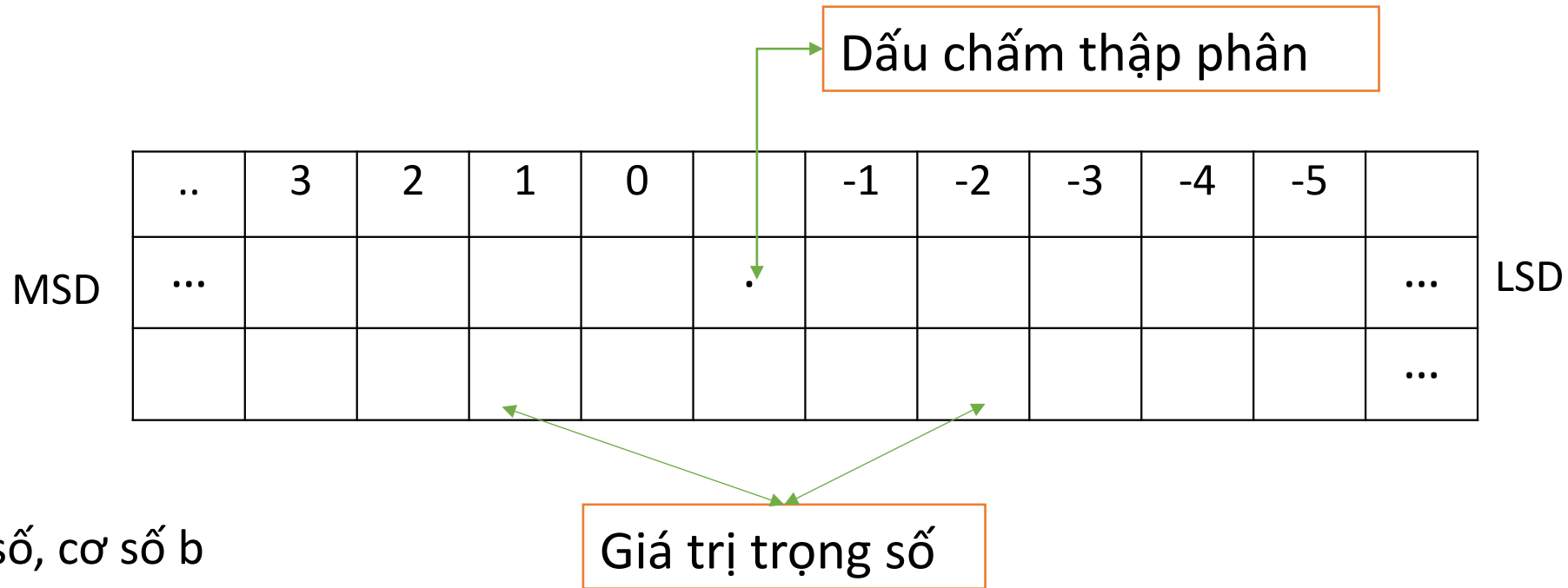


# Các hệ thống số thông dụng (tt)

Hệ thống số	Cơ số	Chữ số (digit)
Thập Phân	10	0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9
Nhị Phân	2	0, 1
Thập Lục	16	0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9 A, B, C, D, E, F
Bát Phân	8	0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7



# Các hệ thống số thông dụng (tt)



MSD: Most Significant Digit : Số có trọng số lớn nhất

LSD: Least Significant Digit : Số có trọng số nhỏ nhất





# Các hệ thống số thông dụng (tt)

..	3	2	1	0		-1	-2	-3	-4	-5	
...					.						...
											...

Dấu chấm thập phân

Hệ thập phân,  $b=10$

Giá trị trọng số



# Các hệ thống số thông dụng (tt)

- Hệ thập phân,  $b=10$
- Ví dụ:  $2745.214_{10}$

..	3	2	1	0		-1	-2	-3	-4	-5	
...					.						...
											...
	2	7	4	5	.	2	1	4	0	0	

$$2745.214_{10} = 2 * 10^3 + 7 * 10^2 + 4 * 10^1 + 5 * 10^0 + \\ 2 * 10^{-1} + 1 * 10^{-2} + 4 * 10^{-3}$$

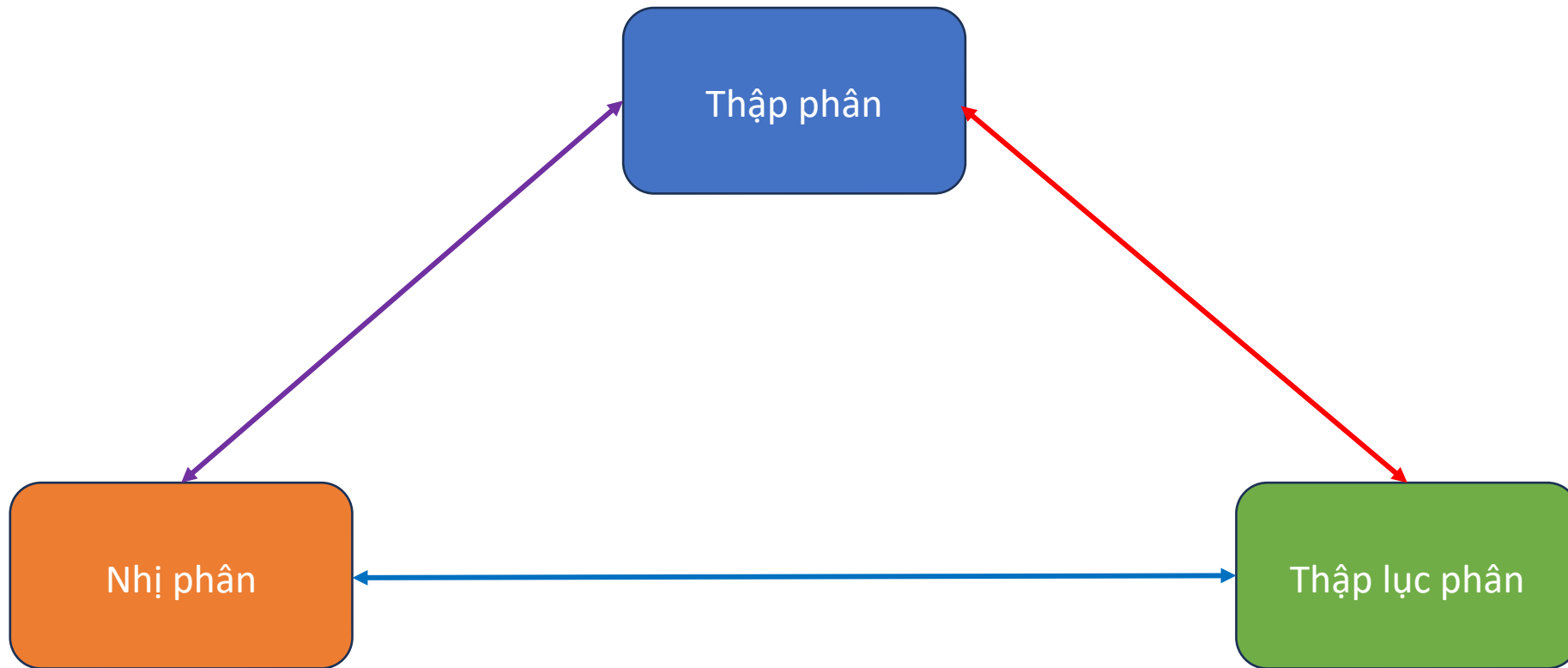


# Chuyển đổi giữa các hệ thống số

2



# Chuyển đổi giữa các hệ thống số

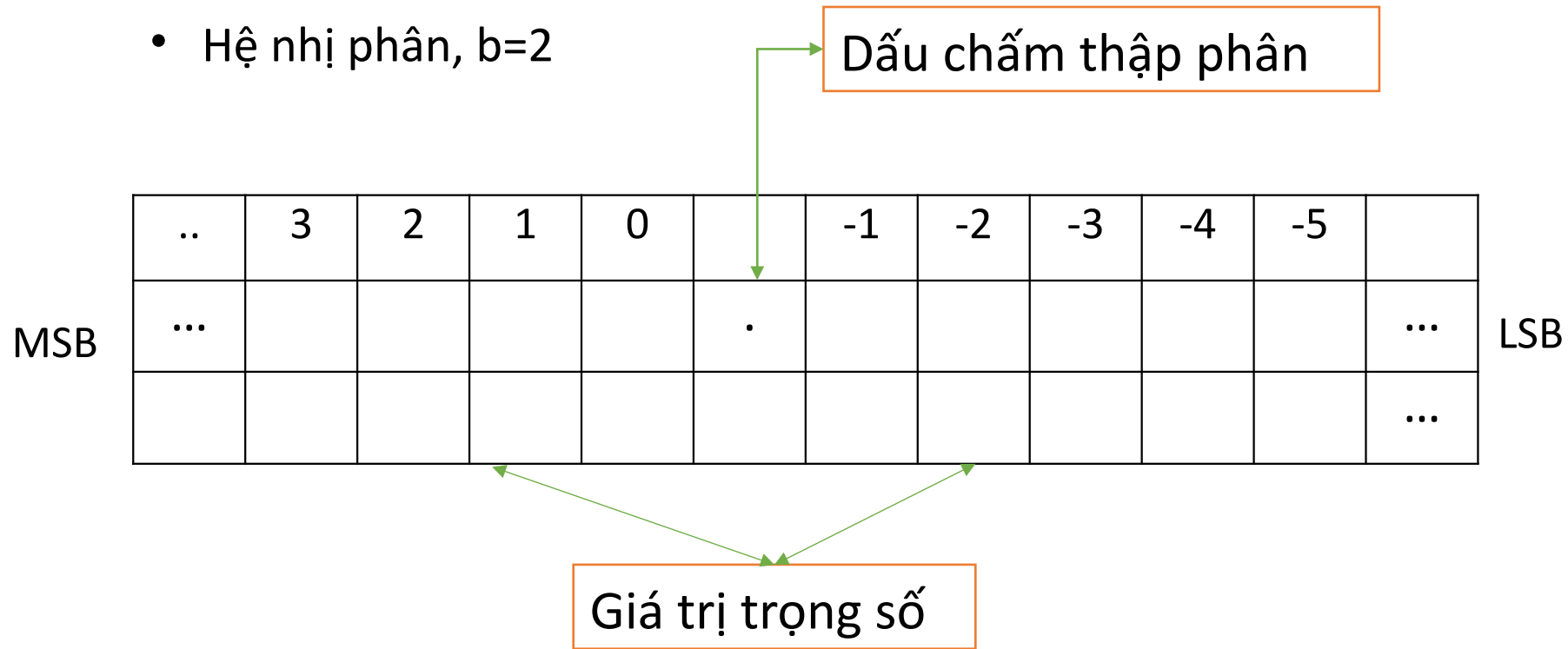






# Chuyển hệ nhị phân sang hệ thập phân

- Hệ nhị phân,  $b=2$



MSB: Most Significant Bit

LSB: Least Significant Bit





# Chuyển hệ nhị phân sang hệ thập phân (tt)

- Hệ nhị phân,  $b=2$
- Ví dụ:  $1001.11011_2$

Dấu chấm nhị phân

..	3	2	1	0		-1	-2	-3	-4	-5	
...					.						...
											...

Giá trị trọng số

MSB: Most Significant Bit  
LSB: Least Significant Bit



# Chuyển hệ nhị phân sang hệ thập phân(tt)

- Hệ nhị phân,  $b=2$
- Ví dụ: 1001.11011

	..	3	2	1	0		-1	-2	-3	-4	-5	
MSB	...					.						...
												...
		1	0	0	1	.	1	1	0	1	1	
												LSB

$$\begin{aligned} 1001.11011_2 &= 1*2^3 + 0*2^2 + 0*2^1 + 1*2^0 \\ &\quad + 1*2^{-1} + 1*2^{-2} + 0*2^{-3} + 1*2^{-4} + 1*2^{-5} = 9.84375_{10} \end{aligned}$$



# Chuyển hệ thập lục phân sang hệ thập phân

- Hệ thập lục phân,  $b=16$
- Ví dụ:  $3BA_{16}$

MSB	..	3	2	1	0		-1	-2	-3	-4	-5		LSB
	...					.						...	
												...	
			3	B	A	.	0	0	0	0	0		

$$\begin{aligned} 3BA_{16} &= \boxed{\text{Hệ 10}} \\ &= 3 \times 16^2 + 11 \times 16^1 + 10 \times 16^0 = 954 \end{aligned}$$



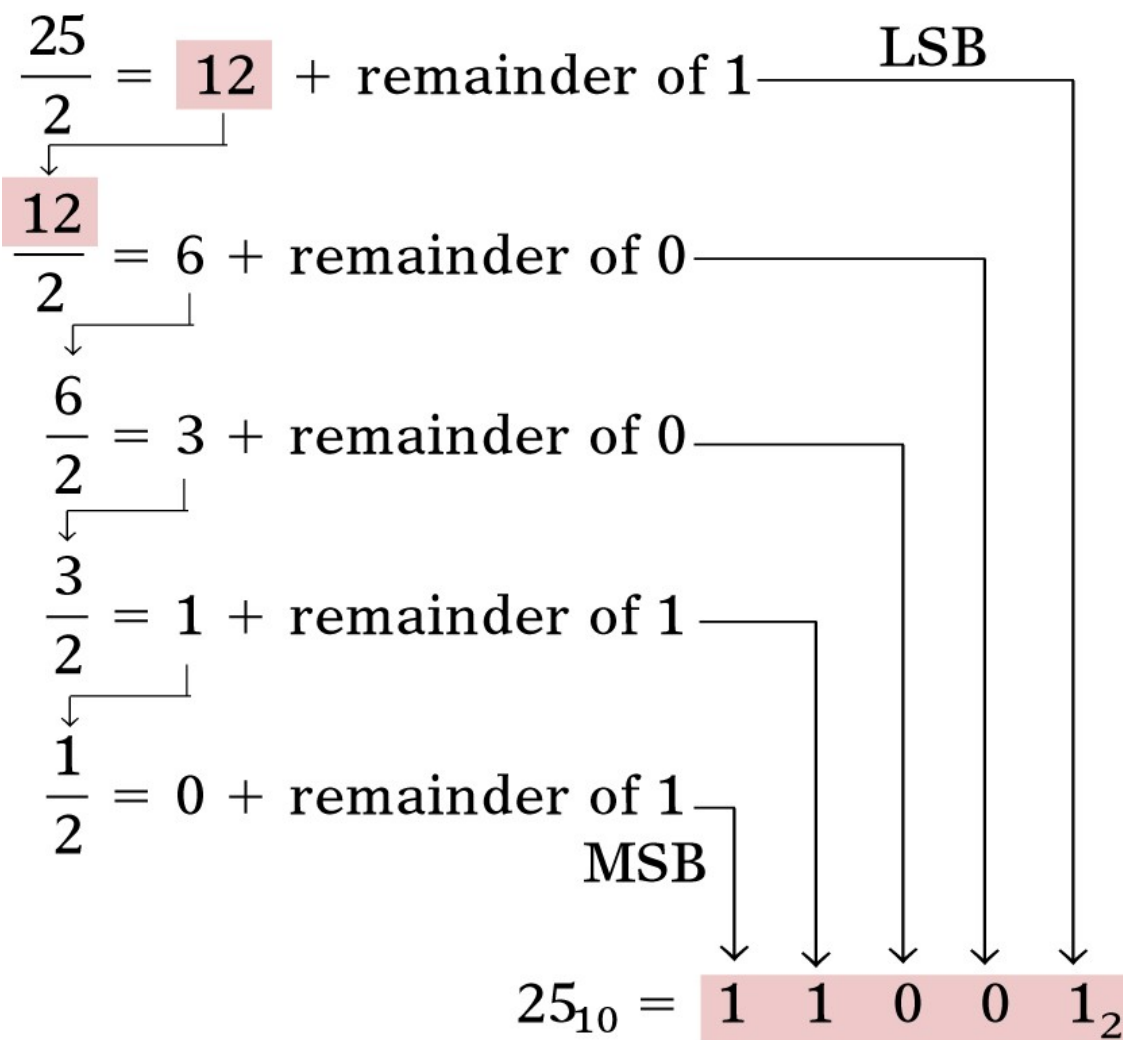
# Chuyển hệ thập phân sang hệ nhị phân

Với số nguyên dương trong hệ thập phân (cách 1):

- Chia số thập phân với 2 và sau đó viết ra phần dư còn lại
- Chia cho đến khi có thương số là 0.
- Phần số dư đầu tiên gọi là LSB
- Phần số dư cuối cùng gọi là MSB



# Ví dụ: $25_{10} \rightarrow$ Số nhị phân







# Chuyển hệ thập phân sang hệ nhị phân

Với số nguyên dương trong hệ thập phân (cách 2):

- Phân tích số nguyên dương thành tổng của các lũy thừa 2
  - Tìm lũy thừa 2 lớn nhất trước
- Số mũ của các lũy thừa 2 chính là vị trí mà bit có trọng số tương ứng bằng 1
- Ví dụ: 23
  - $23 = 2^4 + 2^2 + 2^1 + 2^0$

$2^4$	$2^3$	$2^2$	$2^1$	$2^0$
1	0	1	1	1



# Quiz - chuyển hệ thập phân sang hệ nhị phân

Thập phân	Nhị phân
0	
1	
10	
34	
67	
159	



# Chuyển hệ thập phân sang thập lục phân

- Chia số thập phân cho 16 và viết ra phần dư còn lại.
- Chia cho đến khi có thương số là 0.
- Phần số dư đầu tiên gọi là LSD
- Phần số dư cuối cùng gọi là MSD



# Ví dụ: $423_{10} \rightarrow$ Số thập lục phân

$$\begin{aligned} \frac{423}{16} &= 26 + \text{remainder of } 7 \\ \frac{26}{16} &= 1 + \text{remainder of } 10 \\ \frac{1}{16} &= 0 + \text{remainder of } 1 \end{aligned}$$

$423_{10} = 1A7_{16}$



# Quiz - chuyển hệ thập phân sang hệ thập lục phân

Thập phân	Thập lục phân
0	
1	
10	
34	
67	
159	





# Chuyển hệ thập lục phân sang nhị phân

<b>Cơ số 10</b>	0	1	2	3	4	5	6	7
<b>Cơ số 2</b>	0000	0001	0010	0011	0100	0101	0110	0111
<b>Cơ số 16</b>	0	1	2	3	4	5	6	7

<b>Cơ số 10</b>	8	9	10	11	12	13	14	15
<b>Cơ số 2</b>	1000	1001	1010	1011	1100	1101	1110	1111
<b>Cơ số 16</b>	8	9	A	B	C	D	E	F



Ví dụ:  $A28_{16} \rightarrow$  Nhị phân



# Chuyển hệ nhị phân sang thập lục phân

- Gom số nhị phân từ phải sang trái thành các nhóm 4 bit
- Chuyển từ nhóm 4 bit thành các ký tự thập lục phân theo bảng bên dưới

<b>Cơ số 10</b>	0	1	2	3	4	5	6	7
<b>Cơ số 2</b>	0000	0001	0010	0011	0100	0101	0110	0111
<b>Cơ số 16</b>	0	1	2	3	4	5	6	7

<b>Cơ số 10</b>	8	9	10	11	12	13	14	15
<b>Cơ số 2</b>	1000	1001	1010	1011	1100	1101	1110	1111
<b>Cơ số 16</b>	8	9	A	B	C	D	E	F



**Ví dụ:  $10101101001101011011_2 \rightarrow$  Thập lục phân**



# Quiz - Chuyển đổi các hệ cơ số

- Thực hiện phép chuyển đổi giữa các hệ thống số

Decimal	Binary	Hexadecimal
35		
	1101101	
		1AF





# Các phép toán trong hệ nhị phân

3



# Các phép toán trong hệ nhị phân

- Phép cộng
- Phép trừ
- Phép nhân
- Phép chia



# Phép cộng

- Phép cộng
  - Ví dụ: 7 + 6 (5 bit)

$$\begin{array}{r}
 00111 \\
 + 00110 \\
 \hline
 01101
 \end{array}$$

A	B	Tổng	Nhớ
0	0	0	0
0	1	1	0
1	0	1	0
1	1	0	1

- Tổng quan:  $a_n a_{n-1} \dots a_1 a_0 + b_n b_{n-1} \dots b_1 b_0$ 
  - Cộng tuần tự các bit từ trọng số thấp đến các bit có trọng số cao
  - Các bit nhớ từ phép cộng bit có trọng số thấp sẽ được cộng dồn vào phép cộng bit có trọng số cao liền kề

$$\begin{array}{r}
 + \text{Nhớ}_{in} \quad \dots \quad \text{---} \quad \text{---} \quad \text{---} \quad \text{---} \\
 + A \quad \dots 0 \quad 0 \quad 1 \quad 1 \quad 1 \\
 + B \quad \dots 0 \quad 0 \quad 1 \quad 1 \quad 0 \\
 \hline
 \text{Tổng} \quad \dots 0 \quad 1 \quad 1 \quad 0 \quad 1 \\
 \text{Nhớ}_{out} \quad \dots 0 \quad 0 \quad 1 \quad 1 \quad 0
 \end{array}$$

*(Note: Red dashed arrows in the original image indicate carry propagation from right to left between the sum and the next memory bit.)*





# Phép trừ

- Phép trừ

- Ví dụ: 6 - 3 (5 bit)

$$\begin{array}{r}
 00110 \\
 - 00011 \\
 \hline
 00011
 \end{array}$$

A	B	Hiệu	Mượn
0	0	0	0
0	1	1	1
1	0	1	0
1	1	0	0

- Tổng quan:  $a_n a_{n-1} \dots a_1 a_0 - b_n b_{n-1} \dots b_1 b_0$

- Trừ tuần tự các bit từ trọng số thấp đến các bit có trọng số cao
- Các bit mượn từ phép trừ bit có trọng số thấp sẽ được trừ dồn vào phép trừ bit có trọng số cao liền kề

$$\begin{array}{rcl}
 A & \dots & 00110 \\
 B & \dots & 00011 \\
 \hline
 \text{Trả} & \dots & \\
 \text{Hiệu} & \dots & 0011 \\
 \text{Mượn} & \dots & 0011
 \end{array}$$

*Note: Red dashed arrows in the original image point from the borrow bits of the lower positions to the corresponding bits of the higher positions in the result and borrow rows.*



# Phép nhân

- Ví dụ:  $8 \times 9 = 72$

Số bị nhân:

Số nhân:

$$\begin{array}{r} \phantom{0000} 1000 \quad (8) \\ \times \phantom{000} 1001 \quad (9) \\ \hline \phantom{0000} 1000 \\ \phantom{000} 0000 \\ + \phantom{000} 0000 \\ \phantom{000} 1000 \\ \hline 1001000 \quad (72) \end{array}$$

Tích:

- ❑ Nhân số bị nhân với từng bit của số nhân từ phải sang trái
- ❑ Nếu bit số nhân bằng 1 thì kết quả bằng chính số bị nhân
- ❑ Nếu bit số nhân bằng 0 thì kết quả bằng 0
- ❑ Kết quả của phép nhân bit sau sẽ dịch trái 1 bit so với kết quả của phép nhân bit trước đó
- ❑ Cộng tất cả các kết quả phép nhân sẽ được giá trị tích cuối cùng



# Phép chia

- Ví dụ: 40:19

- Giải thuật 1

Số bị chia	Số chia
101000	10011
-10011	10
01	Thương
010	
Số dư	

- Kiểm tra Số chia có bằng 0 hay không

- Khi Số chia khác 0

- Nếu Số chia  $\leq$  Các bit của Số bị chia, đặt “1” vào Thương, lấy Số bị chia – Số chia
- Ngược lại, đặt “0” vào Thương, thêm bit kế tiếp của Số bị chia



# Quiz - Các phép toán trong hệ nhị phân

- a. Cho  $A = 45$  và  $B = 31$  (đổi sang hệ nhị phân 6 bit). Hãy thực hiện các phép toán bên dưới trong hệ nhị phân
- b. Tương tự câu a với  $A = 53$  và  $B = 17$ .

- $A + B$
- $A - B$
- $A * B$
- $A / B$





# Biểu diễn số có dấu

4



# Biểu diễn số có dấu

- Số dương (+) và Số âm (-)
- Sử dụng thêm 1 bit (sign bit) để thể hiện dấu của số:
  - 0: dương
  - 1: âm
- Bit thể hiện dấu nằm ở ngoài cùng bên trái của số



# Biểu diễn số có dấu (tt)

Có 3 dạng phổ biến để biểu diễn số có dấu:

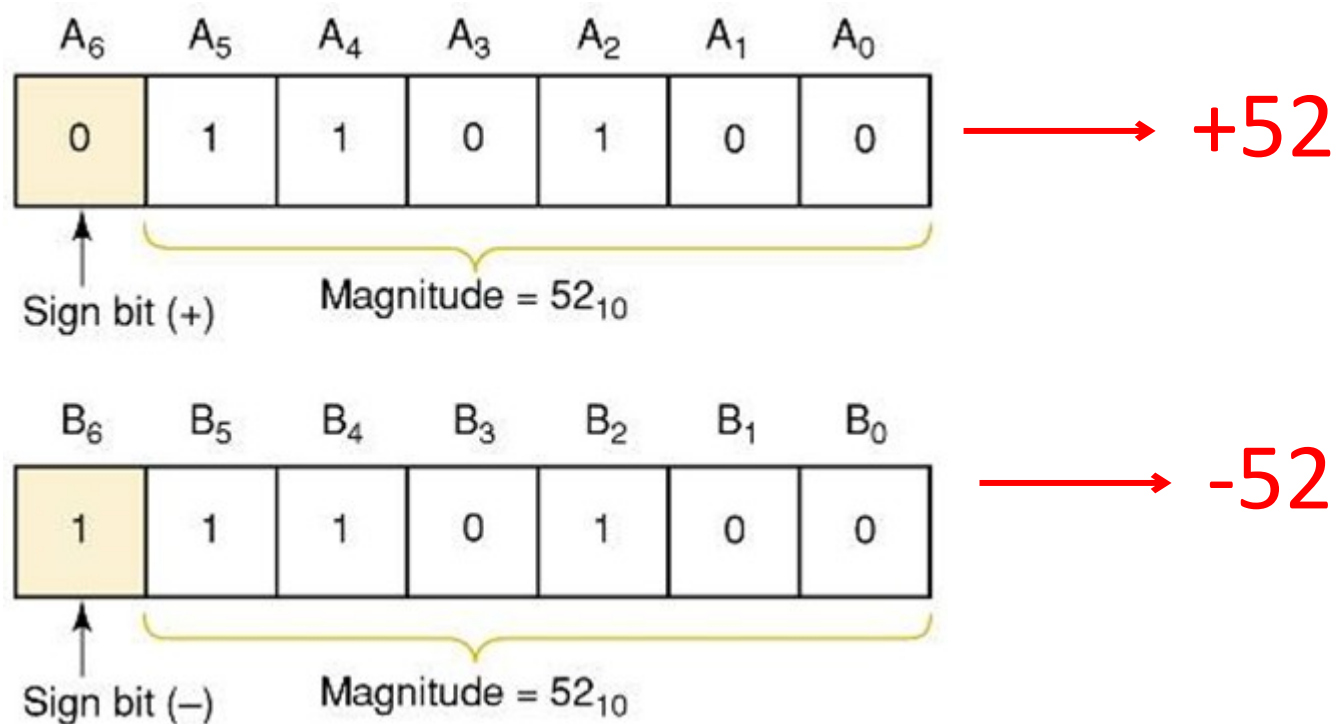
- Dạng số “dấu và độ lớn”
- Dạng số “bù 1”
- Dạng số “bù 2”





# Dạng số “dấu và độ lớn”

- Ví dụ: biểu diễn 1 số 6 bits có dấu



Giá trị số dấu và độ lớn

$$= (-1)^{b_{n-1}} \times \sum_{i=0}^{n-2} b_i 2^i$$

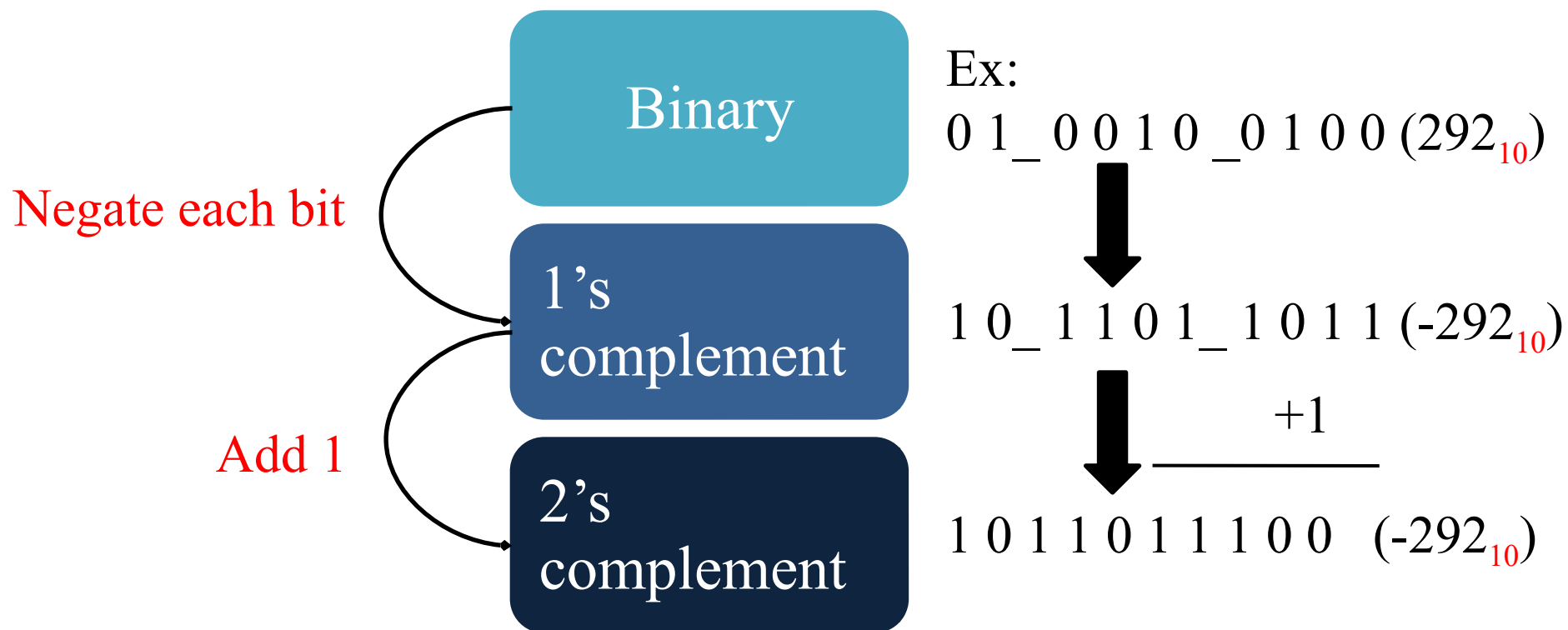
n: số bit biểu diễn số bù 2  
b: giá trị của bit (0, 1)





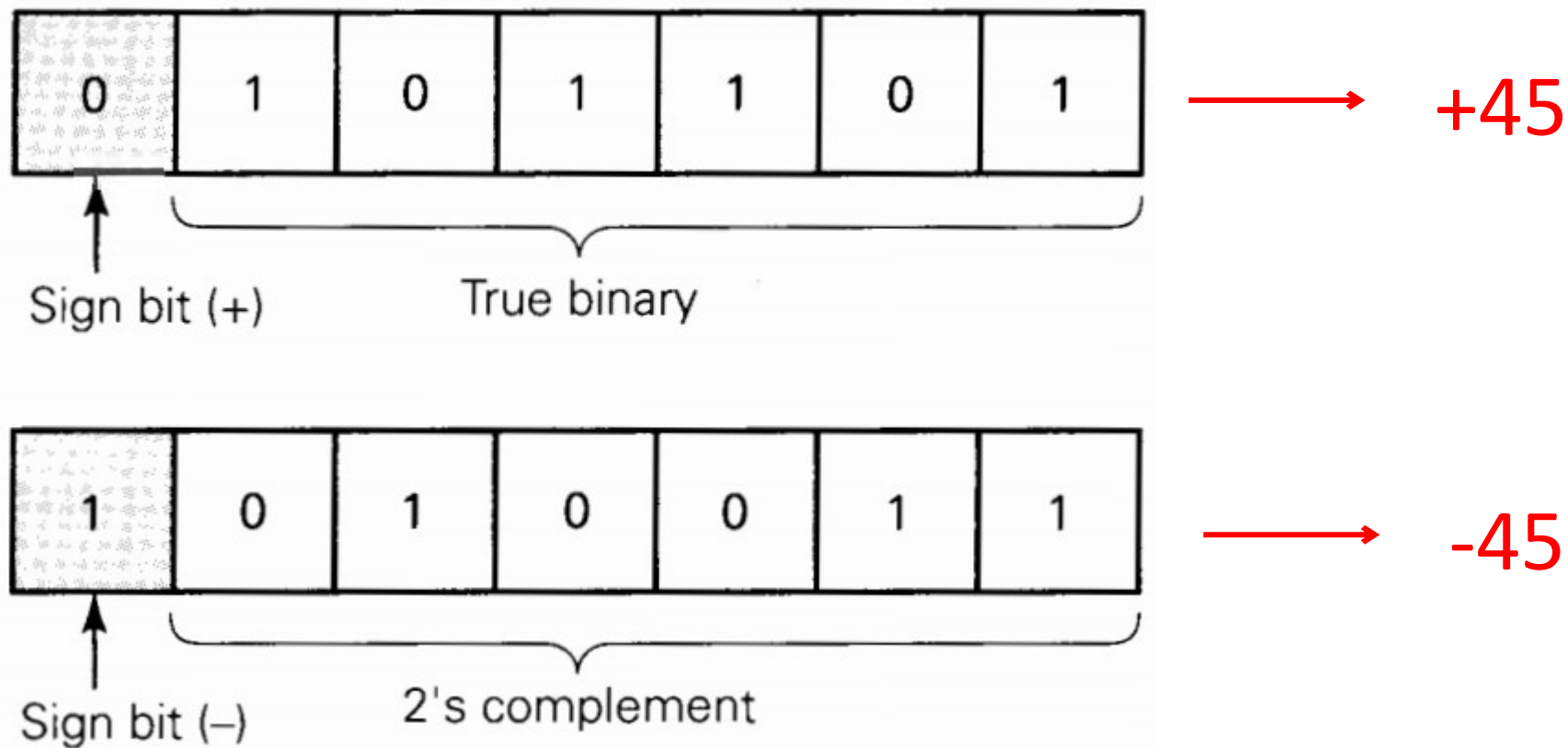
# Dạng số “bù 1” và “bù 2”

- Phương pháp tìm số âm của một số dưới dạng số “bù 1” và dưới dạng số “bù 2”:





# Biểu diễn số có dấu dưới dạng số bù 2



$$\text{Giá trị số bù 2} = -b_{n-1}2^{n-1} + \sum_{i=0}^{n-2} b_i 2^i$$

n: số bit biểu diễn số bù 2  
b: giá trị của bit (0, 1)



# Tầm giá trị biểu diễn

- Cho số có dấu n bit

$b_3b_2b_1b_0$	Sign-magnitude	1's complement	2's complement
0111	+7	+7	+7
0110	+6	+6	+6
0101	+5	+5	+5
0100	+4	+4	+4
0011	+3	+3	+3
0010	+2	+2	+2
0001	+1	+1	+1
0000	+0	+0	+0
1000	-0	-7	-8
1001	-1	-6	-7
1010	-2	-5	-6
1011	-3	-4	-5
1100	-4	-3	-4
1101	-5	-2	-3
1110	-6	-1	-2
1111	-7	-0	-1

Số dương  
được biểu  
diễn giống  
nhau ở cả  
3 dạng

$$-(2^{n-1}-1) \rightarrow 2^{n-1}-1 \quad -(2^{n-1}-1) \rightarrow 2^{n-1}-1 \quad -2^{n-1} \rightarrow 2^{n-1}-1$$



# Ví dụ

- Biểu diễn số có dấu áp dụng phương pháp dạng số bù 2 5-bit  
(a) +13

(b) -9

(c) -12

(d) -6



## Ví dụ (tt)

- Tìm số thập phân tương ứng với biểu diễn số có dấu dưới dạng số bù 2 6-bit bên dưới

(a) 101001

(b) 011011

(c) 111010

(d) 110110





# Biểu diễn các loại số khác

5



# Biểu diễn các loại số khác

- Số BCD
- Số dấu chấm động
- Mã ASCII





# Biểu diễn các loại số khác

Số BCD

5.1





# BCD (Binary Coded Decimal)

	Hệ nhị phân	Hệ thập phân
<b>Ưu điểm</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>- Tính toán đơn giản</li><li>- Phù hợp với phần cứng máy tính</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>- Dễ hiểu cho con người</li><li>- Cần ít ký số để biểu diễn giá trị</li></ul>
<b>Nhược điểm</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>- Cần nhiều bit để biểu diễn giá trị</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>- Tính toán phức tạp</li></ul>

- Cần một phương pháp biểu diễn mới!

- Phù hợp với phần cứng máy tính
- Dễ hiểu cho con người

**B**inary **C**oded **D**ecimal  
Nhị phân mã hóa thập phân



# BCD (Binary Coded Decimal)

- Mỗi chữ số của số thập phân được biểu diễn bằng số nhị phân **4 bits** tương ứng

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓
0000	0001	0010	0011	0100	0101	0110	0111	1000	1001

- Công dụng: Hiển thị số thập phân trên các thiết bị máy tính
- Ví dụ:

$10_{10} \Rightarrow \text{BCD}$

0001 0000

$847_{10} \Rightarrow \text{BCD}$

1000 0100 0111



# Ví dụ số BCD

$$137_{10} = 10001001_2 \quad (\text{Số Nhị Phân})$$

$$\Rightarrow \text{Decimal: } 1 * 2^7 + 1 * 2^3 + 1 * 2^0$$

$$137_{10} = \underbrace{0001}_{1} \underbrace{0011}_{3} \underbrace{0111}_{7} \text{ (BCD)}$$

$$\Rightarrow \text{Decimal: } \quad 1 \quad \quad 3 \quad \quad 7$$

BCD sử dụng nhiều bits hơn nhưng việc chuyển đổi đơn giản hơn



# Quiz - Số BCD

- a. Chuyển các số hệ thập phân sau sang dạng số BCD
- 2348
  - 564
  - 436701
- b. Chuyển các số dạng BCD sang số hệ thập phân tương ứng
- $01100111100110000101_{\text{BCD}}$
  - $10000110001101110101_{\text{BCD}}$





# Biểu diễn các loại số khác

Số dấu chấm động

5.2



# Số dấu chấm động (Floating point)

- Làm sao biểu diễn những số có giá trị rất lớn hoặc rất nhỏ?
- Làm sao để biểu diễn các giá trị số thập phân? 5.25?
  - $5.25 = (2^2 + 2^0 + 2^{-2}) \rightarrow 101.01$
- Làm sao để biểu diễn dấu chấm (.): 0 hay 1?
  - Ý tưởng chuẩn hóa: Trước dấu chấm (.) chỉ được biểu diễn 1 ký số khác 0
    - $\pm 101.01 = \pm 1.0101 \times 2^2$
    - Không cần phải biểu diễn bit trước dấu chấm vì chắc chắn là **1**.
    - Phần sau dấu chấm cần bao nhiêu bit? Biểu diễn như thế nào?
    - Số mũ nhị phân là số nguyên bao nhiêu bit? Biểu diễn như thế nào?
    - Dấu: Có thể + hoặc -





# Số dấu chấm động (tt)

- Hai phiên bản:
  - Chính xác đơn: 32 bit (float)
  - Chính xác kép: 64 bit (double)
- Dấu:
  - Âm:  $S = 1$ , KHÔNG âm:  $S = 0$
- Mũ: Biểu diễn quá (excess)
  - Đảm bảo E không âm
  - Chính xác đơn: bias = 127
  - Chính xác kép: bias = 1023

đơn: 8 bits  
kép: 11 bits

đơn: 23 bits  
kép: 52 bits

S	E	F
---	---	---

$$B = (-1)^S \times (1.F) \times 2^{(E - \text{bias})}$$

- Chuẩn hóa:
  - Không cần biểu diễn bit trước dấu chấm (mặc định là 1)
  - Định trị là “1.F”



# Chuyển sang số dấu chấm động (tt)

- Bước 1: Chuyển giá trị cần biểu diễn sang nhị phân
- Bước 2: Chuẩn hóa đưa dấu chấm thập phân về sau số 1 đầu tiên trong chuỗi bit dạng 1.F
- Bước 3: Xác định dấu (S), định trị (1.F) và số mũ quá 127 (E) ở dạng nhị phân ( $E = \text{số mũ} + 127$ )
- Bước 4: Biểu diễn theo thứ tự: S|E|F

Ví dụ: Chuyển đổi số 3.75 sang floating point 32 bit





# Số dấu chấm động (tt)

- Bước 1: Chuyển giá trị cần biểu diễn sang nhị phân

$$3.75 = 11.11$$

- Bước 2: Chuẩn hóa đưa dấu chấm thập phân về sau số 1 đầu tiên trong chuỗi bit dạng  $1.F \cdot 2^x$

$$1.111 \cdot 2^1$$

- Bước 3: Xác định dấu (S), định trị ( $1.F$ ) và số mũ quá 127 (E) ở dạng nhị phân ( $E = \text{số mũ (x)} + 127$ )

$$E = 1 + 127 = 128 = 1000000$$

- Bước 4: Biểu diễn theo thứ tự: S|E|F

0 1000000 11100000000000000000000000000000



# Tính giá trị số dấu chấm động

- Giá trị thập phân =  $(-1)^S \times (1.F) \times 2^{(E - 127)}$

- Ví dụ: Số dấu chấm động 32 bit:

0100001010111000000000000000000000

1.0111000000000000000000000000

$E = 133 \rightarrow \text{số mũ} = 133 - 127 = 6$

$\rightarrow 1.0111 \times 2^6 = 10111.0 \times 2^2$

$\rightarrow -23 \times 2^2 = -92$



# Quiz - Số dấu chấm động

- Chuyển đổi số thập phân sau sang dạng dấu chấm động
  - - 3.25  $1\ 10000000\ 101000000000000000000000$
  - 123.125
- Tính giá trị của các số dấu chấm động sau
  - 11000010 10101010 00000000 00000000
  - 01000010 10001000 00000000 00000000





# Biểu diễn các loại số khác

Mã ASCII

5.3



# ASCII

- ASCII-7 (American Standard Codes for Information Interchange) (7 bit): dùng để biểu diễn 128 ký tự (character) dưới dạng số nhị phân 7 bit
- Ví dụ: Mã ASCII-7 được dùng thể hiện các ký tự từ bàn phím
  - $(1000001)_{\text{ASCII}} = (41\text{H}) = \text{'A'}$
  - $(1000010)_{\text{ASCII}} = (42\text{H}) = \text{'B'}$
  - $(1100001)_{\text{ASCII}} = (61\text{H}) = \text{'a'}$
  - $(1100010)_{\text{ASCII}} = (62\text{H}) = \text{'b'}$
  - $(0110000)_{\text{ASCII}} = (30\text{H}) = \text{'0'}$
  - $(0111001)_{\text{ASCII}} = (39\text{H}) = \text{'9'}$





# ASCII (tt)

## ASCII TABLE

Decimal	Hex	Char	Decimal	Hex	Char	Decimal	Hex	Char	Decimal	Hex	Char
0	0	[NULL]	32	20	[SPACE]	64	40	@	96	60	`
1	1	[START OF HEADING]	33	21	!	65	41	A	97	61	a
2	2	[START OF TEXT]	34	22	"	66	42	B	98	62	b
3	3	[END OF TEXT]	35	23	#	67	43	C	99	63	c
4	4	[END OF TRANSMISSION]	36	24	\$	68	44	D	100	64	d
5	5	[ENQUIRY]	37	25	%	69	45	E	101	65	e
6	6	[ACKNOWLEDGE]	38	26	&	70	46	F	102	66	f
7	7	[BELL]	39	27	'	71	47	G	103	67	g
8	8	[BACKSPACE]	40	28	(	72	48	H	104	68	h
9	9	[HORIZONTAL TAB]	41	29	)	73	49	I	105	69	i
10	A	[LINE FEED]	42	2A	*	74	4A	J	106	6A	j
11	B	[VERTICAL TAB]	43	2B	+	75	4B	K	107	6B	k
12	C	[FORM FEED]	44	2C	,	76	4C	L	108	6C	l
13	D	[CARRIAGE RETURN]	45	2D	-	77	4D	M	109	6D	m
14	E	[SHIFT OUT]	46	2E	.	78	4E	N	110	6E	n
15	F	[SHIFT IN]	47	2F	/	79	4F	O	111	6F	o
16	10	[DATA LINK ESCAPE]	48	30	0	80	50	P	112	70	p
17	11	[DEVICE CONTROL 1]	49	31	1	81	51	Q	113	71	q
18	12	[DEVICE CONTROL 2]	50	32	2	82	52	R	114	72	r
19	13	[DEVICE CONTROL 3]	51	33	3	83	53	S	115	73	s
20	14	[DEVICE CONTROL 4]	52	34	4	84	54	T	116	74	t
21	15	[NEGATIVE ACKNOWLEDGE]	53	35	5	85	55	U	117	75	u
22	16	[SYNCHRONOUS IDLE]	54	36	6	86	56	V	118	76	v
23	17	[END OF TRANS. BLOCK]	55	37	7	87	57	W	119	77	w
24	18	[CANCEL]	56	38	8	88	58	X	120	78	x
25	19	[END OF MEDIUM]	57	39	9	89	59	Y	121	79	y
26	1A	[SUBSTITUTE]	58	3A	:	90	5A	Z	122	7A	z
27	1B	[ESCAPE]	59	3B	;	91	5B	[	123	7B	{
28	1C	[FILE SEPARATOR]	60	3C	<	92	5C	\	124	7C	
29	1D	[GROUP SEPARATOR]	61	3D	=	93	5D	]	125	7D	}
30	1E	[RECORD SEPARATOR]	62	3E	>	94	5E	^	126	7E	~
31	1F	[UNIT SEPARATOR]	63	3F	?	95	5F	_	127	7F	[DEL]



# ASCII (tt)

Phương pháp sử dụng 7-bit để biểu diễn mỗi ký tự

$b_4b_3b_2b_1$	$b_7b_6b_5$							
	000	001	010	011	100	101	110	111
0000	NUL	DLE	SP	0	@	P	`	p
0001	SOH	DC1	!	1	A	Q	a	q
0010	STX	DC2	“	2	B	R	b	r
0011	ETX	DC3	#	3	C	S	c	s
0100	EOT	DC4	\$	4	D	T	d	t
0101	ENQ	NAK	%	5	E	U	e	u
0110	ACK	SYN	&	6	F	V	f	v
0111	BEL	ETB	‘	7	G	W	g	w
1000	BS	CAN	(	8	H	X	h	x
1001	HT	EM	)	9	I	Y	i	y
1010	LF	SUB	*	:	J	Z	j	z
1011	VT	ESC	+	;	K	[	k	{
1100	FF	FS	,	<	L	\	l	
1101	CR	GS	—	=	M	]	m	}
1110	SO	RS	.	>	N	^	n	~
1111	SI	US	/	?	O	—	o	DEL



# ASCII (tt)

- Ví dụ:

- IT012 có biểu diễn ASCII là:

10010011010100011000001100010110010

- it006 có biểu diễn ASCII là:

11010011110100011000001100000110110

- 100110010011110101101000101 biểu diễn LOVE





# Tóm tắt lại nội dung buổi học

- Các hệ thống số
- Chuyển đổi giữa các hệ thống số
- Các phép toán trong hệ nhị phân
- Biểu diễn số có dấu
- Các dạng biểu diễn thông tin khác