

BÀI 1: CÁC HỆ CƠ SỐ ĐẾM

1. Giới thiệu

1.1. Hệ nhị phân

1.2. Hệ thập phân

1.3. Hệ bát phân

1.4. Hệ thập lục phân

2. Cách chuyển đổi

3. Dấu chấm tĩnh

4. Số âm

5. Khoảng giá trị biểu diễn

BÀI 1: CÁC HỆ CƠ SỐ ĐẾM

1.1 Hệ nhị phân

- Hệ nhị phân sử dụng 2 bit “**1**” và “**0**” để biểu diễn giá trị, với bit nhỏ nhất ngoài cùng bên phải gọi là bit **LSB** (Least Significant Bit) và bit lớn nhất nằm ngoài cùng bên trái gọi là bit **MSB** (Most Significant Bit).
- Ví dụ: 0001_2 hoặc có thể ghi 0001_b (b: **binary**)

BÀI 1: CÁC HỆ CƠ SỐ ĐẾM

1.2 Hệ thập phân

- Với a có giá trị **0** đến **9**
- Ví dụ: **15** hay có thể ghi **15_{10}** hoặc ghi **15_d** (d: **decimal**)

BÀI 1: CÁC HỆ CƠ SỐ ĐẾM

1.3 Hệ bát phân

- Có tất cả 8 chữ số từ 0 đến 7:

0 1 2 3 4 5 6 7

- Ví dụ: 7_8 hoặc có thể viết 7_O (*o: octal*)

1.4 Hệ thập lục phân

- Có tất cả 16 chữ số từ 0 đến F:

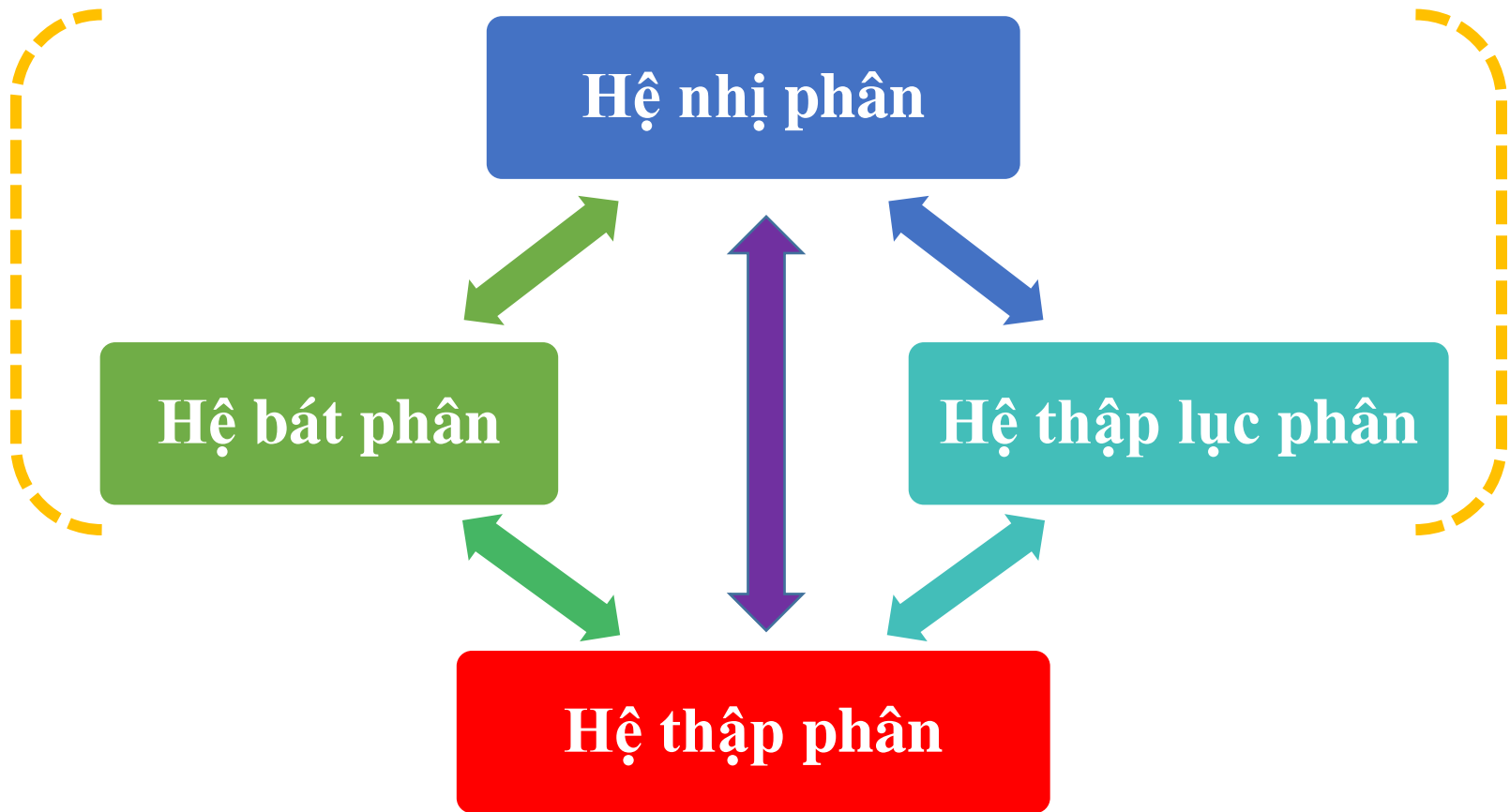
0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 A B C D E F

- Ví dụ: $2F_{16}$ hoặc có thể viết $2F_h$ (*h: hexa*)

Thập phân	Nhị phân	Bát phân	Thập lục phân
0	0000	0	0
1	0001	1	1
2	0010	2	2
3	0011	3	3
4	0100	4	4
5	0101	5	5
6	0110	6	6
7	0111	7	7
8	1000	10	8
9	1001	11	9
10	1010	12	A
11	1011	13	B
12	1100	14	C
13	1101	15	D
14	1110	16	E
15	1111	17	F

BÀI 1: CÁC HỆ CƠ SỐ ĐẾM

CÁCH CHUYỂN ĐỔI



BÀI 1: CÁC HỆ CƠ SỐ ĐẾM

CHUYỂN ĐỔI: **HỆ NHỊ PHÂN SANG HỆ THẬP PHÂN**

- Công thức:

$$\begin{aligned} A_2 &= a_n a_{n-1} \dots a_1 a_0 = \\ &= a_n 2^n + a_{n-1} 2^{n-1} + \dots + a_1 2^1 + a_0 2^0 \end{aligned}$$

- Nguyên tắc: Tổng của các tích tương ứng với giá trị của bit với cơ số 2 lũy thừa trọng số của bit (trọng số được thể hiện tại vị trí trong chuỗi bit với bit ngoài cùng bên phải trọng số là 0).

- Ví dụ:

$$\begin{aligned} 1011_b &= 1 \cdot 2^0 + 1 \cdot 2^1 + 0 \cdot 2^2 + 1 \cdot 2^3 \\ &= 2^0 + 2^1 + 2^3 = 1 + 2 + 8 = 11 \end{aligned}$$

BÀI 1: CÁC HỆ CƠ SỐ ĐẾM

CHUYỂN ĐỔI: HỆ NHỊ PHÂN SANG HỆ THẬP PHÂN

- **Bài tập:** chuyển các giá trị nhị phân sau ra hệ thập phân tương ứng:

a. 11011_b

b. 01100_b

c. 11100101_b

d. 10000101_b

e. 1111010101_b

f. 0101010111_b

BÀI 1: CÁC HỆ CƠ SỐ ĐẾM

CHUYỂN ĐỔI: **HỆ BÁT PHÂN SANG HỆ THẬP PHÂN**

- Công thức:

$$\begin{aligned} A_8 &= a_n a_{n-1} \dots a_1 a_0 = \\ &= a_n 8^n + a_{n-1} 8^{n-1} + \dots + a_1 8^1 + a_0 8^0 \end{aligned}$$

- Nguyên tắc: Tổng của các tích tương ứng với giá trị của kí số với cơ số 8 lũy thừa trọng số của kí số đó (trọng số được thể hiện tại vị trí của kí số trong chuỗi giá trị với kí số ngoài cùng bên phải trọng số là 0).

- Ví dụ:

$$\begin{aligned} 701_8 &= 1 \cdot 8^0 + 0 \cdot 8^1 + 7 \cdot 8^2 \\ &= 1 + 448 = 449 \end{aligned}$$

BÀI 1: CÁC HỆ CƠ SỐ ĐẾM

CHUYỂN ĐỔI: HỆ BÁT PHÂN SANG HỆ THẬP PHÂN

- **Bài tập:** chuyển các giá trị bát phân sau ra hệ thập phân tương ứng:

a. 450_o

b. 213_o

c. 716_o

d. 567_o

BÀI 1: CÁC HỆ CƠ SỐ ĐẾM

CHUYỂN ĐỔI: **HỆ THẬP LỤC PHÂN SANG HỆ THẬP PHÂN**

- Công thức: $A_{16} = a_n a_{n-1} \dots a_1 a_0 =$

$$= a_n 16^n + a_{n-1} 16^{n-1} + \dots + a_1 16^1 + a_0 16^0$$

- Nguyên tắc: Tổng của các tích tương ứng với giá trị của kí số với cơ số 16 lũy thừa trọng số của kí số đó (trọng số được thể hiện tại vị trí kí số trong chuỗi giá trị với kí số ngoài cùng bên phải trọng số là 0).

- Ví dụ:

$$\begin{aligned} 701_{\text{h}} &= 1 \cdot 16^0 + 0 \cdot 16^1 + 7 \cdot 16^2 \\ &= 1 + 1792 = 1793 \end{aligned}$$

BÀI 1: CÁC HỆ CƠ SỐ ĐẾM

CHUYỂN ĐỔI: **HỆ THẬP LỤC PHÂN SANG HỆ THẬP PHÂN**

- **Bài tập:** chuyển các giá trị thập lục phân sau ra hệ thập phân tương ứng:

a. $3F2_h$

b. $10A_h$

c. $78C6_h$

d. $B67E_h$

BÀI 1: CÁC HỆ CƠ SỐ ĐẾM

CHUYỂN ĐỔI: HỆ THẬP PHÂN SANG HỆ NHỊ PHÂN

- Nguyên tắc: Thực hiện phép chia liên tiếp cho 2, đến khi kết quả của phép chia bằng 0 thì dừng lại, giá trị nhị phân là phần dư của phép chia theo chiều từ dưới lên trên.

- Ví dụ:

$67_d \rightarrow 1000011_b$

67d	2						
1	33	2					
	1	16	2				
		0	8	2			
			0	4	2		
				0	2	2	
					0	1	2
						1	0

BÀI 1: CÁC HỆ CƠ SỐ ĐẾM

CHUYỂN ĐỔI: HỆ THẬP PHÂN SANG HỆ NHỊ PHÂN

- **Bài tập:** chuyển các giá trị thập phân sau ra hệ nhị phân tương ứng:

a. 19

b. 46

c. 1023

d. 1024

BÀI 1: CÁC HỆ CƠ SỐ ĐẾM

CHUYỂN ĐỔI: **HỆ THẬP PHÂN SANG HỆ BÁT PHÂN**

- **Nguyên tắc:** Thực hiện phép chia liên tiếp cho 8, đến khi kết quả của phép chia bằng 0 thì dừng lại, giá trị bát phân là phần dư của phép chia theo chiều từ dưới lên trên.

- Ví dụ:

$$67_d \rightarrow 103_o$$

67_d	8		
3	8	8	
	0	1	8
		1	0

- Bài tập:

a. 19

b. 46

c. 1023

d. 1024

BÀI 1: CÁC HỆ CƠ SỐ ĐẾM

CHUYỂN ĐỔI: **HỆ THẬP PHÂN SANG HỆ THẬP LỤC PHÂN**

- **Nguyên tắc:** Thực hiện phép chia liên tiếp cho 16, đến khi kết quả của phép chia bằng 0 thì dừng lại, giá trị thập lục phân là phần dư của phép chia theo chiều từ dưới lên trên.

- Ví dụ:

$$67_d \rightarrow 43_h$$

- Bài tập:

a. 19

b. 46

c. 1023

d. 1024

67_d	16	
3	4	16
	4	0

BÀI 1: CÁC HỆ CƠ SỐ ĐẾM

CHUYỂN ĐỔI: **HỆ NHỊ PHÂN SANG HỆ BÁT PHÂN**

- **Nguyên tắc:** gom thành từng nhóm 3 bit lại với nhau từ phải qua trái, mỗi nhóm 3 bit sẽ chuyển thành 1 chữ số bát phân.

- **Ví dụ:**

$$1101001001011_b \Rightarrow 1\ 101\ 001\ 001\ 011_b \Rightarrow 15113_o$$

- **Bài tập:** chuyển các giá trị nhị phân sau ra hệ bát phân tương ứng:

a. 11011

b. 01100

c. 10000101

d. 11100101

e. 1111010101

f. 0101010111

BÀI 1: CÁC HỆ CƠ SỐ ĐẾM

CHUYỂN ĐỔI: **HỆ NHỊ PHÂN SANG HỆ THẬP LỤC PHÂN**

- **Nguyên tắc:** gom thành từng **nhóm 4 bit** lại với nhau từ phải qua trái, mỗi nhóm 4 bit sẽ chuyển thành 1 chữ số thập lục phân.

- Ví dụ:

1101001001011_b -> **1 1010 0100 1011_b** -> **1A4B_h**

- **Bài tập:** chuyển các giá trị nhị phân sau ra hệ thập lục phân tương ứng:

a. 11011₂

b. 01100₂

c. 11100101₂

d. 10000101₂

e. 1111010101₂

f. 0101010111₂

BÀI 1: CÁC HỆ CƠ SỐ ĐẾM

CHUYỂN ĐỔI: **HỆ BÁT PHÂN SANG HỆ NHỊ PHÂN**

- **Nguyên tắc:** Một chữ số bát phân được tách thành 3 bit nhị phân tương ứng theo đúng trật tự.

- **Ví dụ:**

$$713_o \rightarrow 111\ 001\ 011_b$$

- **Bài tập:** chuyển các giá trị bát phân sau ra hệ nhị phân tương ứng:

a. 512_o

b. 465_o

c. 0735_o

d. 0124_o

e. 532633_o

f. 410016_o

BÀI 1: CÁC HỆ CƠ SỐ ĐẾM

CHUYỂN ĐỔI: **HỆ THẬP LỤC PHÂN SANG HỆ NHỊ PHÂN**

- **Nguyên tắc:** Một chữ số thập lục phân được tách thành 4 bit nhị phân tương ứng theo đúng trật tự.

- **Ví dụ:**

$$\text{B1CF}_{16} \rightarrow 1011\ 0001\ 1100\ 1111_2$$

- **Bài tập:** chuyển các giá trị thập lục phân sau ra hệ nhị phân tương ứng:

a. C2_{16}

b. 1F_{16}

c. A0DEB_{16}

d. FFFFFF_{16}

e. 4FE3CB_{16}

f. 6967BDE_{16}

BÀI 1: CÁC HỆ CƠ SỐ ĐẾM

DẤU CHẤM TĨNH

- Một số thực nhị phân có thể biểu diễn dưới dạng dấu chấm tĩnh. Trong đó trước dấu chấm sẽ là mũ dương, sau dấu chấm là mũ âm.

- Ví dụ:

$$\begin{aligned} 101.111_b &= 2^2 + 2^0 + 2^{-1} + 2^{-2} + 2^{-3} \\ &= 4 + 1 + 0.5 + 0.25 + 0.125 \\ &= 5.875 \end{aligned}$$

- Cách chuyển một số hệ nhị phân sang hệ bát phân và thập lục phân: trước dấu chấm (phần nguyên) sẽ gom 3 hoặc 4 bit từ phải qua trái, sau dấu chấm (phần lẻ) sẽ gom 3 hoặc 4 bit từ trái qua phải.

BÀI 1: CÁC HỆ CƠ SỐ ĐẾM

SỐ ÂM: Để biểu diễn số âm người ta sử dụng giá trị bù 2. Bất kỳ một số nhị phân nào ta đều có thể tìm được giá trị bù 2 của nó.

- Ví dụ: Tìm bù 2 của giá trị nhị phân 1001_b

$$1001_2 \xrightarrow{(1)} 0110_2 \xrightarrow{(2)} 0111_2$$

(1) - Đảo bit

(2) - Cộng 1 vào bit cuối

- Cặp số 1001_2 và 0111_2 là bù 2 của nhau, trong đó:

- Giá trị tuyệt đối bằng nhau nhưng khác dấu
- Số có MSB=1 là số âm, MSB=0 là số dương
- Giá trị tuyệt đối được tính theo số dương

BÀI 1: CÁC HỆ CƠ SỐ ĐẾM

SỐ ÂM:

- Tìm giá trị nhị phân tương ứng với các giá trị thập phân sau:

- a. -12
- b. -28
- c. -65
- d. -137

- Tìm giá trị thập phân tương ứng với các giá trị nhị phân sau (có dấu):

- | | |
|-----------|-----------|
| a. 100010 | d. 1011 |
| b. 110101 | e. 11011 |
| c. 011111 | f. 111011 |

BÀI 1: CÁC HỆ CƠ SỐ ĐẾM

KHOẢNG GIÁ TRỊ BIỂU DIỄN

- Với một số nhị phân có số bit cho trước, ta luôn có thể xác định được khoảng giá trị biểu diễn được cho nó. Do nhị phân có trường hợp không dấu và có dấu nên khoảng giá trị biểu diễn được cũng sẽ khác nhau.

- Bảng biểu diễn khoảng giá trị của số nhị phân:

SỐ BIT	KHÔNG DẤU	CÓ DẤU
2	0 -> 3	-2 -> +1
3	0 -> 7	-4 -> +3
4	0 -> 15	-8 -> +7
5	0 -> 31	-16 -> +15
6	0 -> 63	-32 -> +31
...
n	???	???
n.m	???	???

BÀI 1: CÁC HỆ CƠ SỐ ĐẾM

BÀI TẬP 1

Thực hiện các chuyển đổi sau trên số **không dấu**:

- a. $101101b \rightarrow ?o \rightarrow ?d \rightarrow ?h$
- b. $110011b \rightarrow ?o \rightarrow ?d \rightarrow ?h$
- c. $19d \rightarrow ?b \rightarrow ?o \rightarrow ?h$
- d. $95d \rightarrow ?b \rightarrow ?o \rightarrow ?h$
- e. $267d \rightarrow ?b \rightarrow ?o \rightarrow ?h$
- f. $312d \rightarrow ?b \rightarrow ?o \rightarrow ?h$
- g. $365o \rightarrow ?b \rightarrow ?d \rightarrow ?h$
- h. $745o \rightarrow ?b \rightarrow ?d \rightarrow ?h$
- i. $F2Ch \rightarrow ?b \rightarrow ?o \rightarrow ?d$
- j. $3A7Bh \rightarrow ?b \rightarrow ?o \rightarrow ?d$

BÀI 1: CÁC HỆ CƠ SỐ ĐẾM

BÀI TẬP 2

Thực hiện các chuyển đổi sau trên số **có dấu**:

- a. $101101b \rightarrow ?o \rightarrow ?d \rightarrow ?h$
- b. $110011b \rightarrow ?o \rightarrow ?d \rightarrow ?h$
- c. $19d \rightarrow ?b \rightarrow ?o \rightarrow ?h$
- d. $-95d \rightarrow ?b \rightarrow ?o \rightarrow ?h$
- e. $-267d \rightarrow ?b \rightarrow ?o \rightarrow ?h$
- f. $312d \rightarrow ?b \rightarrow ?o \rightarrow ?h$
- g. $365o \rightarrow ?b \rightarrow ?d \rightarrow ?h$
- h. $745o \rightarrow ?b \rightarrow ?d \rightarrow ?h$
- i. $F2Ch \rightarrow ?b \rightarrow ?o \rightarrow ?d$
- j. $3A7Bh \rightarrow ?b \rightarrow ?o \rightarrow ?d$

BÀI 1: CÁC HỆ CƠ SỐ ĐẾM

BÀI TẬP 3

Thực hiện các chuyển đổi sau trên số **không dấu**:

a. $101.11b \rightarrow ?o \rightarrow ?d \rightarrow ?h$

b. $011b \rightarrow ?o \rightarrow ?d \rightarrow ?h$

c. $11.25d \rightarrow ?b \rightarrow ?o \rightarrow ?h$

Thực hiện các chuyển đổi sau trên số **có dấu**:

a. $101.11b \rightarrow ?o \rightarrow ?d \rightarrow ?h$

b. $011b \rightarrow ?o \rightarrow ?d \rightarrow ?h$

c. $-11.25d \rightarrow ?b \rightarrow ?o \rightarrow ?h$

d. $7.3125d \rightarrow ?b \rightarrow ?o \rightarrow ?h$

e. $-59d \rightarrow ?b \rightarrow ?o \rightarrow ?h$

f. $1011.101b \rightarrow ?o \rightarrow ?d \rightarrow ?h$