

Nhập môn Công nghệ Thông tin

Chương 2 – Number Systems (Hệ thống số)

Khoa Công nghệ Thông tin
Đại học Ngoại ngữ - Tin học TP HCM
2023

1

Số (Numbers)

Natural Numbers (Số tự nhiên)

Số 0 và bất kỳ số nào có được bằng cách cộng liên tục một số vào nó.

Ví dụ: 100, 0, 45645, 32

Negative Numbers (Số âm)

Một giá trị nhỏ hơn 0, có dấu –

Ví dụ : -24, -1, -45645, -32

2

2

2

Số (Numbers)

Integers (Số nguyên)

Số tự nhiên, số âm

Ví dụ: 249, 0, - 45645, - 32

Rational Numbers (Phân số)

Một số nguyên hoặc thương của hai số nguyên

Ví dụ: -249, -1, 0, 3/7, -2/5

3

3

3

Ký hiệu về vị trí (Positional Notation)

Có bao nhiêu thành phần trong 642?

600 + 40 + 2 ?

hay

384 + 32 + 2 ?

Hay có thể là...

1536 + 64 + 2 ?

4

4

4

Ký hiệu về vị trí (Positional Notation)

Aha!

642 là $600 + 40 + 2$ ở cơ số 10

Cơ số của một số xác định số ký hiệu chữ số khác nhau và giá trị của vị trí chữ số

5

5

5

Ký hiệu về vị trí (Positional Notation)

Ví dụ :

642 trong ký hiệu vị trí cơ số 10 là:

$$\begin{aligned} 6 \times 10^2 &= 6 \times 100 = 600 \\ + 4 \times 10^1 &= 4 \times 10 = 40 \\ + 2 \times 10^0 &= 2 \times 1 = 2 = 642 \text{ in base 10} \end{aligned}$$

Số cơ số 10

Số mũ biểu thị vị trí của số

6

6

6

Ký hiệu về vị trí (Positional Notation)

Công thức:

$$d_n * R^{n-1} + d_{n-1} * R^{n-2} + \dots + d_2 * R^1 + d_1 * R^0$$

R là cơ số của số

n là số chữ số trong số

d là chữ số ở vị trí thứ i trong số

$$642 \text{ is } 6 * 10^2 + 4 * 10 + 2 * 1$$

7

7

7

Ký hiệu về vị trí (Positional Notation)

Điều gì sẽ xảy ra nếu 642 có cơ số 13?

$$\begin{aligned} + 6 \times 13^2 &= 6 \times 169 = 1014 \\ + 4 \times 13^1 &= 4 \times 13 = 52 \\ + 2 \times 13^0 &= 2 \times 1 = 2 \\ &= 1068 \text{ in base 10} \end{aligned}$$

642 trong cơ số 13 tương đương với 1068 trong cơ số 10

8

8

8

Nhị phân (Binary)

Số thập phân là cơ số 10 và có ký hiệu 10 chữ số :

0,1,2,3,4,5,6,7,8,9

Nhị phân là cơ số 2 và có ký hiệu 2 chữ số :

0,1

Để một số tồn tại trong một cơ số nhất định, nó chỉ có thể chứa các chữ số trong cơ số đó, nằm trong khoảng từ 0 đến (nhưng không bao gồm) cơ số.

Những con số này có thể trong cơ số nào? 122, 198, 178, G1A4

9

9

9

Những cơ số hơn 10

Các chữ số có cơ số lớn hơn 10 được biểu diễn như thế nào?

Với các ký hiệu riêng biệt từ 10 trở lên.

Cơ số 16 có 16 chữ số:

0,1,2,3,4,5,6,7,8,9,A,B,C,D,E, và F

10

10

10

Chuyển hệ bát phân (Octal) sang hệ thập phân (Decimal)

Số thập phân tương đương của số bát phân 642 là bao nhiêu?

$$\begin{aligned} 6 \times 8^2 &= 6 \times 64 = 384 \\ + 4 \times 8^1 &= 4 \times 8 = 32 \\ + 2 \times 8^0 &= 2 \times 1 = 2 \\ &= 418 \text{ trong cơ số } 10 \end{aligned}$$

11

11

11

Chuyển hệ thập lục phân (Hexadecimal) sang thập phân (Decimal)

Số thập phân tương đương của số thập lục phân DEF là gì?

$$\begin{aligned} D \times 16^2 &= 13 \times 256 = 3328 \\ + E \times 16^1 &= 14 \times 16 = 224 \\ + F \times 16^0 &= 15 \times 1 = 15 \\ &= 3567 \text{ trong cơ số } 10 \end{aligned}$$

Hãy nhớ rằng, các ký hiệu chữ số trong cơ số 16 là 0,1,2,3,4,5,6,7,8,9,A,B,C,D,E,F

12

12

Chuyển đổi hệ nhị phân (Binary) sang hệ thập phân (Decimal)

Số thập phân tương đương của số nhị phân 1101110 là bao nhiêu?

$$\begin{aligned}
 1 \times 2^6 &= 1 \times 64 = 64 \\
 + 1 \times 2^5 &= 1 \times 32 = 32 \\
 + 0 \times 2^4 &= 0 \times 16 = 0 \\
 + 1 \times 2^3 &= 1 \times 8 = 8 \\
 + 1 \times 2^2 &= 1 \times 4 = 4 \\
 + 1 \times 2^1 &= 1 \times 2 = 2 \\
 + 0 \times 2^0 &= 0 \times 1 = 0 \\
 &= 110 \text{ trong cơ số } 10
 \end{aligned}$$

13

13

13

Số học trong nhị phân

Chỉ có 2 ký hiệu chữ số ở dạng nhị phân, 0 và 1

1 + 1 là 0 với nhớ

1 0 1 1 1 1 1
1 0 1 0 1 1 1
+ 1 0 0 1 0 1 1
1 0 1 0 0 0 1 0

Giá trị nhớ

14

14

14

Trừ số nhị phân

Nhớ mượn không? Áp dụng khái niệm đó ở đây:

0 1 2
0 2
1 0 1 0 1 1 1
- 1 1 1 0 1 1
0 0 1 1 1 0 0

15

15

15

Counting in Power-of-2 Bases

BINARY	OCTAL	DECIMAL
0	0	0
1	1	1
10	2	2
11	3	3
100	4	4
101	5	5
110	6	6
111	7	7
1000	10	8
1001	11	9
1010	12	10

16

16

Chuyển đổi nhị phân sang bát phân

- Nhóm 3 chữ số (từ phải qua)
- Chuyển đổi từng nhóm

$$10101011 \quad \begin{array}{ccc} \underline{10} & \underline{101} & \underline{011} \\ 2 & 5 & 3 \end{array}$$

10101011 là 253 trong hệ cơ số 8

17

17

17

Chuyển đổi nhị phân sang thập lục phân

- Nhóm 4 chữ số (từ phải qua)
- Chuyển đổi từng nhóm

$$10101011 \quad \begin{array}{cc} \underline{1010} & \underline{1011} \\ A & B \end{array}$$

10101011 là AB trong hệ cơ số 16

18

18

18

Chuyển đổi số thập phân sang các cơ số khác

Thuật toán chuyển số cơ số 10 sang các hệ cơ số khác

Trong khi (thương số không bằng 0)

Chia số thập phân cho cơ số mới

Đặt phần còn lại là chữ số tiếp theo bên trái trong câu trả lời

Thay thế số thập phân ban đầu bằng thương số

19

19

19

Chuyển đổi thập phân sang bát phân

$$\begin{array}{r} 248 \\ 8 \overline{)1988} \\ \underline{16} \\ 38 \\ \underline{32} \\ 68 \\ \underline{64} \\ 4 \end{array} \quad \begin{array}{r} 31 \\ 8 \overline{)248} \\ \underline{24} \\ 08 \\ \underline{8} \\ 0 \end{array} \quad \begin{array}{r} 3 \\ 8 \overline{)31} \\ \underline{24} \\ 7 \end{array} \quad \begin{array}{r} 0 \\ 8 \overline{)3} \\ \underline{0} \\ 3 \end{array}$$

Kết quả là : 3 7 0 4

20

20

Chuyển đổi thập phân sang thập lục phân

$\begin{array}{r} 222 \\ 16 \overline{) 3567} \\ \underline{32} \\ 36 \\ \underline{32} \\ 47 \\ \underline{32} \\ 15 \end{array}$	$\begin{array}{r} 13 \\ 16 \overline{) 222} \\ \underline{16} \\ 62 \\ \underline{48} \\ 14 \end{array}$	$\begin{array}{r} 0 \\ 16 \overline{) 13} \\ \underline{0} \\ 13 \end{array}$
---	---	--

Kết quả là: D E F

21

21

21

Số nhị phân và máy tính

Máy tính có đơn vị lưu trữ gọi là chữ số nhị phân hoặc bits

Low Voltage = 0
High Voltage = 1 all bits have 0 or 1

... hay là các cách khác, nhưng chúng ta không cần phải lo lắng về điều đó

22

22

22

Nhị phân và Máy tính

Byte
8 bits

Số bit trong một từ xác định độ dài từ của máy tính, thường là bội số của 8

- Máy 32-bit
- Máy 64-bit etc.

23

23

23