

Computer Programming

#03

การแสดงข้อมูล (Data Representation)

ในอดีตรหัสมอส (Morse code) เป็นรหัสชนิดหนึ่งที่ใช้ในการแสดงข้อมูลหรือรับส่งข้อมูล โดยใช้เครื่องหมาย “-” และ “.” แทนตัวอักษรและสัญลักษณ์ต่าง ๆ ระบบข้อมูลในคอมพิวเตอร์ได้มีการพัฒนามาจากรหัสมอสคือใช้ตัวเลข “0” และ “1” ซึ่งก็คือระบบเลขฐานสอง

เลขจำนวนเต็ม N ใด ๆ สามารถเขียนให้อยู่ในระบบเลขฐาน M เมื่อ M มากกว่า 0 และเป็นเลขจำนวนเต็มได้ดังนี้

$$N = a_r \cdot M^r + a_{r-1} \cdot M^{r-1} + a_{r-2} \cdot M^{r-2} + \dots + a_1 \cdot M^1 + a_0 \cdot M^0$$

$$\text{เมื่อ } 0 \leq a_i < M, \forall i \quad \text{และ} \quad 0 \leq i \leq r$$

ซึ่งนำมาเขียนใหม่ได้เป็น

$$N = (a_r a_{r-1} a_{r-2} \dots a_1 a_0)_M$$

ตัวอย่าง

ในระบบเลขฐานสิบ $M = 10$

$$\begin{aligned} N &= (756019)_{10} \\ &= (7 \times 10^5) + (5 \times 10^4) + (6 \times 10^3) + \\ &\quad (0 \times 10^2) + (1 \times 10^1) + (9 \times 10^0) \end{aligned}$$

ตัวอย่าง ในระบบเลขฐานสอง $M=2$

$$\begin{aligned}
 N &= (1\ 0\ 1\ 1\ 0\ 1)_2 \\
 &= (1 \times 2^5) + (0 \times 2^4) + (1 \times 2^3) + \\
 &\quad (1 \times 2^2) + (0 \times 2^1) + (1 \times 2^0) \\
 &= 32 + 0 + 8 + 4 + 0 + 1 \\
 &= (45)_{\text{ten}} = (45)_D
 \end{aligned}$$

ในระบบเลขฐานสิบหก $M = 16$ ต้องใช้สัญลักษณ์ 16 ตัวในการแทนตัวเลข 0 ถึง 16 สัญลักษณ์ 10 ตัวแรกก็ใช้เหมือนกับระบบเลขฐานสิบซึ่งก็คือ 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9 สัญลักษณ์ 6 ตัวหลังใช้

A = สิบ	B = สิบเอ็ด	C = สิบสอง
D = สิบสาม	E = สิบสี่	F = สิบห้า

ตัวอย่าง ในระบบเลขฐานสิบหก $M=16$

$$\begin{aligned}
 N &= (1A5F)_{\text{HEX}} = (1A5F)_{16} \\
 &= (1 \times 16^3) + (A \times 16^2) + (5 \times 16^1) + (F \times 16^0) \\
 &= (1 \times 16^3) + (10 \times 16^2) + (5 \times 16^1) + (15 \times 16^0) \\
 &= 4096 + 2560 + 80 + 15 \\
 &= (6751)_{\text{ten}}
 \end{aligned}$$

การแปลงเลขฐานสิบให้เป็นเลขฐานสอง

- หารเลขนั้นด้วย **2** แล้วเศษที่เหลือจากการหารให้เป็นบิตตัวต่ำสุด
- ถ้าผลลัพธ์จากการหารเท่ากับศูนย์ ก็สิ้นสุดการหาร แต่ถ้าไม่เป็นศูนย์ก็ไปยังขั้นตอนต่อไป
- หารผลลัพธ์นั้นด้วย **2** แล้วเศษที่เหลือจากการหารให้เป็นบิตตัวต่ำสุดตัวถัดไป ไปยังขั้นตอนแรก

ตัวอย่าง ให้ $N = (37)_{\text{ten}}$

2) 37		
2) 18	เศษที่เหลือจากการหาร = 1	b_0
2) 9	เศษที่เหลือจากการหาร = 0	b_1
2) 4	เศษที่เหลือจากการหาร = 1	b_2
2) 2	เศษที่เหลือจากการหาร = 0	b_3
2) 1	เศษที่เหลือจากการหาร = 0	b_4
0	เศษที่เหลือจากการหาร = 1	b_5

$$\begin{aligned}
 \text{ดังนั้น } N = (37)_{\text{ten}} &= (b_5 b_4 b_3 b_2 b_1 b_0)_2 \\
 &= (100101)_2
 \end{aligned}$$

LAB

ให้หาคำตอบด้วยการเขียนบนกระดาษ จากโจทย์ข้างล่าง

- แปลงเลขฐานสองให้เป็นเลขฐานสิบ
 - 1011
 - 11001
- แปลงเลขฐานสิบให้เป็นเลขฐานสอง
 - 123
 - 456
- แปลงเลขฐานสิบหกให้เป็นเลขฐานสิบ
 - 3D5
 - CA