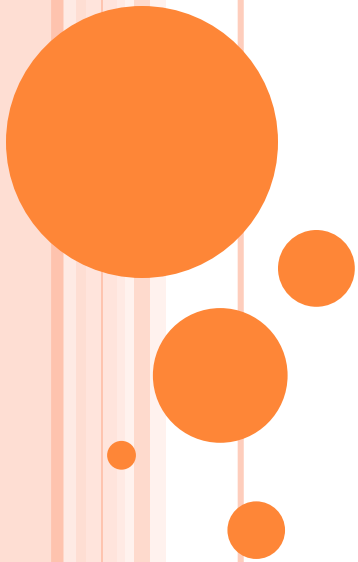


ระบบจำนวนและ การแปลงเลขฐาน



ระบบจำนวนหรือระบบตัวเลข

ระบบจำนวนหรือระบบตัวเลข คือตัวเลขต่างๆ ที่ใช้ในการคำนวณเพื่อประยุกต์ใช้ในงานด้านต่างๆ ระบบจำนวนมีความสำคัญอย่างมากเพื่อในการใช้งานคำนวณตัวเลขต่างๆ เพื่อทำการประมวลผลให้ได้ผลลัพธ์ที่จะนำไปใช้งาน โดยทั่วไประบบตัวเลขที่มนุษย์เรารู้จักมากที่สุดคือระบบตัวเลขฐานสิบ (Decimal Number System) คือเลข 0,1,2,3,4,5,6,7,8,9 รวมทั้งหมด 10 ตัว ต่อมาความก้าวหน้าทางเทคโนโลยีสมัยใหม่เครื่องคอมพิวเตอร์ได้ถูกพัฒนาขึ้น คอมพิวเตอร์ทำงานด้วยกระแสไฟฟ้าดังนั้นจึงมีการแทนที่สภาวะของกระแสไฟฟ้าได้ 2 สภาวะ คือสภาวะที่ไม่มีกระแสไฟฟ้า และสภาวะที่มีกระแสไฟฟ้า และเพื่อให้มนุษย์สามารถสั่งงานคอมพิวเตอร์ได้ ดังนั้นจึงได้มีการสร้างระบบตัวเลขที่นำมาแทนสภาวะของกระแสไฟฟ้าโดย “0” จะแทนสภาวะที่ไม่มีกระแสไฟฟ้า และ “1” จะแทนสภาวะที่มีกระแสไฟฟ้า ดังนั้นระบบจำนวนในคอมพิวเตอร์โดยปกติจะเป็นระบบเลขฐานสอง (Binary Number System)

ระบบจำนวน

- ระบบจำนวนของเลขฐานสอง (Binary Number System) ประกอบด้วย 2 ตัวเลข คือ 0 และ 1
- ระบบจำนวนของเลขฐานแปด (Octal Number System) ประกอบด้วย 8 ตัวเลข คือ 0,1,2,3,4,5,6,7
- ระบบจำนวนของเลขฐานสิบ (Decimal Number System) ประกอบด้วย 10 ตัวเลข คือ 0,1,2,3,4,5,6,7,8,9
- ระบบจำนวนของเลขฐานสิบหก (Hexadecimal Number System) ประกอบด้วย 16 ตัวเลข คือ 0,1,2,3,4,5,6,7,8,9,A,B,C,D,E,F โดย A = 10, B = 11, C = 12, D = 13, E = 14, F = 15



ตัวอย่างการเปรียบเทียบเลขฐานต่างๆ กับเลขฐานสิบ

เลขฐานสิบ (Decimal)	เลขฐานสอง (Binary)	เลขฐานแปด (Octal)	เลขฐานสิบหก (Hexadecimal)
0	0	0	0
1	1	1	1
2	10	2	2
3	11	3	3
4	100	4	4
5	101	5	5
6	110	6	6
7	111	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



การแปลงเลขฐาน

การแปลงเลขฐานเป็นพื้นฐานที่สำคัญในการติดต่อสื่อสารระหว่างมนุษย์กับคอมพิวเตอร์ให้สามารถทำงานร่วมกันได้ มนุษย์จะคุ้นเคยกับการทำงานของตัวเลขในรูปแบบของเลขฐานสิบ ส่วนคอมพิวเตอร์จะทำงานในรูปแบบของเลขฐานสอง ดังนั้นจึงจำเป็นที่จะต้องศึกษาเข้าใจหลักการแปลงเลขฐานในมาตรฐานเดียวกันเพื่อให้สามารถใช้งานคอมพิวเตอร์ได้อย่างมีประสิทธิภาพ



การแปลงเลขฐานสิบเป็นเลขฐานสอง เลขฐานแปด เลขฐานสิบหก

การแปลงเลขฐานสิบเป็นเลขฐานต่างๆ จะกระทำโดยใช้**วิธีการหารด้วยเลขฐานที่ต้องการแปลง** เช่น ถ้าต้องการแปลงเป็นเลขฐานสองก็จะเอาเลขสองเป็นตัวหาร ถ้าต้องการแปลงเป็นเลขฐานแปดก็จะเอาเลขแปดเป็นตัวหาร ถ้าต้องการแปลงเป็นเลขฐานสิบหกก็จะเอาเลขสิบหกเป็นตัวหาร โดยจะกระทำการหารจนกว่าจะไม่สามารถที่จะหารได้อีกต่อไป **เศษที่เหลือจากการหารแต่ละครั้งคือคำตอบที่ต้องการ** โดยเศษที่เหลือจากการหารครั้งแรกเป็นตัวที่มีนัยสำคัญน้อยที่สุด (Least Significant Digit หรือ LSD) และเศษที่เหลือจากการหารครั้งสุดท้ายเป็นตัวที่มีนัยสำคัญสูงสุด (Most Significant Digit หรือ MSD)



การแปลงเลขฐานสอง เลขฐานแปด เลขฐานสิบหก เป็นเลขฐานสิบ

การแปลงเลขฐานใดๆ เป็นฐานสิบ สามารถทำได้โดยการนำเอาเลขแต่ละตำแหน่งของเลขฐานนั้น คูณด้วยน้ำหนักของเลขฐานนั้นแล้วนำมารวมกันทั้งหมดก็จะได้คำตอบตามที่ต้องการ

ตัวเลขในแต่ละหลักจะมีค่าน้ำหนักที่ขึ้นอยู่กับตำแหน่งหลักและฐาน (Base) ของตัวเลขนั้นตามสมการ

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

โดยที่

- a = ค่าของตัวเลขแต่ละหลัก
- n = ตำแหน่งหลักสูงสุดของจำนวนเต็ม
- m = ตำแหน่งหลักสูงสุดของทศนิยม
- r = ฐาน (Base)
- N = ขนาดของตัวเลข



เช่น

$$(7392)_{10} = (7 \times 10^3) + (3 \times 10^2) + (9 \times 10^1) + (2 \times 10^0)$$

$$(125.21)_{10} = (1 \times 10^2) + (2 \times 10^1) + (5 \times 10^0) + (2 \times 10^{-1}) + (1 \times 10^{-2})$$

$$(11001)_2 = (1 \times 2^4) + (1 \times 2^3) + (0 \times 2^2) + (0 \times 2^1) + (1 \times 2^0)$$

$$(11010.11)_2 = (1 \times 2^4) + (1 \times 2^3) + (0 \times 2^2) + (1 \times 2^1) + (0 \times 2^0) + (1 \times 2^{-1}) + (1 \times 2^{-2})$$

$$(4021.2)_5 = (4 \times 5^3) + (0 \times 5^2) + (2 \times 5^1) + (1 \times 5^0) + (2 \times 5^{-1})$$

$$(365F)_{16} = (11 \times 16^3) + (6 \times 16^2) + (5 \times 16^1) + (15 \times 16^0)$$



แบบฝึกหัดทบทวน

1. ระบบจำนวนคืออะไร
2. จงอธิบายระบบจำนวนของเลขฐานสอง เลขฐานแปด เลขฐานสิบ และเลขฐานสิบหก โดยระบบจำนวนของเลขแต่ละตัวประกอบด้วยตัวเลขอะไรบ้าง
3. จงแปลงเลขฐาน $(59)_{10} = (?)_2$
4. จงแปลงเลขฐาน $(152)_{10} = (?)_2$
5. จงแปลงเลขฐาน $(47)_{10} = (?)_8$
6. จงแปลงเลขฐาน $(165)_{10} = (?)_{16}$
7. จงแปลงเลขฐาน $(110101)_2 = (?)_{10}$
8. จงแปลงเลขฐาน $(1101110.1010)_2 = (?)_{10}$
9. จงแปลงเลขฐาน $(75)_8 = (?)_{10}$
10. จงแปลงเลขฐาน $(1A9)_{16} = (?)_{10}$

