

ระบบเลขฐาน ๙

ระบบเลขฐาน

- ระบบเลขฐานต่างๆ (เน้น ฐาน 2 ฐาน 8 และ ฐาน 16)
 - การแปลงเลขฐาน
 - ความสัมพันธ์ของเลขฐาน 2 ฐาน 8 และฐาน 16

ระบบเลขฐาน (Numeral System)

- แสดงโดย (b=base or radix)

$$(a_n a_{n-1} \cdots a_1 a_0 . c_1 c_2 c_3 \cdots)_b = \sum_{k=0}^n a_k b^k + \sum_{k=1}^{\infty} c_k b^{-k}.$$

- ค่าประจำหลัก คือ ค่าของเลขฐานนั้นๆ ยกกำลังตามตำแหน่งหลัก
- Least significant digit : คือเลขที่มีค่าประจำหลักน้อย
- Most significant digit : คือเลขที่มีค่าประจำหลักสูง
- การเขียนเลขฐานต้องมีค่าฐานกำกับ ยกเว้นฐาน 10

ตัวเลขในฐานต่าง ๆ

- ฐาน 2 มีเลข 0,1
- ฐาน 8 มีเลข 0,1,2,3,4,5,6,7
- ฐาน 10 มีเลข 0,1,2,3,4,5,6,7,8,9
- ฐาน 16 มีเลข 0,1,2,3,4,5,6,7,8,9,A,B,C,D,E,F

การแปลงเลขฐานที่ใช้บ่อย

- การแปลงเลขฐานใดๆ เป็น ฐาน 10
- การแปลงเลขฐาน 10 เป็น ฐานใดๆ
- การแปลงเลขฐาน 2 เป็น ฐาน 8 ฐาน 16
- การแปลงเลขฐาน 8 ฐาน 16 เป็น ฐาน 2

การแปลงเลขฐานใด ๆ เป็นฐาน 10

- อาศัยค่าประจำหลักคูณตัวเลขแต่ละหลัก นำผลคูณที่ได้มารวมกัน

$(2542)_{10}$

ค่าประจำหลัก 10^3 10^2 10^1 10^0

ค่าเลข 2 5 4 2

$$\begin{aligned}\text{ค่าฐาน 10} &= (2 \times 10^3) + (5 \times 10^2) + (4 \times 10^1) + (2 \times 10^0) \\ &= 2000 + 500 + 40 + 2 = 2542_{10}\end{aligned}$$

$(2542)_8$

ค่าประจำหลัก 8^3 8^2 8^1 8^0

ค่าเลข 2 5 4 2

$$\begin{aligned}\text{ค่าฐาน 8} &= (2 \times 8^3) + (5 \times 8^2) + (4 \times 8^1) + (2 \times 8^0) \\ &= 1024 + 320 + 32 + 2 = 1378_{10}\end{aligned}$$

การแปลงเลขฐานใด ๆ เป็นฐาน 10

- ตัวอย่าง $1101_2 = (?)_{10}$

2^3 2^2 2^1 2^0 ← ค่าประจำหลัก

1	1	0	1
---	---	---	---

$$\begin{aligned} &= (1 \times 8) + (1 \times 4) + (0 \times 2) + (1 \times 1) \\ &= 8+4+0+1 \\ &= 13 \end{aligned}$$

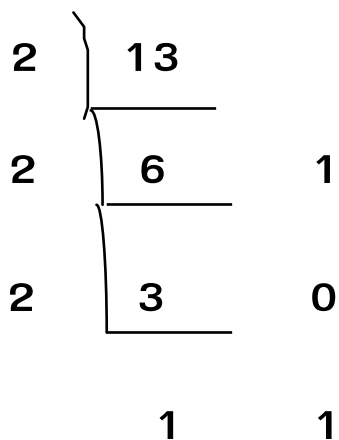
การแปลงเลขฐาน 10 เป็นฐานใด ๆ

- กรณี เลขจำนวนเต็ม
- ใช้หลัก MODULO คือ
 - เลขฐาน 10 เป็นตัวตั้งหารด้วยเลขฐานที่กำลังจะแปลง
 - ให้เก็บเศษจากการหาร
 - หารเลขต่อไปจนกระทั่งไม่สามารถหารได้
 - นำเศษของการหารมาวางต่อกัน เศษตัวสุดท้ายเป็น Most significant

ตัวอย่างการแปลงเลขฐาน 10 เป็นฐานใดๆ

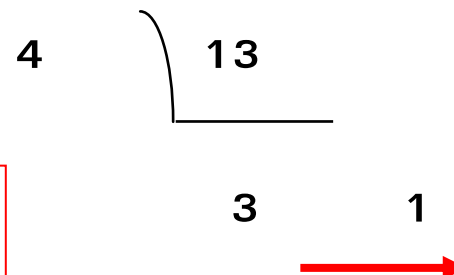
- เลขจำนวนเต็ม

$$13_{10} = (\quad)_2$$



ตอบ 1101_2

$$13_{10} = (\quad)_4$$



ตอบ 31_4

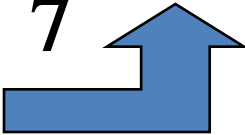
คำตอบอ่านจาก
ล่างขึ้นบน

การตรวจสอบคำตอบ

$$632_{10} = (?)_9$$

$$9 \overline{) 632}$$

$$9 \overline{) 70} \quad 2$$

7 7 

Ans. **772_9**

ลองตรวจคำตอบ

772_9

ค่าประจำหลัก **$9^2 \ 9^1 \ 9^0$**

$81 \ 9 \ 1$

$$= 7 \times 81 + 7 \times 9 + 2$$

$$= 567 + 63 + 2$$

$$= 632_{10}$$

การแปลงเลขฐาน 10 เป็นฐานใด ๆ

- กรณี เลขจำนวนจริง: การแปลงแบ่งเป็น 2 ส่วน
- ส่วนหน้าจุดทศนิยมใช้วิธี MODULO
- ส่วนเลขหลังจุดทศนิยม
 - คูณเลขหลังจุดทศนิยมด้วยฐานที่ต้องการ แล้วบันทึกเฉพาะเลขหน้าจุดทศนิยมของผลคูณ
 - ส่วนเลขหลังจุดนำมาคูณต่อ จนครบจำนวนตำแหน่งหลังจุดทศนิยมที่ต้องการ

ตัวอย่าง การแปลงเลขฐาน 10 เป็นฐานใด ๆ

● เลขจำนวนจริง

$$13.4_{10} = (\quad)_2$$

$$\begin{array}{r} 2 \overline{) 13} \\ \underline{10} \\ 3 \\ 2 \overline{) 6} \\ \underline{6} \\ 0 \\ 2 \overline{) 3} \\ \underline{2} \\ 1 \\ \overline{) 1} \\ \underline{0} \\ 1 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} .4 * 2 = 0 .8 \\ .8 * 2 = 1 .6 \\ .6 * 2 = 1 .2 \\ .2 * 2 = 0 .4 \end{array}$$

ทศนิยมคำตอบ
อ่านจากบนลง
ล่าง

หน้าทศนิยม
คำตอบอ่านจาก
ล่างขึ้นบน

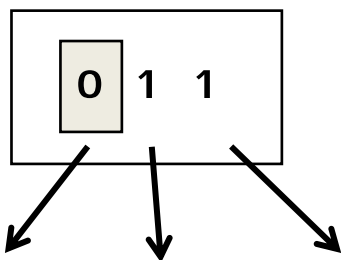
Ans: 1101.0110_2

การแปลงเลขฐาน 2 เป็น ฐาน 8 ฐาน 16

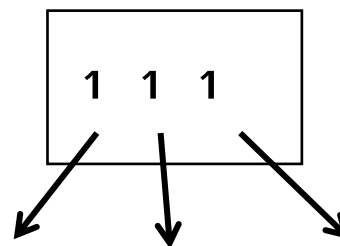
- หลักการ ใช้การจัดกลุ่มบิต
 - เลขฐาน 2 เป็น ฐาน 8 จัดกลุ่มละ 3 บิต
 - เลขฐาน 2 เป็น ฐาน 16 จัดกลุ่มละ 4 บิต
- โดยเริ่มจากบิตที่อยู่ใกล้จุดทศนิยม หากกลุ่มสุดท้ายไม่ครบเติม 0 ไปข้างหน้า
- ทำการหาค่าเป็นเลขฐาน 10 ของแต่ละกลุ่มที่จัดแล้ว
- นำมาต่อกันเพื่อเป็นคำตอบโดยเรียงตามหลักซ้ายไปขวา

ตัวอย่างการแปลงเลขฐาน 2 เป็นฐาน 8

- จำนวนเต็ม $11111_2 = (37)_8$



$$(0 \cdot 4) + (1 \cdot 2) + (1 \cdot 1)$$



$$(1 \cdot 4) + (1 \cdot 2) + (1 \cdot 1)$$

แปลงค่าเป็นเลขฐาน10
ของแต่ละกลุ่ม

3

นำมาต่อกันเรียง
จากซ้ายไปขวา

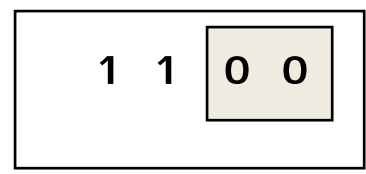
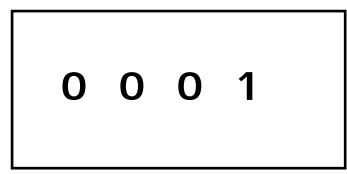
7

แปลงค่าเป็นเลขฐาน10
ของแต่ละกลุ่ม

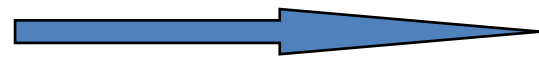
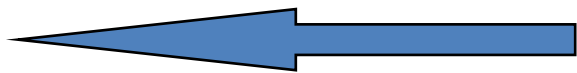
37_8

ตัวอย่างการแปลงเลขฐาน 2 เป็นฐาน 16

● เลขจำนวนจริง $0001.11_2 = (1.C)_{16}$



จุดทศนิยม
เป็นตัวแบ่ง
●



$$(0*8)+(0*4)+(0*2)+(1*1)$$

$$(1*8)+(1*4)+(0*2)+(0*1)$$

1

12

นำมาต่อกัน

$$1.C_{16}$$

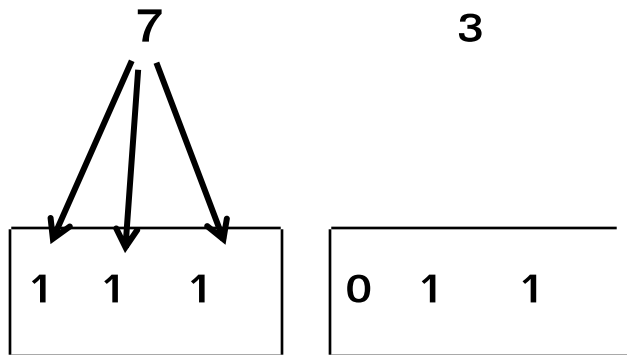
การแปลงเลขฐาน 8 ฐาน 16 เป็น ฐาน 2

- ใช้หลักการกระจายเลขแต่ละหลักออกเป็น บิต ด้วยเลขฐาน 2
- แยกเลขฐาน 8 หนึ่งหลัก กระจายเป็นเลขฐาน 2 ได้ 3 บิต
- แยกเลขฐาน 16 หนึ่งหลัก กระจายเป็นเลขฐาน 2 ได้ 4 บิต

ตัวอย่างการแปลงเลขฐาน 8 ฐาน 16 เป็น ฐาน 2

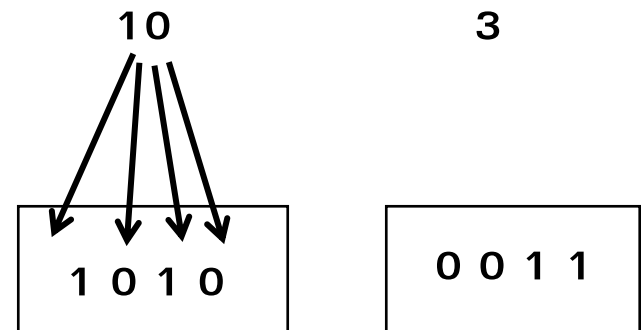
- กรณี เลขจำนวนเต็ม

$$73_8 = (\quad)_2$$



Ans: 111011_2

$$A3_{16} = (\quad)_2$$

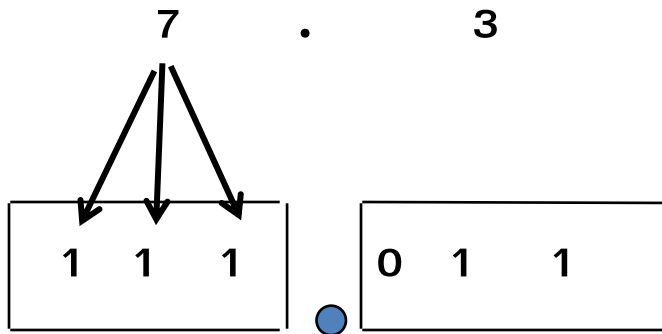


Ans: 10100001_{16}

ตัวอย่างการแปลงเลขฐาน 8 ฐาน 16 เป็น ฐาน 2

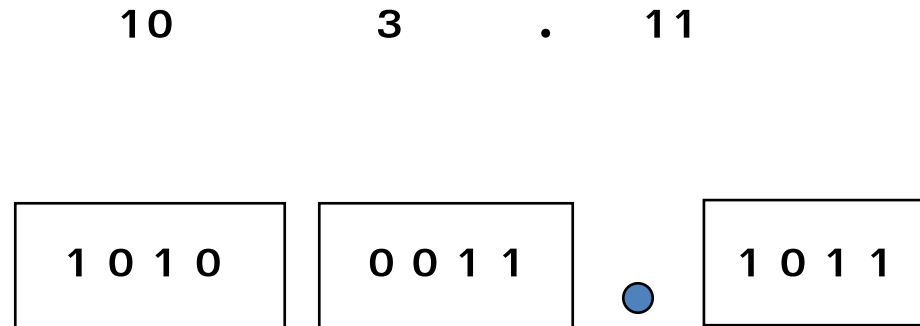
- กรณี เลขจำนวนจริง

$$7.3_8 = (\quad)_2$$



Ans: 111.011_2

$$A3.B_{16} = (\quad)_2$$



Ans: 10100001.1011_{16}

แบบฝึกหัด 1 จงแสดงวิธีการแปลงเลขฐานต่อไปนี้

แสดงวิธีการทำ เพื่อให้ได้คำตอบ

- เลขฐานใดๆ และเลขฐาน10
 - $1001_2 = (?)_{10}$
 - $1001_5 = (?)_{10}$
 - $12 = (?)_2$
 - $123 = (?)_5$
 - $2550 = (?)_{16}$
- เลขฐาน 2 ,8 , และ 16
 - $10101_2 = (?)_8$
 - $101011.0110_2 = (?)_{16}$
 - $21.8_{16} = (?)_2$
 - $235_8 = (?)_{16}$