

บทที่ 1

ระบบเลขฐาน

ตัวเลขที่คนเราใช้ในชีวิตประจำวันคือเลขฐาน 10 ประกอบด้วยตัวเลขจำนวน 10 ตัว คือ เลข 0 ถึงเลข 9 เหตุผลที่คนเราใช้เลขฐาน 10 อาจเป็นเพราะมนุษย์เรามีนิ้วมืออยู่ 10 นิ้ว จึงนำมาใช้เป็นเครื่องมือช่วยในนับเลขหรือการคำนวณ แต่สำหรับการประมวลผลในคอมพิวเตอร์จะใช้ระบบเลขฐานสอง ที่ประกอบด้วยตัวเลข 2 ตัว คือ เลข 0 และเลข 1 เพราะภายในเครื่องคอมพิวเตอร์ประกอบด้วยวงจรรีเลย์ทรานซิสต์ที่มีหลักการทำงานแบบดิจิทัล และใช้ระดับแรงดันไฟฟ้า 2 ระดับ คือ สวิตช์เปิด (on) กับสวิตช์ปิด (off) โดยกำหนดให้สถานะของการ “เปิด” แทนด้วยเลข “0” และ “ปิด” แทนด้วยเลข “1” ซึ่งเลขฐานสองจำนวนหนึ่งหลัก เราเรียกว่า “บิต” นอกจากนี้คอมพิวเตอร์ยังมีการใช้งานตัวเลขฐานอื่น ๆ อีก คือ เลขฐานแปด ที่ประกอบด้วยตัวเลข 8 ตัว คือ 0 ถึง 7 และเลขฐานสิบหก ที่ประกอบด้วยตัวเลข 0 ถึง 9 และตัวอักษรอีก 6 ตัวคือ A, B, C, D, E และ F ซึ่งมีค่าเท่ากับเลข 10 ถึง 15

ความหมายระบบเลขฐาน

เลขฐาน หมายถึง กลุ่มข้อมูลที่มีจำนวนหลัก (Digit) ตามชื่อของเลขฐานนั้น ๆ เช่น เลขฐานสอง เลขฐานแปด เลขฐานสิบและเลขฐานสิบหก ซึ่งมีรายละเอียดดังต่อไปนี้ (ธวัชชัย เลื่อนฉวี และอนุรักษ์ เกื่อนศิริ. 2537 : 37)

ระบบเลขฐานสอง (Binary number system) ประกอบด้วยตัวเลข 2 ตัว คือ 0 และ 1

ระบบเลขฐานแปด (Octal number system) ประกอบด้วยตัวเลข 8 ตัว คือ 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7

ระบบเลขฐานสิบ (Decimal number system) ประกอบด้วยตัวเลข 10 ตัว คือ 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9

ระบบเลขฐานสิบหก (Hexadecimal number system) ประกอบด้วยตัวเลข 10 ตัว คือ 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9 และตัวอักษร 6 ตัว คือ A, B, C, D, E, F (เมื่อ A = 10, B = 11, C=12, D = 13, E=14, F=15 ในฐานสิบ)

ตาราง 1.1 จำนวนหลักของระบบจำนวนฐานต่าง ๆ

ชื่อเลขฐาน	จำนวนหลัก														
ฐานสอง	0	1													
ฐานแปด	0	1	2	3	4	5	6	7	8						
ฐานสิบ	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9					
ฐานสิบหก	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	A	B	C	D	E F

ที่มา : สมควร สากำ (2559 : 34)

ตาราง 1.2 เปรียบเทียบจำนวนในระบบเลขฐานสิบ ฐานสอง ฐานแปด และฐานสิบหก

ฐานสิบ	ฐานสอง	ฐานแปด	ฐานสิบหก
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
14	1110	16	E
15	1111	17	F

ที่มา : พนมไพร ชวงจัน (2546 : 12)

การเขียนระบบเลขฐาน ต้องระบุชื่อฐานกำกับไว้ที่ท้ายสุดของกลุ่มเลขนั้น ๆ เสมอ ยกเว้นระบบเลขฐานสิบซึ่งใช้งานกันอย่างแพร่หลาย ส่วนในระบบเลขฐานอื่น ๆ จำเป็นต้องเขียนกำกับไว้เสมอ เพื่อป้องกันความสับสน การอ่านระบบเลขฐาน สามารถอ่านเรียงตามตัวเลข ยกเว้นเลขฐานสิบที่อ่านค่าของตัวเลขในแต่ละหลัก

ตัวอย่าง

1001_2	หมายถึง เลขฐานสอง	อ่านว่า หนึ่ง-ศูนย์-ศูนย์-หนึ่ง
5163_8	หมายถึง เลขฐานแปด	อ่านว่า ห้า-หนึ่ง-หก-สาม
$4F5B_{16}$	หมายถึง เลขฐานสิบหก	อ่านว่า สี่-เอฟ-ห้า-บี

การแปลงเลขฐานใด ๆ เป็นเลขฐานสิบ

ในการแปลงเลขฐานใด ๆ เป็นเลขฐานสิบที่จะกล่าวถึงนี้ แบ่งออกเป็น 3 เลขฐาน คือ เลขฐานสอง เลขฐานแปด และเลขฐานสิบหก แปลงเป็นเลขฐานสิบ ดังต่อไปนี้

1. การแปลงเลขฐานสองเป็นเลขฐานสิบ

การแปลงเลขฐานสองเป็นเลขฐานสิบสามารถทำได้โดยวิธีการคูณค่าประจำหลักคือ 2^n กับค่าสัมประสิทธิ์ แล้วนำผลลัพธ์ที่ได้จากการคูณในแต่ละหลักมารวมกัน จะได้เป็นค่าของเลขฐานสิบ

ตัวอย่าง 1.1 จงเปลี่ยน 10111_2 ให้เป็นเลขในระบบฐานสิบ

วิธีทำ

$$\begin{aligned} 10111_2 &= 1 \times 2^4 + 0 \times 2^3 + 1 \times 2^2 + 1 \times 2^1 + 1 \times 2^0 \\ &= 1 \times 16 + 0 \times 8 + 1 \times 4 + 1 \times 2 + 1 \times 1 \\ &= 16 + 0 + 4 + 2 + 1 \\ &= 23 \end{aligned}$$

$$\text{ดังนั้น } 10111_2 = 23$$

ตัวอย่าง 1.2 จงเปลี่ยน 110010_2 ให้เป็นเลขในระบบฐานสิบ

วิธีทำ

$$\begin{aligned} 110010_2 &= 1 \times 2^5 + 1 \times 2^4 + 0 \times 2^3 + 0 \times 2^2 + 1 \times 2^1 + 0 \times 2^0 \\ &= 1 \times 32 + 1 \times 16 + 0 \times 8 + 0 \times 4 + 1 \times 2 + 0 \times 1 \\ &= 32 + 16 + 0 + 0 + 2 + 0 \\ &= 50 \end{aligned}$$

$$\text{ดังนั้น } 110010_2 = 50$$

ตัวอย่าง 1.3 จงเปลี่ยน 1101001_2 ให้เป็นเลขในระบบฐานสิบ

วิธีทำ

$$\begin{aligned} 1101001_2 &= 1 \times 2^6 + 1 \times 2^5 + 0 \times 2^4 + 1 \times 2^3 + 0 \times 2^2 + 0 \times 2^1 + 1 \times 2^0 \\ &= 1 \times 64 + 1 \times 32 + 0 \times 16 + 1 \times 8 + 0 \times 4 + 0 \times 2 + 1 \times 1 \\ &= 64 + 32 + 0 + 8 + 0 + 0 + 1 \\ &= 105 \end{aligned}$$

ดังนั้น $1101001_2 = 105$

ตัวอย่าง 1.4 จงเปลี่ยน 1011.10_2 ให้เป็นเลขในระบบฐานสิบ

วิธีทำ

$$\begin{aligned} 1011.10_2 &= 1 \times 2^3 + 0 \times 2^2 + 1 \times 2^1 + 1 \times 2^0 + 1 \times 2^{-1} + 0 \times 2^{-2} \\ &= 1 \times 8 + 0 \times 4 + 1 \times 2 + 1 \times 1 + 1 \times 0.5 + 0 \times 0.25 \\ &= 8 + 0 + 2 + 1 + 0.5 + 0 \\ &= 11.5 \end{aligned}$$

ดังนั้น $1011.10_2 = 11.5$

ตัวอย่าง 1.5 จงเปลี่ยน 10010.11_2 ให้เป็นเลขในระบบฐานสิบ

วิธีทำ

$$\begin{aligned} 10010.11_2 &= 1 \times 2^4 + 0 \times 2^3 + 0 \times 2^2 + 1 \times 2^1 + 0 \times 2^0 + 1 \times 2^{-1} + 1 \times 2^{-2} \\ &= 1 \times 16 + 0 \times 8 + 0 \times 4 + 1 \times 2 + 0 \times 1 + 1 \times 0.5 + 1 \times 0.25 \\ &= 16 + 0 + 0 + 2 + 0 + 0.5 + 0.25 \\ &= 18.75 \end{aligned}$$

ดังนั้น $10010.11_2 = 18.75$

2. การแปลงเลขฐานแปดเป็นเลขฐานสิบ

การแปลงเลขฐานแปดเป็นเลขฐานสิบสามารถทำได้โดยวิธีการคูณค่าประจำหลักคือ 8" กับค่าสัมประสิทธิ์แล้วนำผลลัพธ์ที่ได้จากการคูณในแต่ละหลักมารวมกัน จะได้เป็นค่าของเลขฐานสิบ

ตัวอย่าง 1.6 จงเปลี่ยน 560_8 ให้เป็นเลขในระบบฐานสิบ

วิธีทำ

$$\begin{aligned} 560_8 &= 5 \times 8^2 + 6 \times 8^1 + 0 \times 8^0 \\ &= 5 \times 64 + 6 \times 8 + 0 \times 1 \\ &= 320 + 48 + 0 \\ &= 368 \end{aligned}$$

ดังนั้น $560_8 = 368$

ตัวอย่าง 1.7 จงเปลี่ยน 3762_8 ให้เป็นเลขในระบบฐานสิบ

วิธีทำ

$$\begin{aligned} 3762_8 &= 3 \times 8^3 + 7 \times 8^2 + 6 \times 8^1 + 2 \times 8^0 \\ &= 3 \times 512 + 7 \times 64 + 6 \times 8 + 2 \times 1 \\ &= 1536 + 448 + 48 + 2 \\ &= 2034 \end{aligned}$$

ดังนั้น $3762_8 = 2034$

ตัวอย่าง 1.8 จงเปลี่ยน 604.2_8 ให้เป็นเลขในระบบฐานสิบ

วิธีทำ

$$\begin{aligned} 604.2_8 &= 6 \times 8^2 + 0 \times 8^1 + 4 \times 8^0 + 2 \times 8^{-1} \\ &= 6 \times 64 + 0 \times 8 + 4 \times 1 + 2 \times 0.125 \\ &= 384 + 0 + 4 + 0.25 \\ &= 388.25 \end{aligned}$$

ดังนั้น $604.2_8 = 388.25$

ตัวอย่าง 1.9 จงเปลี่ยน 1254.08_8 ให้เป็นเลขในระบบฐานสิบ

วิธีทำ

$$\begin{aligned} 1254.08_8 &= 1 \times 8^3 + 2 \times 8^2 + 5 \times 8^1 + 4 \times 8^0 + 0 \times 8^{-1} + 8 \times 8^{-2} \\ &= 1 \times 512 + 2 \times 64 + 5 \times 8 + 4 \times 1 + 0 \times 0.125 + 8 \times 0.015625 \\ &= 512 + 128 + 40 + 4 + 0 + 0.125 \\ &= 684.125 \end{aligned}$$

ดังนั้น $1254.08_8 = 684.125$

ตัวอย่าง 1.10 จงเปลี่ยน 2314.50_8 ให้เป็นเลขในระบบฐานสิบ

วิธีทำ

$$\begin{aligned} 2314.50_8 &= 2 \times 8^3 + 3 \times 8^2 + 1 \times 8^1 + 4 \times 8^0 + 5 \times 8^{-1} + 0 \times 8^{-2} \\ &= 2 \times 512 + 3 \times 64 + 1 \times 8 + 4 \times 1 + 5 \times 0.125 + 0 \times 0.015625 \\ &= 1024 + 192 + 8 + 4 + 0.625 + 0 \\ &= 1228.625 \end{aligned}$$

ดังนั้น $2314.50_8 = 1228.625$

3. การแปลงเลขฐานสิบหกเป็นเลขฐานสิบ

การแปลงเลขฐานสิบหกเป็นเลขฐานสิบสามารถทำได้โดยวิธีการคูณค่าประจำหลักคือ 16^n กับค่าสัมประสิทธิ์แล้วนำผลลัพธ์ที่ได้จากการคูณในแต่ละหลักมารวมกัน จะได้เป็นค่าของเลขฐานสิบ

ตัวอย่าง 1.11 จงเปลี่ยน $4B7_{16}$ ให้เป็นเลขในระบบฐานสิบ

วิธีทำ

$$\begin{aligned} 4B7_{16} &= 4 \times 16^2 + B \times 16^1 + 7 \times 16^0 \\ &= 4 \times 256 + 11 \times 16 + 7 \times 1 \\ &= 1024 + 176 + 7 \\ &= 1207 \end{aligned}$$

$$\text{ดังนั้น } 4B7_{16} = 1207$$

ตัวอย่าง 1.12 จงเปลี่ยน $B8D9_{16}$ ให้เป็นเลขในระบบฐานสิบ

วิธีทำ

$$\begin{aligned} B8D9_{16} &= B \times 16^3 + 8 \times 16^2 + D \times 16^1 + 9 \times 16^0 \\ &= 11 \times 4,096 + 8 \times 256 + 13 \times 16 + 9 \times 1 \\ &= 45,056 + 2,048 + 208 + 9 \\ &= 47321 \end{aligned}$$

$$\text{ดังนั้น } B8D9_{16} = 47321$$

ตัวอย่าง 1.13 จงเปลี่ยน $3C.07_{16}$ ให้เป็นเลขในระบบฐานสิบ

วิธีทำ

$$\begin{aligned} 3C.07_{16} &= 3 \times 16^2 + C \times 16^1 + 0 \times 16^{-1} + 7 \times 16^{-2} \\ &= 3 \times 256 + 12 \times 16 + 0 \times 0.0625 + 7 \times 0.00390625 \\ &= 768 + 192 + 9 + 0.02734375 \\ &= 969.02734375 \end{aligned}$$

$$\text{ดังนั้น } 3C.07_{16} = 969.02734375$$

ตัวอย่าง 1.14 จงเปลี่ยน $36F.2A_{16}$ ให้เป็นเลขในระบบฐานสิบ

วิธีทำ

$$\begin{aligned} 36F.2A_{16} &= 3 \times 16^2 + 6 \times 16^1 + F \times 16^0 + 2 \times 16^{-1} + A \times 16^{-2} \\ &= 3 \times 256 + 6 \times 16 + 15 \times 1 + 2 \times 0.0625 + 10 \times 0.00390625 \\ &= 768 + 96 + 15 + 0.125 + 0.0390625 \\ &= 879.1640625 \end{aligned}$$

$$\text{ดังนั้น } 36F.2A_{16} = 879.1640625$$

ตัวอย่าง 1.15 จงเปลี่ยน $C69.E2_{16}$ ให้เป็นเลขในระบบฐานสิบ

วิธีทำ

$$\begin{aligned} C69.E2_{16} &= C \times 16^2 + 6 \times 16^1 + 9 \times 16^0 + E \times 16^{-1} + 2 \times 16^{-2} \\ &= 12 \times 256 + 6 \times 16 + 9 \times 1 + 14 \times 0.0625 + 2 \times 0.00390625 \\ &= 3072 + 96 + 9 + 0.875 + 0.0078125 \\ &= 3177.8828125 \end{aligned}$$

$$\text{ดังนั้น } C69.E2_{16} = 3177.8828125$$

การแปลงเลขฐานสิบ เป็นเลขฐานใด ๆ

ธีรวัฒน์ ประกอบผล (2540 : 45) ได้กล่าวถึงการเปลี่ยนเลขฐานสิบไปเป็นเลขฐานใด ๆ ซึ่งมีขั้นตอนดังนี้

1. แบ่งเลขฐานสิบจำนวนเต็มแยกออกจากเลขฐานสิบที่เป็นทศนิยม
2. ส่วนของเลขฐานสิบที่เป็นจำนวนเต็ม หลักการคือ นำเลขฐาน 10 ตัวนั้นมาตั้งหารด้วยเลขฐานที่ต้องการไปเรื่อย ๆ จนกว่าผลลัพธ์จะเป็น 0 ในการหารแต่ละครั้งให้เก็บเศษไว้ เมื่อการหารสิ้นสุดแล้วให้นำเศษมาเรียงกันจากล่างขึ้นบนก็จะได้เลขฐานที่แปลงไป โดยเศษตัวสุดท้ายคือ MSB : Most Significant Bit เป็นบิตที่อยู่ทางด้านซ้ายสุด และมีความมากที่สุด และ LSB : Least Significant Bit เป็นบิตที่อยู่ทางด้านขวาสุด และมีความน้อยที่สุด
3. ส่วนของเลขฐานสิบที่เป็นทศนิยม จะถูกคูณด้วยเลขฐานที่ต้องการหลาย ๆ ครั้งเท่าจำนวนทศนิยมที่ต้องการหรือจนกว่าจะคูณต่อไปไม่ได้ ผลลัพธ์คือ เลขจำนวนเต็มหน้าทศนิยมของการคูณแต่ละครั้ง เลขจำนวนเต็มของการคูณครั้งแรกมีค่าเป็น MSD เลขจำนวนเต็มของการคูณครั้งสุดท้ายมีค่าเป็น LSD

ในการแปลงเลขฐานสิบ เป็นเลขฐานต่าง ๆ ที่จะกล่าวถึงนี้ แบ่งออกเป็น 3 เลขฐาน คือ เลขฐานสิบแปลงเป็นเลขฐานสอง เลขฐานแปด และเลขฐานสิบหก ดังต่อไปนี้

1. การแปลงเลขฐานสิบเป็นเลขฐานสอง

การแปลงเลขฐานสิบเป็นเลขฐานสองทำได้โดยเอาเลขฐานสิบตั้งแล้วหารด้วยเลข 2 ไปเรื่อย ๆ จนกระทั่งผลลัพธ์เป็น 0 ในการหารนั้นจะต้องเขียนเศษไว้ทุกครั้ง จากนั้นให้เขียนเศษที่ได้จากการหารโดยเรียงลำดับจากด้านล่างขึ้นด้านบน

ตัวอย่าง 1.16 จงเปลี่ยน 39_{10} ให้เป็นเลขในระบบฐานสอง

วิธีทำ

$$\begin{array}{rcll}
 2 \overline{)39} & & & \\
 2 \overline{)19} & 1 & \Leftarrow & LSB \\
 2 \overline{)9} & 1 & & \uparrow \\
 2 \overline{)4} & 1 & & \\
 2 \overline{)2} & 0 & & \\
 2 \overline{)1} & 0 & & \\
 0 & 1 & \Leftarrow & MSB
 \end{array}$$

ดังนั้น $39_{10} = 100111_2$

ตัวอย่าง 1.17 จงเปลี่ยน 223_{10} ให้เป็นเลขระบบฐานสอง

วิธีทำ

$$\begin{array}{rcll}
 2 \overline{)223} & & & \\
 2 \overline{)111} & 1 & \Leftarrow & LSB \\
 2 \overline{)55} & 1 & & \uparrow \\
 2 \overline{)27} & 1 & & \\
 2 \overline{)13} & 1 & & \\
 2 \overline{)6} & 1 & & \\
 2 \overline{)3} & 0 & & \\
 2 \overline{)1} & 1 & & \\
 0 & 1 & \Leftarrow & MSB
 \end{array}$$

ดังนั้น $223_{10} = 11011111_2$

ตัวอย่าง 1.18 จงเปลี่ยน 0.251_{10} ให้เป็นเลขในระบบฐานสอง (ตอบทศนิยม 4 ตำแหน่ง)

วิธีทำ

$$\begin{array}{rcllcl}
 0.251 \times 2 & = & 0.502 & \Rightarrow & 0 & \Leftarrow & MSD \\
 0.502 \times 2 & = & 1.004 & \Rightarrow & 1 & & \downarrow \\
 0.004 \times 2 & = & 0.008 & \Rightarrow & 0 & & \\
 0.008 \times 2 & = & 0.016 & \Rightarrow & 0 & \Leftarrow & LSD
 \end{array}$$

ดังนั้น $0.251_{10} = 0.0100_2$

ตัวอย่าง 1.19 จงเปลี่ยน 0.573_{10} ให้เป็นเลขในระบบฐานสอง (ตอบทศนิยม 4 ตำแหน่ง)

วิธีทำ

$$\begin{array}{rclclcl}
 0.573 \times 2 & = & 1.146 & \Rightarrow & 1 & \Leftarrow & MSD \\
 0.146 \times 2 & = & 0.292 & \Rightarrow & 0 & & \downarrow \\
 0.292 \times 2 & = & 0.584 & \Rightarrow & 0 & & \\
 0.584 \times 2 & = & 1.168 & \Rightarrow & 1 & \Leftarrow & LSD \\
 \text{ดังนั้น } 0.573_{10} & = & 0.1001_2 & & & &
 \end{array}$$

ตัวอย่าง 1.20 จงเปลี่ยน 49.37_{10} ให้เป็นเลขในระบบฐานสอง (ตอบทศนิยม 4 ตำแหน่ง)

วิธีทำ พิจารณา 2 ส่วน คือ จำนวนเต็มคือ 49_{10} และทศนิยมคือ 0.37_{10} แล้วแปลงให้เป็นเลขในระบบฐานสอง

1. หาจำนวนเต็มคือ 49_{10}

$$\begin{array}{rclcl}
 2 \overline{)49} & & & & \\
 2 \overline{)24} & 1 & \Leftarrow & LSB & \uparrow \\
 2 \overline{)12} & 0 & & & \\
 2 \overline{)6} & 0 & & & \\
 2 \overline{)3} & 0 & & & \\
 2 \overline{)1} & 1 & & & \\
 0 & 1 & \Leftarrow & MSB &
 \end{array}$$

$$\text{จะได้ } 49_{10} = 110001_2$$

2. หาทศนิยมคือ 0.37_{10}

$$\begin{array}{rclclcl}
 0.37 \times 2 & = & 0.74 & \Rightarrow & 0 & \Leftarrow & MSD \\
 0.74 \times 2 & = & 1.48 & \Rightarrow & 1 & & \downarrow \\
 0.48 \times 2 & = & 0.96 & \Rightarrow & 0 & & \\
 0.96 \times 2 & = & 1.92 & \Rightarrow & 1 & \Leftarrow & LSD
 \end{array}$$

$$\text{จะได้ } 0.37_{10} = 0.0101_2$$

$$\text{ดังนั้น } 49.37_{10} = 110001.0101_2$$

2. การแปลงเลขฐานสิบเป็นเลขฐานแปด

การแปลงเลขฐานสิบเป็นเลขฐานแปดทำได้โดยเอาเลขฐานสิบตั้งแล้วหารด้วยเลข 8 ไปเรื่อย ๆ จนกระทั่งผลลัพธ์เป็น 0 ในการหารนั้นจะต้องเขียนเศษไว้ทุกครั้ง จากนั้นให้เขียนเศษที่ได้จากการหารโดยเรียงลำดับจากด้านล่างขึ้นด้านบน

ตัวอย่าง 1.21 จงเปลี่ยน 342_{10} ให้เป็นเลขในระบบฐานแปด

วิธีทำ

$$\begin{array}{rcll}
 8 \overline{)342} & & & \\
 8 \overline{)42} & 6 & \leftarrow & LSB \\
 8 \overline{)5} & 2 & & \uparrow \\
 0 & 5 & \leftarrow & MSB
 \end{array}$$

ดังนั้น $342_{10} = 526_8$

ตัวอย่าง 1.22 จงเปลี่ยน 437_{10} ให้เป็นเลขในระบบฐานแปด

วิธีทำ

$$\begin{array}{rcll}
 8 \overline{)437} & & & \\
 8 \overline{)54} & 5 & \leftarrow & LSB \\
 8 \overline{)6} & 6 & & \uparrow \\
 0 & 6 & \leftarrow & MSB
 \end{array}$$

ดังนั้น $437_{10} = 665_8$

ตัวอย่าง 1.23 จงเปลี่ยน 0.235_{10} ให้เป็นเลขในระบบฐานแปด (ตอบทศนิยม 4 ตำแหน่ง)

วิธีทำ

$$\begin{array}{rcllcl}
 0.235 \times 8 & = & 1.88 & \Rightarrow & 1 & \leftarrow & MSD \\
 0.88 \times 8 & = & 7.04 & \Rightarrow & 7 & & \downarrow \\
 0.04 \times 8 & = & 0.32 & \Rightarrow & 0 & & \\
 0.32 \times 8 & = & 2.56 & \Rightarrow & 2 & \leftarrow & LSD
 \end{array}$$

ดังนั้น $0.235_{10} = 0.1702_8$

ตัวอย่าง 1.24 จงเปลี่ยน 0.518_{10} ให้เป็นเลขในระบบฐานแปด (ตอบทศนิยม 4 ตำแหน่ง)

วิธีทำ

$$\begin{array}{rcllcl}
 0.518 \times 8 & = & 4.144 & \Rightarrow & 4 & \leftarrow & MSD \\
 0.144 \times 8 & = & 1.152 & \Rightarrow & 1 & & \downarrow \\
 0.152 \times 8 & = & 1.216 & \Rightarrow & 1 & & \\
 0.216 \times 8 & = & 1.728 & \Rightarrow & 1 & \leftarrow & LSD
 \end{array}$$

ดังนั้น $0.518_{10} = 0.4111_8$

ตัวอย่าง 1.25 จงเปลี่ยน 145.025_{10} ให้เป็นเลขในระบบฐานแปด (ตอบทศนิยม 4 ตำแหน่ง)

วิธีทำ พิจารณา 2 ส่วน คือ จำนวนเต็มคือ 145_{10} และทศนิยมคือ 0.025_{10} แล้วแปลงให้เป็นเลขในระบบฐานแปด

1. หาจำนวนเต็มคือ 145_{10}

$$\begin{array}{rcll} 8 \overline{)145} & & & \\ 8 \overline{)18} & 1 & \Leftarrow & LSB \\ 8 \overline{)2} & 2 & & \uparrow \\ 0 & 2 & \Leftarrow & MSB \end{array}$$

$$\text{จะได้ } 145_{10} = 221_8$$

2. หาทศนิยมคือ 0.025_{10}

$$\begin{array}{rcll} 0.025 \times 8 = 0.2 & \Rightarrow & 0 & \Leftarrow MSD \\ 0.2 \times 8 = 1.6 & \Rightarrow & 1 & \\ 0.6 \times 8 = 4.8 & \Rightarrow & 4 & \\ 0.8 \times 8 = 6.4 & \Rightarrow & 6 & \Leftarrow LSD \end{array}$$

$$\text{จะได้ } 0.025_{10} = 0.0146_8$$

$$\text{ดังนั้น } 145.025_{10} = 221.0146_8$$

3. การแปลงเลขฐานสิบเป็นเลขฐานสิบหก

การแปลงเลขฐานสิบเป็นเลขฐานสิบหกทำได้โดยเอาเลขฐานสิบตั้งแล้วหารด้วยเลข 16 ไปเรื่อย ๆ จนกระทั่งผลลัพธ์เป็น 0 ในการหารนั้นจะต้องเขียนเศษไว้ทุกครั้ง จากนั้นให้เขียนเศษที่ได้จากการหารโดยเรียงลำดับจากด้านล่างขึ้นด้านบน

ตัวอย่าง 1.26 จงเปลี่ยน 197_{10} ให้เป็นเลขในระบบฐานสิบหก

วิธีทำ

$$\begin{array}{rcll} 16 \overline{)197} & & & \\ 16 \overline{)12} & 5 & \Leftarrow & LSB \\ 0 & 12 & \Leftarrow & MSB \end{array}$$

ดังนั้น $197_{10} = C5_{16}$

ตัวอย่าง 27 จงเปลี่ยน 578_{10} ให้เป็นเลขในระบบฐานสิบหก

วิธีทำ

$$\begin{array}{rcll} 16 \overline{)578} & & & \\ 16 \overline{)36} & 2 & \Leftarrow & LSB \\ 16 \overline{)2} & 4 & & \uparrow \\ 0 & 2 & \Leftarrow & MSB \end{array}$$

ดังนั้น $578_{10} = 242_{16}$

ตัวอย่าง 1.28 จงเปลี่ยน 0.541_{10} ให้เป็นเลขในระบบฐานสิบหก (ตอบทศนิยม 4 ตำแหน่ง)

วิธีทำ

$$\begin{array}{rclclcl}
 0.541 \times 16 & = & 8.656 & \Rightarrow & 8 & \Leftarrow & MSD \\
 0.656 \times 16 & = & 10.496 & \Rightarrow & 10 \Rightarrow A & & \downarrow \\
 0.496 \times 16 & = & 7.936 & \Rightarrow & 7 & & \\
 0.936 \times 16 & = & 14.976 & \Rightarrow & 14 \Rightarrow E & \Leftarrow & LSD
 \end{array}$$

ดังนั้น $0.541_{10} = 0.8A7E_{16}$

ตัวอย่าง 1.29 จงเปลี่ยน 0.694_{10} ให้เป็นเลขในระบบฐานสิบหก (ตอบทศนิยม 4 ตำแหน่ง)

วิธีทำ

$$\begin{array}{rclclcl}
 0.694 \times 16 & = & 11.104 & \Rightarrow & 11 \Rightarrow B & \Leftarrow & MSD \\
 0.104 \times 16 & = & 1.664 & \Rightarrow & 1 & & \downarrow \\
 0.664 \times 16 & = & 10.624 & \Rightarrow & 10 \Rightarrow A & & \\
 0.624 \times 16 & = & 9.984 & \Rightarrow & 9 & \Leftarrow & LSD
 \end{array}$$

ดังนั้น $0.694_{10} = 0.B1A9_{16}$

ตัวอย่าง 1.30 จงเปลี่ยน 289.131_{10} ให้เป็นเลขในระบบฐานสิบหก (ตอบทศนิยม 4 ตำแหน่ง)

วิธีทำ พิจารณา 2 ส่วน คือ จำนวนเต็มคือ 289_{10} และทศนิยมคือ 0.131_{10} แล้วแปลงให้เป็นเลขในระบบฐานสิบหก

1. หาจำนวนเต็มคือ 289_{10}

$$\begin{array}{rclcl}
 16 \overline{)289} & & & & \\
 16 \overline{)18} & 1 & \Leftarrow & & LSB \\
 16 \overline{)1} & 2 & & & \uparrow \\
 0 & 1 & \Leftarrow & & MSB
 \end{array}$$

จะได้ $289_{10} = 121_{16}$

2. หาทศนิยมคือ 0.131_{10}

$$\begin{array}{rclclcl}
 0.131 \times 16 & = & 2.096 & \Rightarrow & 2 & \Leftarrow & MSD \\
 0.096 \times 16 & = & 1.536 & \Rightarrow & 1 & & \downarrow \\
 0.536 \times 16 & = & 8.576 & \Rightarrow & 8 & & \\
 0.576 \times 16 & = & 9.216 & \Rightarrow & 9 & \Leftarrow & LSD
 \end{array}$$

จะได้ $0.131_{10} = 0.2189_{16}$

ดังนั้น $289.131_{10} = 121.2189_{16}$

การแปลงเลขฐานใด ๆ เป็นเลขฐานใด ๆ

ในการแปลงเลขฐานใด ๆ เป็นเลขฐานใด ๆ ที่จะกล่าวถึงนี้ แบ่งออกเป็น 4 วิธี คือ การแปลงเลขฐานสอง เป็นเลขฐานแปดและเลขฐานสิบหก การแปลงเลขฐานแปด เลขฐานสิบหก เป็นเลขฐานสอง การแปลงเลขฐานแปดเป็นเลขฐานสิบหก และการแปลงเลขฐานสิบหกเป็นเลขฐานแปดดังต่อไปนี้

1. การแปลงเลขฐานสองเป็นเลขฐานแปด

การแปลงเลขฐานสองเป็นเลขฐานแปด ทำได้โดยเขียนเลขฐานสอง 3 บิต แทนเลขฐานแปด 1 ตัว ถ้าไม่ครบให้เพิ่มเลข 0 เข้าไป เขียนเรียงไปเป็นลำดับตามค่าเดิม ก็จะได้เลขฐานใหม่ออกมา

ตัวอย่าง 1.31 จงเปลี่ยน 110011_2 ให้เป็นเลขในระบบฐานแปด

วิธีทำ

$$\begin{array}{cc} 110 & 011 \\ \downarrow & \downarrow \\ 6 & 3 \end{array}$$

ดังนั้น $110011_{22} = 63_8$

ตัวอย่าง 1.32 จงเปลี่ยน 10101110_2 ให้เป็นเลขในระบบฐานแปด

วิธีทำ

$$\begin{array}{ccc} 010 & 101 & 110 \\ \downarrow & \downarrow & \downarrow \\ 2 & 5 & 6 \end{array}$$

ดังนั้น $10101110_2 = 256_8$

ตัวอย่าง 1.33 จงเปลี่ยน 111101.100_2 ให้เป็นเลขในระบบฐานแปด

วิธีทำ

$$\begin{array}{ccc} 111 & 101 & . & 100 \\ \downarrow & \downarrow & . & \downarrow \\ 7 & 5 & . & 4 \end{array}$$

ดังนั้น $111101.100_2 = 75.4_8$

ตัวอย่าง 1.34 จงเปลี่ยน 01101011.010_2 ให้เป็นเลขในระบบฐานแปด

วิธีทำ

$$\begin{array}{ccccccc}
 001 & 101 & 011 & . & 010 \\
 \downarrow & \downarrow & \downarrow & . & \downarrow \\
 1 & 5 & 3 & . & 2 \\
 \text{ดังนั้น} & 01101011.010_2 = 153.2_8
 \end{array}$$

2. การแปลงเลขฐานสองเป็นเลขฐานสิบหก

การแปลงเลขฐานสองเป็นเลขฐานสิบหก ทำได้โดยเขียนเลขฐานสอง 4 บิต แทนเลขฐานสิบหก 1 ตัว ถ้าไม่ครบให้เพิ่มเลข 0 เข้าไป เขียนเรียงไปเป็นลำดับตามค่าเดิม ก็จะได้เลขฐานใหม่ออกมา

ตัวอย่าง 1.35 จงเปลี่ยน 11010110_2 ให้เป็นเลขในระบบฐานสิบหก

วิธีทำ

$$\begin{array}{cc}
 1101 & 0110 \\
 \downarrow & \downarrow \\
 15 & 6 \\
 D & 6 \\
 \text{ดังนั้น} & 11010110_2 = D6_{16}
 \end{array}$$

ตัวอย่าง 1.36 จงเปลี่ยน 00101101001_2 ให้เป็นเลขในระบบฐานสิบหก

วิธีทำ

$$\begin{array}{ccc}
 0001 & 0110 & 1001 \\
 \downarrow & \downarrow & \downarrow \\
 1 & 6 & 9 \\
 \text{ดังนั้น} & 00101101001_2 = 169_{16}
 \end{array}$$

ตัวอย่าง 1.37 จงเปลี่ยน 0111010.0101_2 ให้เป็นเลขในระบบฐานสิบหก

วิธีทำ

$$\begin{array}{cccc}
 0011 & 1010 & . & 0101 \\
 \downarrow & \downarrow & . & \downarrow \\
 3 & 12 & . & 5 \\
 3 & A & . & 5 \\
 \text{ดังนั้น} & 0111010.0101_2 = 3A.5_{16}
 \end{array}$$

ตัวอย่าง 1.38 จงเปลี่ยน 1101010110.110_2 ให้เป็นเลขในระบบฐานสิบหก

วิธีทำ

$$\begin{array}{ccccccc}
 0011 & 0101 & 0110 & . & 1100 \\
 \downarrow & \downarrow & \downarrow & . & \downarrow \\
 3 & 5 & 6 & . & 12 \\
 3 & 5 & 6 & . & C \\
 \text{ดังนั้น } 1101010110.110_2 = 356.C_{16}
 \end{array}$$

3. การแปลงเลขฐานแปดเป็นเลขฐานสอง

การแปลงเลขฐานแปดให้เป็นเลขฐานสอง ทำได้โดยเขียนเลขฐานสอง 3 บิต ถ้าไม่ครบ ให้เพิ่มเลข 0 เข้าไป เขียนเรียงไปเป็นลำดับตามค่าเดิม ก็จะได้เลขฐานใหม่ออกมา

ตัวอย่าง 1.39 จงเปลี่ยน 76_8 ให้เป็นเลขในระบบฐานสอง

วิธีทำ

$$\begin{array}{cc}
 7 & 6 \\
 \downarrow & \downarrow \\
 111 & 110 \\
 \text{ดังนั้น } 76_8 = 111110_2
 \end{array}$$

ตัวอย่าง 1.40 จงเปลี่ยน 253_8 ให้เป็นเลขในระบบฐานสอง

วิธีทำ

$$\begin{array}{ccc}
 2 & 5 & 3 \\
 \downarrow & \downarrow & \downarrow \\
 010 & 101 & 011 \\
 \text{ดังนั้น } 253_8 = 010101011_2
 \end{array}$$

ตัวอย่าง 1.41 จงเปลี่ยน 34.72_8 ให้เป็นเลขในระบบฐานสอง

วิธีทำ

$$\begin{array}{ccccc}
 3 & 4 & . & 7 & 2 \\
 \downarrow & \downarrow & . & \downarrow & \downarrow \\
 011 & 100 & . & 111 & 010 \\
 \text{ดังนั้น } 34.72_8 = 011100111010_2
 \end{array}$$

ตัวอย่าง 1.42 จงเปลี่ยน 165.42_8 ให้เป็นเลขในระบบฐานสอง

วิธีทำ

$$\begin{array}{cccccc}
 1 & 6 & 5 & . & 4 & 2 \\
 \downarrow & \downarrow & \downarrow & . & \downarrow & \downarrow \\
 001 & 110 & 101 & . & 100 & 010
 \end{array}$$

ดังนั้น $165.42_8 = 001110101.100010_2$

4. การแปลงเลขฐานสิบหกเป็นเลขฐานสอง

การแปลงเลขฐานสิบหกให้เป็นเลขฐานสอง ทำได้โดยเขียนเลขฐานสอง 4 บิต ถ้าไม่ครบให้เพิ่มเลข 0 เข้าไป เขียนเรียงไปเป็นลำดับตามค่าเดิม ก็จะได้เลขฐานใหม่ออกมา

ตัวอย่าง 1.43 จงเปลี่ยน $7D_{16}$ ให้เป็นเลขในระบบฐานสอง

วิธีทำ

$$\begin{array}{cc}
 7 & D \\
 \downarrow & \downarrow \\
 7 & 15 \\
 0111 & 1101
 \end{array}$$

ดังนั้น $7D_{16} = 01111101_2$

ตัวอย่าง 1.44 จงเปลี่ยน $6C5_{16}$ ให้เป็นเลขในระบบฐานสอง

วิธีทำ

$$\begin{array}{ccc}
 6 & C & 5 \\
 \downarrow & \downarrow & \downarrow \\
 6 & 12 & 5 \\
 0110 & 1100 & 0101
 \end{array}$$

ดังนั้น $6C5_{16} = 011011000101_2$

ตัวอย่าง 1.45 จงเปลี่ยน $4B.2_{16}$ ให้เป็นเลขในระบบฐานสอง

วิธีทำ

$$\begin{array}{cccc}
 4 & B & . & 2 \\
 \downarrow & \downarrow & . & \downarrow \\
 4 & 11 & . & 2 \\
 0100 & 1011 & . & 0010
 \end{array}$$

ดังนั้น $4B.2_{16} = 01001011.0010_2$

ตัวอย่าง 1.46 จงเปลี่ยน $8E5.A3_{16}$ ให้เป็นเลขในระบบฐานสอง

วิธีทำ

8	<i>E</i>	5	.	<i>A</i>	3
↓	↓	↓	.	↓	↓
8	14	5	.	10	3
1000	1110	0101	.	1010	0011

ดังนั้น $8E5.A3_{16} = 100011100101.10100011_2$

5. การแปลงเลขฐานแปดเป็นเลขฐานสิบหก

การแปลงเลขฐานแปดเป็นเลขฐานสิบหก ทำได้แปลงจากเลขฐานแปดเป็นเลขฐานสองก่อน จากนั้นจึงทำแปลงเลขฐานสองที่ได้เป็นเลขฐานสิบหก

ตัวอย่าง 1.47 จงเปลี่ยน 245_8 ให้เป็นเลขในระบบฐานสิบหก

วิธีทำ

3	4	5
011	100	101
0000	1110	0101
↓	↓	↓
0	14	5
0	<i>E</i>	5

ดังนั้น $245_8 = E5_{16}$

ตัวอย่าง 1.48 จงเปลี่ยน 2133_8 ให้เป็นเลขในระบบฐานสิบหก

วิธีทำ

2	1	3	3
010	001	011	011
0100	0101	1011	
↓	↓	↓	
4	5	11	
4	5	<i>B</i>	

ดังนั้น $2133_8 = 45B_{16}$

ตัวอย่าง 1.49 จงเปลี่ยน 12.51_8 ให้เป็นเลขในระบบฐานสิบหก

วิธีทำ

1	2	.	5	1
001	010	.	101	001
0000	1010	.	1010	0100
↓	↓		↓	↓
0	10	.	10	4
0	A	.	A	4

ดังนั้น $12.51_8 = A.A4_{16}$

ตัวอย่าง 1.50 จงเปลี่ยน 437.65_8 ให้เป็นเลขในระบบฐานสิบหก

วิธีทำ

4	3	7	.	6	5
100	011	111	.	110	101
0001	0001	1111	.	1101	0100
↓	↓	↓		↓	↓
1	1	F	.	D	4

ดังนั้น $437.65_8 = 11F.D4_{16}$

6. การแปลงเลขฐานสิบหกเป็นเลขฐานแปด

การแปลงเลขฐานสิบหกเป็นเลขฐานแปด ทำได้แปลงจากเลขฐานสิบหกเป็นเลขฐานสองก่อน จากนั้นจึงทำแปลงเลขฐานสองที่ได้เป็นเลขฐานแปด

ตัวอย่าง 1.51 จงเปลี่ยน 453_{16} ให้เป็นเลขในระบบฐานแปด

วิธีทำ

4	5	3	
0100	0101	0011	
010	001	010	011
↓	↓	↓	↓
2	1	2	3

ดังนั้น $453_{16} = 2123_8$

ตัวอย่าง 1.52 จงเปลี่ยน $4F3D_{16}$ ให้เป็นเลขในระบบฐานแปด

วิธีทำ

$$\begin{array}{cccccc}
 & 4 & & F & & 3 & & D \\
 & 0100 & & 1111 & & 0011 & & 1101 \\
 & 000 & & 001 & & 111 & & 100 & & 111 & & 101 \\
 & \downarrow & & \downarrow & & \downarrow & & \downarrow & & \downarrow & & \downarrow \\
 & 0 & & 1 & & 7 & & 4 & & 7 & & 5
 \end{array}$$

ดังนั้น $4F3D_{16} = 17475_8$

ตัวอย่าง 1.53 จงเปลี่ยน $9AB.3E_{16}$ ให้เป็นเลขในระบบฐานแปด

วิธีทำ

$$\begin{array}{ccccccc}
 & 9 & & A & & B & & . & & 3 & & E \\
 & 1001 & & 1010 & & 1011 & & . & & 0011 & & 1110 \\
 & 100 & & 110 & & 101 & & 011 & & . & & 001 & & 111 & & 100 \\
 & \downarrow & & \downarrow & & \downarrow & & \downarrow & & & & \downarrow & & \downarrow & & \downarrow \\
 & 4 & & 6 & & 5 & & 3 & & . & & 1 & & 7 & & 4
 \end{array}$$

ดังนั้น $9AB.3E_{16} = 4653.174_8$

การกระทำทางคณิตศาสตร์ในระบบดิจิทัล

ในที่นี้จะพิจารณาการกระทำทางคณิตศาสตร์พื้นฐานที่ใช้ในระบบดิจิทัล ซึ่งมี 4 ชนิด คือ การบวก (Addition) การลบ (Subtraction) การคูณ (Multiplication) และการหาร (Division) แต่ในเนื้อหานี้จะขอกล่าวถึงเฉพาะการบวกและการลบเท่านั้น ดังต่อไปนี้ (สิทธิชัย ประสานวงศ์. 2558 : 67)

1. การบวกเลขฐานสอง

โดยถ้าผลบวกที่ได้มีค่าเกิน 1_{10} ซึ่งไม่สามารถแสดงได้ด้วยเลขฐานสองเพียง 1 บิต จะต้องเพิ่มตัวทดในบิตที่สูงกว่าเพื่อแสดงผลบวกที่ได้นั้น แสดงได้ดังตารางแสดงผลดังนี้

ตัวตั้ง	ตัวบวก	ผลลัพธ์	ตัวทด
0	0	0	0
0	1	1	0
1	0	1	0
1	1	0	1

ตัวอย่าง 1.54 จงผลบวกของ 11011_2 กับ 11101_2

วิธีทำ

$$\begin{array}{r} 1111 \\ 11011 \\ 11101 \\ \hline 111000 \end{array} +$$

ดังนั้น $11011_2 + 11101_2 = 111000_2$

ตัวอย่าง 1.55 จงผลบวกของ 10011_2 กับ 10100_2

วิธีทำ

$$\begin{array}{r} 10000 \\ 10011 \\ 10100 \\ \hline 100111 \end{array} +$$

ดังนั้น $10011_2 + 10100_2 = 100111_2$

2. การลบเลขฐานสอง

การลบเลขฐานสอง ตัวตั้งมีค่าน้อยกว่าตัวลบจึงต้องไปยืมหลักหน้ามา 1 ในการยืมแต่ละครั้งของเลขฐานสองมีค่าเท่ากับ 2 เมื่อนำมาลบกับตัวลบคือ 1 จึงได้ผลลัพธ์เป็น 1 และอย่าลืมหักหลักที่ถูกยืมออกอีก 1 ด้วย

ตัวตั้ง	ตัวลบ	ผลลัพธ์	ตัวยืม
0	0	0	0
0	1	1	1
1	0	1	0
1	1	0	0

ตัวอย่าง 1.56 จงผลลบของ 11101_2 กับ 10110_2

วิธีทำ

$$\begin{array}{r} 0022 \\ 11101 \\ 10110 \\ \hline 00111 \end{array} -$$

$$\text{ดังนั้น } 11101_2 + 10110_2 = 00111_2$$

ตัวอย่าง 1.57 จงผลลบของ 10001_2 กับ 1110_2

วิธีทำ

$$\begin{array}{r} 0112 \\ 10001 \\ 1110 \\ \hline 0011 \\ \hline \hline \end{array} \quad -$$

ดังนั้น $10001_2 + 1110_2 = 0011_2$

บทสรุป

ระบบเลขฐานเป็นพื้นฐานในการเรียนคณิตศาสตร์ ซึ่งเป็นสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ที่แสดงถึงจำนวนต่าง ๆ โดยระบบเลขฐานแต่ละระบบมีจำนวนตัวเลขที่ใช้เหมือนกับชื่อของระบบตัวเลขนั้น ๆ และมีฐานของจำนวนเลขตามชื่อ โดยระบบเลขฐานที่นิยมใช้โดยส่วนใหญ่ คือ เลขฐานสอง ประกอบด้วยตัวเลข 2 ตัว เลขฐานแปด ประกอบด้วยตัวเลข 8 ตัว เลขฐานสิบ ประกอบด้วยตัวเลข 10 ตัว และเลขฐานสิบหก ประกอบด้วยเลข 10 ตัวและตัวอักษร 6 ตัว ซึ่งเราสามารถนำเลขฐานต่าง ๆ มาแปลงเป็นเลขฐานของระบบตัวเลขได้ ได้แก่ การแปลงเลขฐานใด ๆ เป็นเลขฐานสิบ การแปลงเลขฐานสิบเป็นเลขฐานใด ๆ การแปลงเลขฐานใด ๆ เป็นเลขฐานใด ๆ ซึ่งประกอบด้วย การแปลงเลขฐานสอง เป็นเลขฐานแปดและเลขฐานสิบหก การแปลงเลขฐานแปด เลขฐานสิบหก เป็นเลขฐานสอง การแปลงเลขฐานแปดเป็นเลขฐานสิบหก และการแปลงเลขฐานสิบหกเป็นเลขฐานแปดในตอนสุดท้ายได้กล่าวถึงการกระทำทางคณิตศาสตร์ในระบบดิจิทัลด้วย

คำถามท้ายบท

1. ระบบตัวเลขที่นิยมใช้งานในวงจรดิจิทัลใช้เลขฐานใดบ้าง และแต่ละเลขฐานมีจำนวนตัวเลขกี่ตัว ประกอบด้วยตัวเลขอะไรบ้าง
2. จงแปลงเลขฐานสอง ต่อไปนี้ให้เป็นเลขฐานสิบ

2.1 11011_2	2.2 110100001_2	2.3 101010.1_2
---------------	-------------------	------------------
3. จงแปลงเลขฐานแปด ต่อไปนี้ให้เป็นเลขฐานสิบ

3.1 215_8	3.2 4317_8	3.3 57623_8
-------------	--------------	---------------
4. จงแปลงเลขฐานสิบหก ต่อไปนี้ให้เป็นเลขฐานสิบ

4.1 $B25_{16}$	4.2 $3E1C_{16}$	4.3 $273FA_{16}$
----------------	-----------------	------------------
5. จงแปลงเลขฐานสิบ ต่อไปนี้ให้เป็นเลขฐานสอง

5.1 83_{10}	5.2 275_{10}	5.3 716_{10}
---------------	----------------	----------------
6. จงแปลงเลขฐานสิบ ต่อไปนี้ให้เป็นเลขฐานแปด

6.1 89_{10}	6.2 277_{10}	6.3 1049_{10}
---------------	----------------	-----------------
7. จงแปลงเลขฐานสิบ ต่อไปนี้ให้เป็นเลขฐานสิบหก

7.1 47_{10}	7.2 768_{10}	7.3 12471_{10}
---------------	----------------	------------------
8. จงแปลงเลขฐานสอง ต่อไปนี้ให้เป็นเลขฐานสิบหก

8.1 11101011001001_2	8.2 10101010.1101010_2
------------------------	--------------------------
9. จงแปลงเลขฐานสิบหก ต่อไปนี้ให้เป็นเลขฐานสอง

9.1 $5A2B_{16}$	9.2 $7DE0.1C_{16}$
-----------------	--------------------
10. จงหาค่าต่อไปนี้

10.1 $1011_2 + 1101_2$	10.2 $100101_2 + 101011_2$
10.3 $101011_2 + 110101_2$	10.4 $10111_2 - 1101_2$
10.5 $11010_2 - 1101_2$	10.6 $11010_2 - 1101_2$