

ทำให้ได้จำนวนเลขในรูปของเลขฐานสองเท่ากับ  $(1001100)_2$

เปลี่ยนเลขฐานสองที่ได้ เป็นเลขฐานสิบดังนี้  $(1001100)_2 = (?)_{10}$

...	128	64	32	16	8	4	2	1
		1	0	0	1	1	0	0

$$(1001100)_2 = (64+8+4)_{10} = (76)_{10}$$

#### 4. สื่อและวัสดุอุปกรณ์

1. สไลด์ เรื่องระบบจำนวน
2. กระดานไวท์บอร์ด ปากกาไวท์บอร์ด
3. สมุดสำหรับบันทึกและทำแบบฝึกหัด

#### 5. ลำดับขั้นการสอน

1. ครูผู้สอนบรรยายทฤษฎีพร้อมสื่อการเรียนประกอบ
2. ครูผู้สอนสาธิตในการเรียนภาคปฏิบัติ

#### 6. การประเมิน

1. ผู้เรียนมีความเข้าใจในเนื้อหาที่เรียน
2. ผู้เรียนสามารถปฏิบัติงานได้ตามที่เรียน
3. แบบฝึกหัดหรือการปฏิบัติงาน

#### แผนการสอนรายคาบที่ 5

รหัสวิชา 2201 - 2402 วิชา คณิตศาสตร์คอมพิวเตอร์ จำนวน 3 หน่วยกิต  
เรื่อง การแปลงเลขฐานในระบบคอมพิวเตอร์ ตอนที่ 3 โดย ครูภัทร่มงคล สนั่นพลาย

---

#### 1. จุดประสงค์การสอน

1. มีความรู้ความเข้าใจในกระบวนการแปลงเลขฐานแปดเป็นเลขฐานสิบ
2. มีความรู้ความเข้าใจในกระบวนการแปลงเลขฐานแปดเป็นเลขฐานสอง
3. มีความรู้ความเข้าใจในกระบวนการแปลงเลขฐานแปดเป็นเลขฐานสิบหก

#### 2. รายการสอน

1. การแปลงเลขฐานแปดเป็นเลขฐานสิบ
2. การแปลงเลขฐานแปดเป็นเลขฐานสอง

### 3. การแปลงเลขฐานแปดเป็นเลขฐานสิบหก

#### 3. เนื้อหาสาระ

##### ระบบเลขฐานแปด

ระบบเลขฐานแปดเป็นระบบตัวเลขที่มีเลขเพียง 8 แปดตัวคือ ตั้งแต่ 0 ถึง 7 เท่านั้น เป็นระบบตัวเลขที่อธิบายการทำงานของระบบดิจิทัลในลักษณะของไบท์ นั่นคือ เลขฐานสองจำนวน 8 บิตก็จะคิดเป็น 1 ไบท์ เลขฐานสองจำนวน 8 ตัวก็คือ สถานะการทำงานของดิจิทัลที่มีการสั่งงาน หรือการจับเก็บข้อมูลจำนวน 8 บิต

เมื่อนำเลขฐานแปดมาแสดงทีละหลักก็จะพบว่า

$$\begin{aligned}8^0 &= 8 \times 1/8 &= 1 \\8^1 &= 8 \times 1 &= 8 \\8^2 &= 8 \times 8 &= 64 \\8^3 &= 8 \times 8 \times 8 &= 512\end{aligned}$$

ตัวอย่างเช่น 432

เลข 4	จะอยู่ในหน่วยที่ 3	มีค่าเป็น	$4 \times 64$
เลข 3	จะอยู่ในหน่วยที่ 2	มีค่าเป็น	$3 \times 8$
เลข 2	จะอยู่ในหน่วยที่ 1	มีค่าเป็น	$2 \times 1$

หรือถ้าพิจารณาตามค่าของแต่ละหลักเทียบกับเลขฐานสิบก็จะพบว่า

$$\begin{aligned}432 &= 4 \times 8^2 + 3 \times 8^1 + 2 \times 8^0 \\&= 64 + 24 + 2 \\&= 90\end{aligned}$$

##### การแปลงเลขฐานแปดให้เป็นเลขฐานใด ๆ

ในระบบเลขฐานแปดเป็น ระบบตัวเลขที่มีค่าตัวเลขตั้งแต่ 0 ถึง 7 ในขณะที่ระบบดิจิทัลจะทำงานในสถานะที่เป็น 0 และ 1 ซึ่งเป็นสถานะการทำงานในลักษณะของระบบเลขฐานสอง ส่วนระบบตัวเลขในชีวิตประจำวันก็จะใช้ ระบบเลขฐานสิบ จึงต้องมีการแปลง ระบบเลขฐานแปด ให้เป็นระบบเลขปกติ ขณะเดียวกันก็ต้องให้เป็น ระบบเลขฐานสอง ตามสถานะการทำงานที่เครื่องคอมพิวเตอร์สามารถเข้าใจได้ข้อมูลที่ป้อนเข้าสู่เครื่องหน่วยที่เล็กที่สุดเป็นบิต แต่เมื่อนำข้อมูลมาเรียงกันครบแปดตัวก็จะมีเรียกเป็น ไบท์ ซึ่งก็เป็นสถานะการทำงานของเลขฐานแปด

ซึ่งต้องแปลงเป็นระบบเลขฐานต่าง ๆ ได้เช่นกัน ไม่ว่าจะเป็น ระบบเลขฐานสี่, ระบบเลขฐานสิบ หรือ ระบบเลขฐานสิบหก ดังนั้นจึงควรทำความเข้าใจวิธีการแปลง เลขฐานแปดให้เป็นระบบเลขฐานต่าง ๆ ได้แก่ การแปลงเลขฐานแปดให้เป็นเลขฐานสิบ การแปลงเลขฐานแปดให้เป็นเลขฐานสอง การแปลงเลขฐานแปดให้เป็นเลขฐานสี่ การแปลงเลขฐานแปดให้เป็นเลขฐานสิบหก

### การแปลงเลขฐานแปดให้เป็นเลขฐานสิบ

ระบบตัวเลขฐานแปด จะมีตัวเลข 8 ตัวคือ ตั้งแต่ 0-7 ขณะที่ตัวเลขฐานสิบ จะมีตัวเลขเพียงสิบตัวคือ 0 กับ 9 ดังนั้นจึงต้องทำให้ตัวเลขที่มีค่าน้อยกว่าและมี น้อยตัวกว่าให้มีค่าตัวเลขสิบตัว โดยการใช้วิธีการนำค่าตัวเลขในฐานแปดดังกล่าวมาคูณยกกำลังแล้วนำมาบวกกันอีกครั้งหนึ่ง

วิธีการแปลงเลขฐานแปดให้เป็นเลขฐานสิบ ก็คือ การนำเอาเลขฐานแปด ที่ต้องการจะแปลงให้เป็นเลขฐานสิบนำมาคูณด้วยเลข 8 ยกกำลัง ตามลำดับของตัวเลขคือ เริ่มจากทางขวามือสุด นำตัวเลขฐานแปดที่ต้องการแปลง คูณด้วยเลขแปดยกกำลังศูนย์ จากนั้นก็นำตัวเลขฐานแปดตัวถัดไป คูณด้วยแปดยกกำลังหนึ่งแล้วก็คูณด้วยแปดกำลังสอง ยกกำลังสาม ... ไปตามลำดับจนกว่าจะครบทุกตัว นำผลของการคูณด้วยแปดยกกำลังทั้งหมดไปรวมกัน ก็จะได้เป็นค่าตัวเลขในฐานสิบที่เกิดจากการแปลงมาจากเลขฐานแปด ดังตัวอย่าง

วิธีการแปลงเลขฐานแปดเป็นเลขฐานสิบ อย่างเช่น  $(106)_8$  โดยแปลงเป็นเลขฐานสิบมีวิธีการดังต่อไปนี้คือ

$$\begin{aligned} (106)_8 &= 1 \times 8^2 + 0 \times 8^1 + 6 \times 8^0 \\ &= 1 \times (8 \times 8) + 0 \times (8 \times 1) + 6 \times (8 \times 1/8) \\ &= (1 \times 64) + (0 \times 8) + (6 \times 1) \\ &= 64 + 0 + 6 \\ &= 70 \end{aligned}$$

เพราะฉะนั้น  $(106)_8$  จะมีค่าเท่ากับ  $(70)_{10}$  นั่นเอง

ตารางเปรียบเทียบการแปลงเลขฐานแปดเป็นเลขฐานสิบ

เลขฐานแปด	เลขฐานสิบ
0	0
1	1
2	2
3	3
4	4
5	5

6	6
7	7
10	8
11	9
12	10

จากตารางเปรียบเทียบระหว่างเลขฐานแปดกับเลขฐานสิบจะพบว่าเราสามารถบอกค่าเลขฐานแปดบางตัวเป็นเลขฐานสิบได้ทันที เช่น เลข 8 ฐานสิบ ก็จะเท่ากับ 10 ฐานแปด เป็นต้น แต่ถ้าตัวเลขมีค่ามาก ก็จะต้องใช้วิธีการแปลงเลขฐานแปดเป็นเลขฐานสิบด้วยวิธีการคูณยกกำลังแล้วนำมาผลมาบวกกันทั้งหมด

### การแปลงเลขฐานแปดเป็นเลขฐานสอง

ระบบตัวเลขฐานแปดจะมีตัวเลขตั้งแต่ 0 ถึง 7 ในขณะที่ระบบตัวเลขฐานสองจะมีตัวเลขเพียงสองตัวคือ 0 กับ 1 การแปลงเลขฐานแปดให้เป็นเลขฐานสองจะเป็นการแปลงเลขในลักษณะที่มีข้อมูลเป็นตัวเลข ให้เป็นข้อมูลในลักษณะบิตเนื่องจากระบบตัวเลขฐานแปดหนึ่งตัว ก็จะคิดเป็นเลขฐานสองจำนวนสามหลัก

การแปลงเลขฐานแปดให้เป็นเลขฐานสอง เป็นการทอนให้ตัวเลขที่มีแปดตัวให้เหลือเพียงสองตัวคือ 0 กับ 1 ก็จะมีวิธีการในการแปลงเลขฐานแปดให้เป็นเลขฐานสองอยู่สองวิธีก็คือ การแปลงเลขฐานสิบหกให้เป็นเลขฐานสิบก่อนจากนั้นนำเลขฐานสิบที่ได้ไปทอนให้กลายเป็นเลขฐานสอง ดังนี้วิธีที่หนึ่ง การนำเลขฐานแปดแปลงเป็นเลขฐานสิบ แล้วจึงแปลงกลับเป็นเลขฐานสองอีกครั้งหนึ่ง ตัวอย่างเช่น การแปลง  $(23)_8$  ให้เป็นเลขฐานสิบโดย

$$\begin{aligned} \text{การแปลงเลข } (23)_8 &= ( \quad )_{10} \\ (23)_8 &= 2 \times 8^1 + 3 \times 8^0 \\ &= (2 \times 8) + (3 \times 1) \\ &= 16 + 3 \\ &= 19 \\ (23)_8 &= (19)_{10} \end{aligned}$$

จากนั้นก็แปลงจากเลขฐานสิบให้เป็นเลขฐานสองอีกครั้งหนึ่ง ดังนี้คือ

19/2	ได้	9	(19-18)	เหลือเศษ	1
9/2	ได้	4	(9-8)	เหลือเศษ	1
4/2	ได้	2	(4-4)	เหลือเศษ	0
2/2	ได้	1	(2-2)	เหลือเศษ	0
1/2	ไม่ได้			เหลือเศษ	1

เมื่อนับเศษที่ได้จากด้านล่างไปสู่ด้านบนจะได้ 10011

เพราะฉะนั้น  $(19)_{10}$  จะเท่ากับ  $(10011)_2$

ดังนั้น  $(23)_8 = (19)_{10}$  จะเท่ากับ  $(10011)_2$

$(23)_8 = (10011)_2$

วิธีนี้แม้จะได้ผลลัพธ์ออกมาถูกต้อง แต่ต้องทำหลายขั้นและต้องแปลงเลขฐานถึงสองขั้นจึงจะได้ผลลัพธ์

วิธีที่สอง การแปลงเลขฐานแปดเป็นเลขฐานสองโดยตรง เป็นวิธีที่ดีโดยการใช้ตารางเปรียบเทียบระหว่างเลขฐานสิบเป็นเลขฐานแปด และเป็นเลขฐานสองตามลำดับ

เลขฐานสิบ	เลขฐานแปด	เลขฐานสอง
0	0	000
1	1	001
2	2	010
3	3	011
4	4	100
5	5	101
6	6	110
7	7	111
8	10	001 000
9	11	001 001
10	12	001 010

วิธีการแปลงเลขฐานแปดเป็นเลขฐานสองโดยตรง โดยนำเอาเลขฐานแปดเริ่มจากด้านขวามือสุด แต่ละตัวจะเป็นเลขฐานสองจำนวน 3 หลัก เลขฐานแปดจะมีตัวจะมีเลข 0-7 และเมื่อเกินกว่าเจ็ดก็จะเริ่มต้นด้วย 10 ใหม่ ให้นำเลขฐานสองสามตัวนำมาแทนตัวนั้น เมื่อครบตามจำนวนเลขฐานแปดทุกตัว ก็ให้นำเอาเลขฐานสองที่ได้เรียงตามลำดับจากซ้ายมาขวาถ้าตัวเลขด้านซ้ายของเลขฐานสองที่แทนเลขฐานแปดเริ่มต้นด้วยศูนย์ก็ให้ตัดเลขนั้นออกไป

การแปลงเลขฐานแปดเป็นเลขฐานสองด้วยวิธีลัดกระทำดังนี้

การแปลง  $(23)_8$  ให้เป็นเลขฐานสอง

2      3      เลขฐานแปด

010    011      เลขฐานสอง

เมื่อนำมาเรียงลำดับกันก็จะได้เป็น 010011 ฐานสอง

ตัวเลขศูนย์ที่อยู่ตัวหน้าสุดออกก็จะได้เป็น 10011

ดังนั้น  $(23)_8 = (10011)_2$

## การแปลงเลขฐานแปดเป็นเลขฐานสิบหก

ระบบตัวเลขฐานแปดจะมีตัวเลขตั้งแต่ 0 ถึง 7 ในขณะที่ระบบตัวเลขฐานสิบหก จะมีตัวเลขถึงสิบหกตัวคือ 0 ถึง 15 การแปลงเลขฐานแปดให้เป็นเลขฐานสิบหก เป็นการแปลงเลขค่าน้อยให้เป็นเลขค่ามาก เป็นการทวิคูณตัวเลขสองเท่า เนื่องจาก ระบบตัวเลขฐานแปด ถือเป็นครึ่งหนึ่งของ ระบบเลขฐานสิบหก การแปลงเลขฐานแปดเป็นเลขฐานสิบหกมีลักษณะแบบเดียวกับ การแปลงเลขฐานแปดเป็นเลขฐานสองและเลขฐานสี่ การแปลงเลขฐานแปดให้เป็นเลขฐานสิบหก เป็นการเปลี่ยนให้ตัวเลขที่มีแปดตัวให้มีถึงสิบหกตัวตั้งแต่ 0 ถึง 15 แต่จะแสดงค่าตัวเลขได้เพียง 0-9 เมื่อเกินจากนั้นก็แสดงเป็นตัวอักษร A-F แทน วิธีการในการแปลงเลขฐานแปดให้เป็นเลขฐานสิบหก มีอยู่สองวิธีก็คือ การแปลงเลขฐานแปดให้เป็นเลขฐานสิบ ก่อนจากนั้นนำเลขฐานสิบที่ได้ไปทอนให้กลายเป็น เลขฐานสิบ ดังนี้ วิธีที่หนึ่ง การนำเลขฐานแปดแปลงเป็นเลขฐานสิบ แล้วจึงแปลงกลับเป็น เลขฐานสี่ อีกครั้งหนึ่ง ตัวอย่างเช่น การแปลง  $(23)_8$  ให้เป็นเลขฐานสิบโดย

$$\begin{aligned}\text{การแปลงเลข } (536)_8 &= ( \quad )_{10} \\ (536)_8 &= 5 \times 8^2 + 3 \times 8^1 + 6 \times 8^0 \\ &= (5 \times 64) + (3 \times 8) + (6 \times 1) \\ &= 320 + 24 + 6 \\ &= 350 \\ (536)_8 &= (350)_{10}\end{aligned}$$

จากนั้นแปลงเลขฐานสิบเป็นเลขฐานสิบหก โดยการแปลงเลข  $(350)_{10}$  เป็นเลขฐานสิบหกทำได้ดังนี้คือ

350/16	ได้	21	$(350-336)$	เหลือเศษ	14
21/16	ได้	1	$(21-16)$	เหลือเศษ	5
1/16	ไม่ได้			เหลือเศษ	1

เมื่อนับเศษที่ได้จากด้านล่างไปสู่ด้านบนจะได้  $15E$  ( $E = 14$ )

เพราะฉะนั้น  $(350)_{10}$  จะเท่ากับ  $(15E)_{16}$

วิธีนี้แม้จะได้ผลลัพธ์ออกมาถูกต้อง แต่ต้องทำหลายขั้นและต้องแปลงเลขฐานถึงสองขั้นจึงจะได้ผลลัพธ์

วิธีที่สอง การแปลงเลขฐานแปดเป็นเลขฐานสิบหกโดยตรงเป็นวิธีลัด โดยการใช้ตารางเปรียบเทียบระหว่างเลขฐานแปดเป็นเลขฐานสองและเป็นเลขฐานสิบหกตามลำดับ

เลขฐานแปด	เลขฐานสอง	เลขฐานสิบหก
0	0000 0000	0
1	0000 0001	1
2	0000 0010	2
3	0000 0011	3
4	0000 0100	4
5	0000 0101	5
6	0000 0110	6
7	0000 0111	7
10	0000 1000	8
11	0000 1001	9
12	0000 1010	A
13	0000 1011	B
14	0000 1100	C
15	0000 1101	D
16	0000 1110	E
17	0000 1111	F

วิธีการแปลงเลขฐานแปดเป็นเลขฐานสิบหกโดยตรง โดยนำเอาเลขฐานแปดเริ่มจากด้านขวามือสุดแต่  
 ละตัวจะเป็นเลขฐานสองจำนวน 3 หลัก เลขฐานแปดจะมีตัวเลข 0-7 และเมื่อเกินกว่าสามก็จะเริ่มต้น  
 ด้วย 10 ใหม่ ให้นำเลขฐานสองสองตัวนำมาแทนตัวนั้น เมื่อครบตามจำนวนเลขฐานแปดทุกตัว ก็ให้  
 นำเอาเลขฐานสองที่ได้เรียงตามลำดับจากซ้ายมาขวา เมื่อได้เลขฐานแปดเป็นฐานสองแล้ว ก็ให้เทียบ  
 เลขฐานสองกับเลขฐานสิบหก โดยการนำเอาเลขฐานสองที่แปลงจากเลขฐานแปดแล้วมารวมกันแล้ว  
 แบ่งใหม่ที่ละสี่ตัว แต่ละชุดสี่ตัวก็จะเป็นเลขฐานสิบหกหนึ่งตัว นำค่าตัวเลขฐานสิบหกแต่ละตัวมาเรียง  
 กันก็จะได้เป็นค่าของเลขฐานแปดที่แปลงเป็นเลขฐานสิบหก

การแปลงเลขฐานแปดเป็นเลขฐานสิบหกด้วยวิธีลัดกระทำดังนี้

การแปลงเลข (113)<sub>8</sub> ให้เป็นเลขฐานสิบหก

1	1	3	เลขฐานแปด
001	001	011	เลขฐานสองที่แปลงมาจากเลขฐานแปด
	1001011		เลขฐานสองที่ได้จากการรวมทุกค่า
0100	1011		เลขฐานสองที่ได้จากการแยกเป็น 4 ตัว
4	B		เลขฐานสิบหกที่ได้จากเลขฐานสอง

เมื่อนำมาเรียงลำดับกันก็จะได้เป็น 4B ฐานสิบหก  
โดยตัวเลขศูนย์ตัวแรกสุดทางซ้ายมือออกไป  
ดังนั้น  $(113)_8 = (4B)_{16}$

#### 4. สื่อและวัสดุอุปกรณ์

1. สไลด์ เรื่องระบบจำนวน
2. กระดานไวท์บอร์ด ปากกาไวท์บอร์ด
3. สมุดสำหรับบันทึกและทำแบบฝึกหัด

#### 5. ลำดับขั้นการสอน

1. ครูผู้สอนบรรยายทฤษฎีพร้อมสื่อการเรียนประกอบ
2. ครูผู้สอนสาธิตในการเรียนภาคปฏิบัติ

#### 6. การประเมิน

1. ผู้เรียนมีความเข้าใจในเนื้อหาที่เรียน
2. ผู้เรียนสามารถปฏิบัติงานได้ตามที่เรียน
3. แบบฝึกหัดหรือการปฏิบัติงาน

#### แผนการสอนรายคาบที่ 6

รหัสวิชา 2201 - 2402 วิชา คณิตศาสตร์คอมพิวเตอร์ จำนวน 3 หน่วยกิต  
เรื่อง การแปลงเลขฐานในระบบคอมพิวเตอร์ ตอนที่ 4 โดย ครูฉัตรมงคล สนั่นพลาย

---

#### 1. จุดประสงค์การสอน

1. มีความรู้ความเข้าใจในกระบวนการแปลงเลขฐานสิบหกเป็นเลขฐานสอง
2. มีความรู้ความเข้าใจในกระบวนการแปลงเลขฐานสิบหกเป็นเลขฐานแปด
3. มีความรู้ความเข้าใจในกระบวนการแปลงเลขฐานสิบหกเป็นเลขฐานสิบ

#### 2. รายการสอน

1. การแปลงเลขฐานสิบหกเป็นเลขฐานสอง
2. การแปลงเลขฐานสิบหกเป็นเลขฐานแปด
3. การแปลงเลขฐานสิบหกเป็นเลขฐานสิบ