

ระบบตัวเลข

การคำนวณ

และแปลงเลขฐาน



สาระการเรียนรู้

1. ตัวเลขกับการใช้งาน
2. ความสัมพันธ์ของเลขฐานสิบและเลขฐานสอง
3. ระบบเลขฐานสิบ
4. ระบบเลขฐานสอง
5. ระบบเลขฐานแปด
6. ระบบเลขฐานสิบหก
7. การเปลี่ยนเลขฐานสิบไปเป็นเลขฐานอื่นๆ
8. การเปลี่ยนเลขฐานสองเป็นเลขฐานแปดและเลขฐานสิบหก



จุดประสงค์การเรียนรู้

1. บอกความสำคัญตัวเลขกับการใช้งานได้
2. อธิบายความสัมพันธ์ของเลขฐานสิบและเลขฐานสองได้
3. เขียนระบบตัวเลขฐานสิบในรูปเลขยกกำลังได้
4. บอกวิธีแปลงเลขฐานสองเป็นเลขฐานสิบได้
5. บอกวิธีแปลงเลขฐานแปดเป็นเลขฐานสิบได้
6. บอกวิธีแปลงเลขฐานสิบหกเป็นเลขฐานสิบได้
7. บอกวิธีเปลี่ยนเลขฐานสิบไปเป็นเลขฐานสอง เลขฐานแปด และเลขฐานสิบหกได้
8. บอกวิธีเปลี่ยนเลขฐานสองเป็นเลขฐานแปดและเลขฐานสิบหก และเปลี่ยนกลับได้



สมรรถนะการเรียนรู้

1. บอกรายละเอียดระบบตัวเลขฐานต่างๆ อย่างถูกต้องชัดเจน
2. แปลงเลขฐานต่างๆ กลับไปกลับมาอย่างถูกต้องครบถ้วน
3. นำความรู้ระบบตัวเลขฐานต่างๆ ไปใช้งานอย่างถูกต้องเหมาะสมตามหลักปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง



ผังความคิด



1.1 ตัวเลขกับการใช้งาน

ในด้านระบบสื่อสารโทรคมนาคมสมัยใหม่ โดยนำหลักการทำงานแบบตัวเลขมาใช้ เป็นการสื่อสารที่ใช้ตัวเลขในการติดต่อสื่อสาร ด้วยการแปลงข่าวสารข้อมูลให้เป็นรหัสตัวเลข เรียกว่า **รหัสเลขฐานสอง (Binary Code)** หรือ **รหัสเลขไบนารี** มีรหัสใช้ทำงานเพียง 2 ค่า คือเลข “0” และเลข “1” สร้างเป็นรหัสข่าวสารข้อมูลได้มากมาย ติดต่อข่าวสารถึงกันได้รอบโลก เช่น ระบบสื่อสารทาง **อินเทอร์เน็ต (Internet)** เป็นต้น การสื่อสารโทรคมนาคมสมัยใหม่ แสดงดังรูปที่ 1.1





รูปที่ 1.1 ระบบสื่อสารโทรคมนาคมสมัยใหม่ (ที่มา : <https://pt.slideshare.net/>)



ในยุคปัจจุบันเราจะพบว่าเทคโนโลยีต่างๆ ที่ถูกผลิตมาใช้งาน เป็นเทคโนโลยีทางด้าน **ดิจิทัล (Digital)** โดยการนำไปใช้งานและควบคุมการทำงานกับอุปกรณ์ เครื่องใช้ และเครื่องมือต่างๆ ที่ผลิตขึ้นมาใช้งาน ด้วยการนำไปเป็นส่วนหนึ่งของระบบการทำงานหรือควบคุมการทำงานในด้านต่างๆ เช่น อุณหภูมิ ความร้อน แสง เสียง การตรวจสอบสภาวะความผิดปกติของ ควันไฟ และกลิ่น เป็นต้น

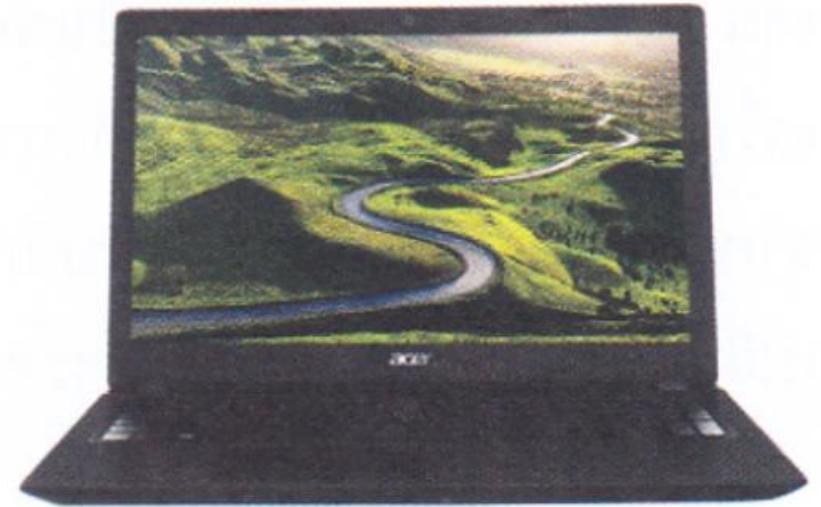


ในระบบดิจิทัลมีการทำงานด้วยตัวเลขเพียง 2 ตัวเท่านั้น คือ “0” และ “1” เป็นตัวเลขที่ถูกนำไปพัฒนาใช้งานอย่างกว้างขวาง และแพร่หลายในระบบงาน ตลอดจนอุปกรณ์ที่ทันสมัยเกือบทั้งหมด เพราะด้วยคุณสมบัติของตัวเลข “0” และ “1” เป็นการแสดงสถานะการทำงานของระบบได้ เช่นสถานะสวิตช์ต่อและตัด สามารถแสดงด้วยตัวเลขฐานสองได้ดังนี้ สวิตช์ตัดเป็นเลข “0” และสวิตช์ต่อเป็นเลข “1” เป็นต้น คอมพิวเตอร์ที่นำหลักการของดิจิทัลไปใช้งาน แสดงดังรูปที่ 1.2





(ก) คอมพิวเตอร์ส่วนบุคคล
(ที่มา : <https://notebookspec.com/>)



(ข) คอมพิวเตอร์พกพา
(ที่มา : <https://review.thaiware.com/>)

รูปที่ 1.2 คอมพิวเตอร์ที่นำหลักการทำงานของดิจิทัลไปใช้งาน



ตัวเลขที่ถูกนำมาใช้งานแบ่งออกได้เป็น 2 แบบ คือ ตัวเลขที่ใช้งานในชีวิตประจำวันหรือใช้งานทั่วไปเรียกว่า **เลขฐานสิบ (Decimal Numbers)** เป็นตัวเลขที่ทุกคนรู้และเข้าใจ นำไปใช้งานอย่างกว้างขวาง ทุกคนใช้ได้อย่างถูกต้อง ตัวเลขอีกแบบหนึ่งเป็นตัวเลขใช้งานเฉพาะในงานหรือในระบบงานบางชนิดเรียกว่า **เลขฐานสอง (Binary Numbers)** **เลขฐานแปด (Octal Numbers)** และ**เลขฐานสิบหก (Hexadecimal Numbers)** ฯลฯ ตัวเลขในลักษณะนี้เป็นตัวเลขที่ไม่ได้นำมาใช้งานในชีวิตประจำวันทั่วไป ทำให้คนรู้จักตัวเลขลักษณะนี้น้อย รู้จักและใช้งานกันในด้านดิจิทัลและคอมพิวเตอร์เท่านั้น



1.2 ความสัมพันธ์ของเลขฐานสิบและเลขฐานสอง

ระบบจำนวนเลขที่ถูกกำหนดขึ้นมาใช้งาน คือรหัสที่ถูกสร้างขึ้นแทนค่าด้วยสัญลักษณ์
เพื่อใช้ในการอ้างอิงจำนวนของข้อมูล ระบบจำนวนเลขที่ทุกคนเกี่ยวข้องและใช้งานเป็นประจำ
ได้แก่ **จำนวนเลขฐานสิบ** ใช้สัญลักษณ์เป็นตัวเลขแตกต่างกัน 10 ตัว คือ 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7,
8 และ 9 ตัวเลขที่แสดงค่าออกมาไม่เหมือนกัน 10 ตัวนี้ ถูกเรียกว่าเลขฐานสิบ มีส่วนแตกต่างกัน
เป็นฐานใช้งาน 10 ตัว



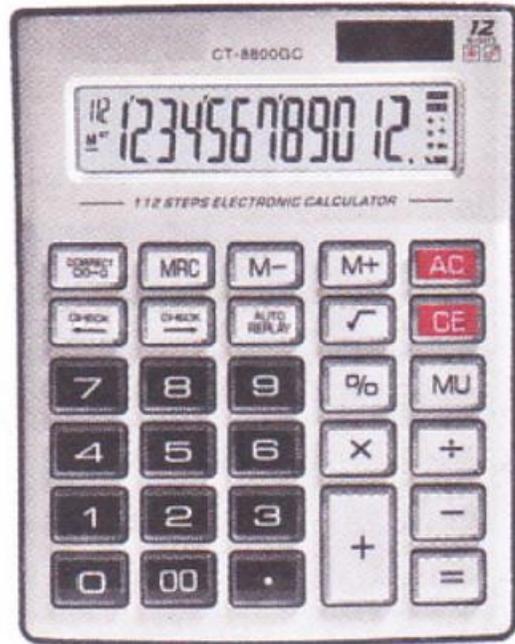
จำนวนเลขฐานสอง ใช้สัญลักษณ์เป็นตัวเลขแตกต่างกัน 2 ตัว คือ 0 และ 1 ตัวเลขที่แสดงค่าออกมาไม่เหมือนกัน 2 ตัวนี้ ถูกเรียกว่า เลขฐานสอง หรือเลขไบนารี มีส่วนที่แตกต่างกันเป็นฐานใช้งาน 2 ตัว เลขฐานสองเป็นเลขที่มีความสำคัญต่อการนำไปใช้งานและการทำงานของอุปกรณ์เครื่องใช้ และเครื่องมือทางด้านไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ เพราะสภาวะทำงานของเลขฐานสองเพียง 2 สภาวะ นำไปใช้ในระบบการทำงานได้คล่องตัวกว่าเลขฐานสิบ



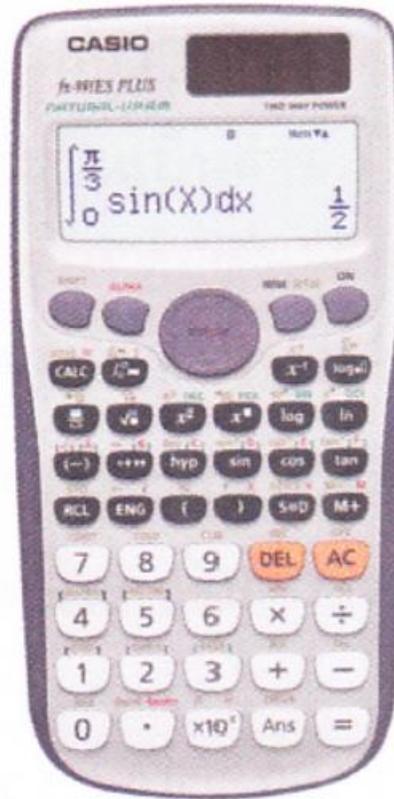
ตารางที่ 1.1 ความสัมพันธ์ระหว่างเลขฐานสิบและเลขฐานสอง

| จุด | เลขฐานสิบ | เลขฐานสอง |
|-----------|-----------|-----------|
| ไม่มี | 0 | 0000 |
| ๐ | 1 | 0001 |
| ๐๐ | 2 | 0010 |
| ๐๐๐ | 3 | 0011 |
| ๐๐๐๐ | 4 | 0100 |
| ๐๐๐๐๐ | 5 | 0101 |
| ๐๐๐๐๐๐ | 6 | 0110 |
| ๐๐๐๐๐๐๐ | 7 | 0111 |
| ๐๐๐๐๐๐๐๐ | 8 | 1000 |
| ๐๐๐๐๐๐๐๐๐ | 9 | 1001 |

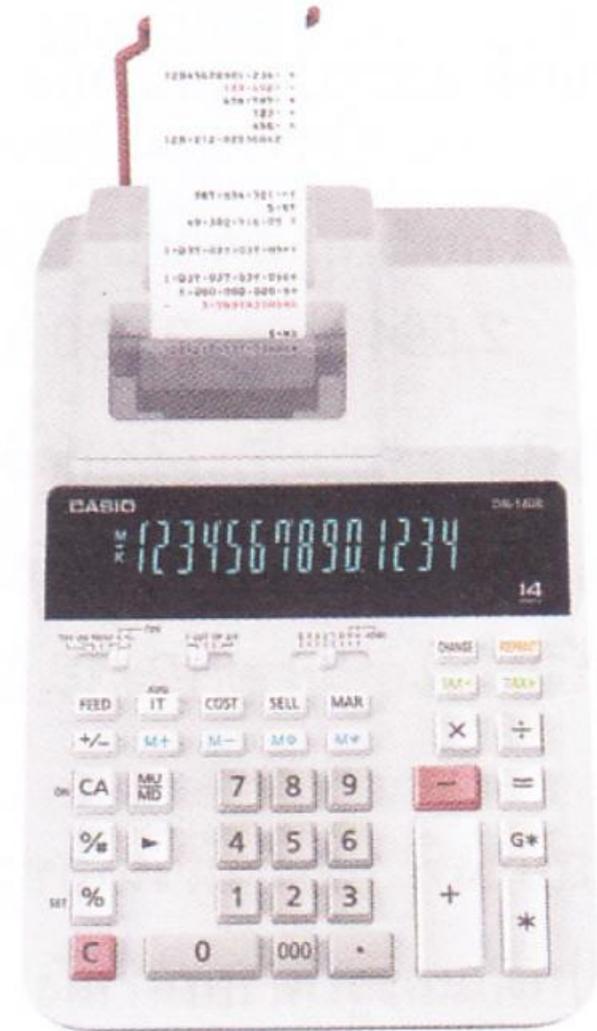




(ก) ชนิดทั่วไป



(ข) ชนิดคำนวณทางวิทยาศาสตร์



(ค) ชนิดแสดงค่าและพิมพ์ผลลัพธ์



1.3 ระบบเลขฐานสิบ

จำนวนเลขของเลขฐานสิบที่แสดงค่าออกมา แสดงตามตำแหน่งของตัวเลขค่านั้นๆ แต่ละตำแหน่ง เป็นค่าน้ำหนักซึ่งมีลำดับความสำคัญแตกต่างกันไป การเรียงลำดับตัวเลขจะเรียงลำดับความสำคัญจากน้อยไปหามาก เริ่มจากค่า**ความสำคัญน้อยสุด (Least Significant Digit ; LSD)** อยู่ทางด้านขวามือ และเรียงลำดับความสำคัญเพิ่มขึ้นเป็นลำดับไปเรื่อยๆ จนถึงค่า**ความสำคัญมากที่สุด (Most Significant Digit ; MSD)** อยู่ทางด้านซ้ายมือ เรียกแต่ละลำดับความสำคัญของตำแหน่งตัวเลขว่า**หลัก** แต่ละหลักที่เพิ่มขึ้นมีค่าเพิ่มขึ้นเป็นทวีคูณ



การเขียนค่าตัวเลขในแต่ละหลัก เขียนได้เป็น 2 ลักษณะ คือเขียนออกมาในลักษณะค่าปกติ และเขียนค่าออกมาในรูปเลขยกกำลังของสิบอยู่ในรูป 10^{n-1} ของเลขหน้าทศนิยม และอยู่ในรูป 10^{-n} ของเลขหลังทศนิยม โดยค่ากำลัง n แทนลำดับหลักของเลขค่านั้นๆ แต่ละตำแหน่งค่านำหน้าของเลขฐานสิบในรูปเลขยกกำลัง แสดงดังตารางที่ 1.2



ตารางที่ 1.2 ค่านำหนักของเลขฐานสิบในรูปเลขยกกำลัง

| หลักหมื่น | หลักพัน | หลักร้อย | หลักสิบ | หลักหน่วย | ทศนิยมที่1 | ทศนิยมที่2 | ทศนิยมที่3 |
|-----------|---------|----------|---------|-----------|------------|------------|------------|
| 10,000 | 1,000 | 100 | 10 | 1 | 0.1 | 0.01 | 0.001 |
| 10^4 | 10^3 | 10^2 | 10^1 | 10^0 | 10^{-1} | 10^{-2} | 10^{-3} |



ตัวอย่างที่ 1.1 จำนวนเลขฐานสิบมีค่า $2,594_{10}$ และ $95,128_{10}$ จงเขียนค่านำหน้าหนักออกมาในรูปค่าปกติ และรูปค่ายกกำลัง

$$2,594_{10} =$$

$$95,128_{10} =$$



ตัวอย่างที่ 1.2 จำนวนเลขฐานสิบมีค่า 0.153_{10} และ 0.7364_{10} จงเขียนค่านำหน้าทศออกมาในรูปค่าปกติ และรูปค่ายกกำลัง

$$0.153_{10} =$$

$$0.7364_{10} =$$



ตัวอย่างที่ 1.3 จำนวนเลขฐานสิบมีค่า $7,419.623_{10}$ จงเขียนค่าน้ำหนักออกมาในรูปค่าปกติ และ
รูปค่ายกกำลัง

$$7,419.623_{10} =$$



1.4 ระบบเลขฐานสอง

ระบบเลขฐานสอง เป็นระบบที่มีตัวเลขใช้งานเพียง 2 ค่าแสดงไว้ คือเลข “0” และเลข “1” ถูกนำไปใช้กับงานโดยเฉพาะแต่ละชนิด เรียกว่าระบบดิจิทัล ตัวเลขแต่ละหลักถูกเรียกว่า **บิต (Bit)** มาจากคำเต็ม Binary Digit เช่น มีเลขฐานสอง 2 หลัก เรียกว่า 2 บิต หรือมีเลขฐานสอง 4 หลัก เรียกว่า 4 บิต เป็นต้น

การแสดงตำแหน่งของระบบเลขฐานสองใช้หลักแสดงตำแหน่งของตัวเลข เรียงลำดับตามความสำคัญจากความสำคัญน้อยสุด ถูกเรียกว่า **บิตสำคัญน้อยสุด (Least Significant Bit ; LSB)** อยู่ด้านขวามือ เรียงลำดับความสำคัญเพิ่มขึ้นเป็นลำดับไปถึงความสำคัญมากที่สุด ถูกเรียกว่า **บิตสำคัญมากที่สุด (Most Significant Bit ; MSB)** อยู่ด้านซ้ายมือ



เลขฐานสองมีความสัมพันธ์กับเลขฐานสิบ สามารถเปลี่ยนเลขฐานสองเป็นเลขฐานสิบได้ โดยใช้เลขยกกำลังของสองอยู่ในรูป 2^{n-1} ของบิตหน้าทศนิยม และอยู่ในรูป 2^{-n} ของบิตหลังทศนิยม ค่ากำลัง n แทนลำดับบิตของเลขค่านั้นๆ ในแต่ละตำแหน่ง ค่าน้ำหนักของเลขฐานสองในรูปเลขยกกำลัง แสดงดังตารางที่ 1.3

ตารางที่ 1.3 ค่าน้ำหนักของเลขฐานสองในค่าเลขยกกำลังของ 2

| บิตที่ | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | -1 | -2 | -3 | -4 |
|------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|----------|----------|----------|----------|
| เลข 2 ยกกำลัง | 2^5 | 2^4 | 2^3 | 2^2 | 2^1 | 2^0 | 2^{-1} | 2^{-2} | 2^{-3} | 2^{-4} |
| ค่าน้ำหนักที่ได้ | 32 | 16 | 8 | 4 | 2 | 1 | 0.5 | 0.25 | 0.125 | 0.0625 |



ตามตารางที่ 1.3 แสดงค่าน้ำหนักของเลขฐานสอง แบ่งเป็น 2 ส่วน คือ ส่วนบิตด้านบวก เป็นบิตของเลขฐานสองหน้าทศนิยม เรียงลำดับจากบิตสำคัญมากไปหาบิตสำคัญน้อย และส่วน บิตด้านลบ เป็นบิตของเลขฐานสองหลังทศนิยม เรียงลำดับจากบิตสำคัญมาก (ติดลบค่าน้อย) ไปหา บิตสำคัญน้อย (ติดลบค่ามาก) เลข 2 ยกกำลังเมื่อแทนด้วยลำดับบิตแล้วได้ค่าน้ำหนักออกมาใน รูปเลขฐานสิบแต่ละค่าเป็นลำดับ



ด้านกำลังบวก กำลังเพิ่มขึ้นแต่ละค่าของเลขฐานสิบที่หาได้ โดยใช้เลขฐานสิบค่าเดิมคูณด้วย 2 จะได้เลขฐานสิบค่าใหม่ของเลข 2 ยกกำลังที่ค่ากำลังเพิ่มขึ้นเป็นลำดับ เช่น $2^1 = 2$, $2^2 = 2 \times 2 = 4$, $2^3 = 4 \times 2 = 8$ และ $2^4 = 8 \times 2 = 16$ เป็นต้น

ส่วนกำลังด้านลบ เลขกำลังลบที่มากขึ้นแต่ละค่า เมื่อทำเป็นเลขฐานสิบหาได้โดยใช้เลขฐานสิบเดิมนำมหารด้วย 2 จะได้เลขฐานสิบใหม่ของเลขยกกำลังที่ค่ากำลังเพิ่มขึ้นทางลบ เช่น

$$2^{-1} = 0.5, 2^{-2} = \frac{0.5}{2} = 0.25, \text{ และ } 2^{-3} = \frac{0.25}{2} = 0.125 \text{ เป็นต้น}$$



ตัวอย่างที่ 1.4 จงเปลี่ยนเลขฐานสองมีค่า 110101_2 และ 0.10111_2 ให้เป็นเลขฐานสิบ

วิธีทำ

$$110101_2$$

$$0.10111_2$$



ตัวอย่างที่ 1.5 จงเปลี่ยนเลขฐานสองมีค่า 10101.01101_2 ให้เป็นเลขฐานสิบ

วิธีทำ

$$10101.01101_2 =$$



1.5 ระบบเลขฐานแปด

ระบบเลขฐานแปด เป็นระบบตัวเลขที่ถูกนำมาใช้งานในคอมพิวเตอร์รุ่นแรกๆ โดยนำมาใช้งานแทนเลขฐานสอง เพื่อช่วยลดจำนวนตัวเลขในการพิมพ์คำสั่งข้อมูลให้น้อยลง เกิดความสะดวกในการแสดงค่า และลดความผิดพลาดในการทำงานลงได้ ระบบตัวเลขฐานแปดเป็นตัวเลขที่แทนด้วยสัญลักษณ์ตัวเลขแตกต่างกัน 8 ตัว คือ 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6 และ 7 ในระบบเลขฐานแปดนี้สามารถเขียนแทนด้วยเลขฐานสองและเลขฐานสิบได้ เขียนค่ากลับไปกลับมาได้ ค่าของตัวเลขเหล่านี้สัมพันธ์กัน เลขฐานแปดเปรียบเทียบกับเลขฐานสองและเลขฐานสิบ แสดงดังตารางที่ 1.4



ตารางที่ 1.4 เลขฐานแปดเปรียบเทียบกับเลขฐานสิบและเลขฐานสอง

| เลขฐานสิบ | เลขฐานสอง | เลขฐานแปด |
|-----------|-----------|-----------|
| 0 | 0000 | 0 |
| 1 | 0001 | 1 |
| 2 | 0010 | 2 |
| 3 | 0011 | 3 |
| 4 | 0100 | 4 |
| 5 | 0101 | 5 |
| 6 | 0110 | 6 |
| 7 | 0111 | 7 |
| 8 | 1000 | 10 |
| 9 | 1001 | 11 |



จากตารางที่ 1.4 เปรียบเทียบให้เห็นค่าที่เท่ากันของเลขฐานสิบ เลขฐานสอง และเลขฐานแปด มีค่าตัวเลขแสดงออกมาแตกต่างกัน ส่วนของเลขฐานแปดเปรียบเทียบกับเลขฐานสิบ พบว่าตัวเลขที่เขียนกำกับค่าไว้ตั้งแต่เลข 0 ถึงเลข 7 เหมือนกัน ส่วนเลข 8, 9, 10 ของฐานสิบ ในเลขฐานแปดไม่มี ต้องใช้เลขที่มีมาผสมกัน ค่าตัวเลขที่แสดงออกมามีส่วนนี้จึงแตกต่างกันไป



การเปลี่ยนฐานเลข จากเลขฐานแปดเป็นเลขฐานสิบทำได้เช่นเดียวกัน โดยใช้เลขยกกำลังของแปดในรูป 8^{n-1} ของลำดับหน้าทศนิยม และอยู่ในรูป 8^{-n} ของลำดับหลังทศนิยม ค่ากำลัง n แทนลำดับหลักของเลขค่านั้นๆ แต่ละตำแหน่ง ค่าน้ำหนักของเลขฐานแปดในรูปเลขยกกำลัง แสดงดังตารางที่ 1.5



ตารางที่ 1.5 ค่านำหนักของเลขฐานแปดในค่าเลขยกกำลังของ 8

| หลักที่ | 4 | 3 | 2 | 1 | -1 | -2 | -3 |
|------------|-------|-------|-------|-------|----------|----------|-----------|
| เลขยกกำลัง | 8^3 | 8^2 | 8^1 | 8^0 | 8^{-1} | 8^{-2} | 8^{-3} |
| ค่าที่ได้ | 512 | 64 | 8 | 1 | 0.125 | 0.015625 | 0.0019531 |



ตัวอย่างที่ 1.6 จงเปลี่ยนเลขฐานแปดมีค่า 1254_8 และ 0.623_8 ให้เป็นเลขฐานสิบ

$$1254_8 =$$

$$0.623_8 =$$



ตัวอย่างที่ 1.7 จงเปลี่ยนเลขฐานแปดมีค่า 632.74_8 ให้เป็นเลขฐานสิบ

$$632.74_8 =$$



1.6 ระบบเลขฐานสิบหก

ระบบเลขฐานสิบหก เป็นระบบเลขที่นิยมนำไปใช้งานในคอมพิวเตอร์ มีความสำคัญในการใช้งานไม่น้อยไปกว่าเลขฐานสองและเลขฐานแปด ในการพิมพ์คำสั่งที่จะเก็บข้อมูลในระบบตัวเลขฐานสิบหก สามารถพิมพ์คำสั่งโดยใช้จำนวนตัวเลขน้อยลงกว่าการใช้เลขฐานแปด สะดวกในการใช้งานมากขึ้น ระบบตัวเลขฐานสิบหกเป็นระบบตัวเลขที่แทนด้วยสัญลักษณ์ เป็นตัวเลขและตัวอักษรแตกต่างกันทั้งหมด 16 ตัว คือ 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, A, B, C, D, E และ F



ตารางที่ 1.6 เลขฐานสิบหกเปรียบเทียบกับเลขฐานสิบและเลขฐานสอง

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



การเปลี่ยนฐานเลขจากเลขฐานสิบหกให้เป็นเลขฐานสิบ ทำได้เช่นเดียวกัน โดยใช้เลขยกกำลังของสิบหกในรูป 16^{n-1} ของลำดับหน้าทศนิยม และอยู่ในรูป 16^{-n} ของลำดับหลังทศนิยม ค่ากำลัง n แทนลำดับหลักของเลขค่านั้นๆ แต่ละตำแหน่ง ค่านำหน้าของเลขฐานสิบหกในรูปเลขยกกำลัง แสดงดังตารางที่ 1.7

ตารางที่ 1.7 ค่านำหน้าของเลขฐานสิบหกในค่าเลขยกกำลังของ 16

| หลักที่ | 4 | 3 | 2 | 1 | -1 | -2 |
|------------|--------|--------|--------|--------|-----------|-----------|
| เลขยกกำลัง | 16^3 | 16^2 | 16^1 | 16^0 | 16^{-1} | 16^{-2} |
| ค่าที่ได้ | 4096 | 256 | 16 | 1 | 0.0625 | 0.003906 |



ตัวอย่างที่ 1.8 จงเปลี่ยนเลขฐานสิบหกที่มีค่า $9B6_{16}$ และ $0.3E_{16}$ ให้เป็นเลขฐานสิบ

$$9B6_{16} =$$

$$0.3E_{16} =$$



ตัวอย่างที่ 1.9 จงเปลี่ยนเลขฐานสิบหกมีค่า $2C90.5D_{16}$ ให้เป็นเลขฐานสิบ

$$2C90.5D_{16} =$$



1.7 การเปลี่ยนเลขฐานสิบไปเป็นเลขฐานอื่น ๆ

เลขฐานสิบสามารถเปลี่ยนแปลงไปเป็นเลขฐานอื่น ๆ ได้ มีขั้นตอนการเปลี่ยนดังนี้

1. แยกเลขฐานสิบจำนวนเต็ม และเลขฐานสิบเป็นทศนิยมออกจากกัน
2. ส่วนของเลขฐานสิบเป็นจำนวนเต็ม จะถูกหารสั้นด้วยเลขฐานที่ต้องการ เศษที่เหลือจากการหารแต่ละครั้งคือผลลัพธ์ เศษที่เหลือจากการหารครั้งแรกเป็นเลขมีค่าความสำคัญน้อยที่สุด (LSD) เศษที่เหลือจากการหารครั้งสุดท้ายเป็นเลขที่มีค่าความสำคัญมากที่สุด (MSD)
3. ส่วนของเลขฐานสิบเป็นทศนิยมจะถูกคูณด้วยเลขฐานที่ต้องการหลาย ๆ ครั้ง เท่ากับจำนวนทศนิยมที่ต้องการ หรือจนกว่าจะคูณต่อไปไม่ได้ เลขจำนวนเต็มที่เกิดขึ้นจากการคูณคือผลลัพธ์ของการคูณแต่ละครั้ง เลขจำนวนเต็มของการคูณครั้งแรกมีค่าความสำคัญมากที่สุด (MSD) เลขจำนวนเต็มของการคูณครั้งสุดท้ายมีค่าความสำคัญน้อยที่สุด (LSD)
4. นำค่าผลลัพธ์ที่ได้ทั้งหมดมาเขียนเรียงลำดับกันไป เป็นผลลัพธ์ของการแปลงฐานเลข

ตัวอย่างที่ 1.10 จงเปลี่ยนเลขฐานสิบมีค่า 94.46325_{10} ให้เป็นเลขฐานสอง

ส่วนจำนวนเต็มคือ 94 และส่วนทศนิยมคือ 0.46325



ตัวอย่างที่ 1.11 จงเปลี่ยนเลขฐานสิบมีค่า 596.54297_{10} ให้เป็นเลขฐานแปด
ส่วนจำนวนเต็มคือ 596 และส่วนทศนิยมคือ 0.54297



ตัวอย่างที่ 1.12 จงเปลี่ยนเลขฐานสิบมีค่า 3865.234375_{10} ให้เป็นเลขฐานสิบหก

ส่วนจำนวนเต็มคือ 3865 และส่วนทศนิยมคือ 0.234375



1.8 การเปลี่ยนเลขฐานสองเป็นเลขฐานแปดและเลขฐานสิบหก

1.8.1 การเปลี่ยนฐานเลขระหว่างเลขฐานสองกับเลขฐานแปด



ตัวอย่างที่ 1.13 จงเปลี่ยนฐานเลขระหว่างเลขฐานสองกับเลขฐานแปด

(ก) 100110101.011010_2 เป็นเลขฐานแปด

(ข) 64.23_8 เป็นเลขฐานสอง



1.8.2 การเปลี่ยนฐานเลขระหว่างเลขฐานสองกับเลขฐานสิบหก



ตัวอย่างที่ 1.14 จงเปลี่ยนฐานเลขระหว่างเลขฐานสองกับเลขฐานสิบหก

(ก) 111001101100.10011111_2 เป็นเลขฐานสิบหก

(ข) $6D.5E_{16}$ เป็นเลขฐานสอง



1.8.3 การเปลี่ยนฐานเลขระหว่างเลขฐานแปดกับเลขฐานสิบหก



ตัวอย่างที่ 1.15 จงเปลี่ยนฐานเลขระหว่างเลขฐานแปดกับเลขฐานสิบหก

(ก) 6105.134_8 เป็นเลขฐานสิบหก



(ข) $3D6.4B_{16}$ เป็นเลขฐานแปด



บทสรุป

ตัวเลขใช้งานแบ่งออกได้ 2 ลักษณะ คือตัวเลขฐานสิบที่ใช้งานในชีวิตประจำวัน ตัวเลขอีก
ลักษณะเป็นตัวเลขใช้งานในระบบดิจิทัล เป็นเลขจำพวกเลขฐานสอง เลขฐานแปด และเลขฐาน
สิบหก ถูกใช้เฉพาะงานจะรู้เรื่องและเข้าใจเฉพาะกลุ่ม

ความสัมพันธ์ระหว่างเลขฐานสิบกับเลขฐานอื่นๆ มีความสัมพันธ์ สามารถแปลงฐานเลข
จากเลขฐานสิบไปเป็นเลขฐานอื่นๆ ได้ และสามารถแปลงกลับกันได้ ระบบเลขแต่ละฐานจะถูกแทน
ด้วยสัญลักษณ์ตัวเลข หรือสัญลักษณ์ตัวอักษรที่แตกต่างกัน เป็นจำนวนตัวที่ใช้งานไม่เท่ากัน



การแปลงเลขฐานแต่ละแบบจะมีหลักการแปลงเฉพาะในแต่ละฐานแตกต่างกัน การเปลี่ยนเลขฐานสิบไปเป็นเลขฐานต่าง ๆ ทำได้โดยแบ่งเลขฐานสิบของจำนวนเต็มและทศนิยมออกจากกัน ทำการแปลงแต่ละส่วนแตกต่างกัน

การแปลงเลขฐานแปดกับเลขฐานสิบหกกลับไปกลับมา ทำได้โดยการแปลงแต่ละครั้ง ต้องแปลงให้ไปอยู่ในรูปเลขฐานสองก่อนเสมอ แล้วจึงแปลงกลับมาเป็นเลขฐานที่ต้องการ



แบบฝึกหัดหน่วยที่ 1

1. ระบบเลขฐานใดถูกนำไปใช้งานในชีวิตประจำวัน

ก. เลขฐานสอง

ข. เลขฐานแปด

ค. เลขฐานสิบ

ง. เลขฐานสิบหก

2. หลักการทำงานของอุปกรณ์ใดเปรียบเทียบกับสภาวะการทำงานของเลขฐานสอง

ก. ซีจ็กรยาน

ข. ปิด – เปิดสวิตช์

ค. การหมุนของพัดลม

ง. คนเดินออกกำลังกาย



3. เลขฐานสิบค่า 5 เขียนเป็นเลขฐานสองได้เท่าไร

ก. 0101

ข. 0110

ค. 0111

ง. 1001

4. เลขยกกำลังค่า $(8 \times 10^3) + (9 \times 10^2) + (0 \times 10^1) + (3 \times 10^0) + (6 \times 10^{-1}) + (5 \times 10^{-2})$ มีค่าเท่าไร

ก. 8930.56

ข. 8930.65

ค. 8903.56

ง. 8903.65



5. เลขฐานสองค่า 11101101 เขียนเป็นเลขฐานสิบได้เท่าไร

ก. 236

ข. 237

ค. 472

ง. 474

6. เลขฐานแปดค่า 45 เขียนเป็นเลขฐานสองได้เท่าไร

ก. 100101

ข. 101101

ค. 110100

ง. 110101



7. เลขฐานสิบค่า 921 เขียนเป็นเลขฐานแปดได้เท่าไร

ก. 1316

ข. 1361

ค. 1613

ง. 1631

8. เลขฐานแปดค่า 0.753 เขียนเป็นเลขฐานสิบได้เท่าไร

ก. 0.953125

ข. 0.955984

ค. 0.957125

ง. 0.958984



9. เลขฐานสิบค่า 3529 เขียนเป็นเลขฐานสิบหกได้เท่าไร

ก. 9CD

ข. 9DC

ค. DC9

ง. CD9

10. เลขฐานสิบหกค่า 18A เขียนเป็นเลขฐานสิบได้เท่าไร

ก. 349

ข. 394

ค. 439

ง. 493



ตอนที่ 2

2. จำนวนเลขฐานสิบต่อไปนี้จะเขียนค่านำหน้าห้กออกมาในรูปค่าปกติ และรูปค่ายกกำลัง

2.1 $6,249.315_{10}$

2.2 $2,750.56_{10}$

2.3 $18,493.826_{10}$

3. จงเปลี่ยนเลขฐานต่างๆ ต่อไปนี้ ให้เป็นเลขฐานสิบ

3.1 1001101.100111_2

3.2 2750.36_8

3.3 $58E.4D_{16}$

4. จงเปลี่ยนเลขฐานสิบต่อไปนี้ ให้เป็นเลขฐานต่างๆ

4.1 369.502_{10} เปลี่ยนเป็นฐานสอง

4.2 541.36_{10}

เปลี่ยนเป็นฐานแปด

4.3 8264.78_{10} เปลี่ยนเป็นฐานสิบหก

5. จงเปลี่ยนเลขฐานแปด และเลขฐานสิบหกต่อไปนี้

5.1 4561.526_8 เป็นเลขฐานสิบหก

5.2 $A92C.5E4_{16}$

เป็นเลขฐานแปด





