แผนบริหารการสอนประจำบทที่ 2

หัวข้อเนื้อหา

- ความหมายของตัวเลขในหลักต่าง ๆ
- การแปลงค่าจากเลขฐานสิบเป็นเลขฐานสอง
- การบวกและการลบเลขฐานสอง
- การคูณและการหารเลขฐานสอง
- เลขฐานแปดและเลขฐานสิบหก
- บิต, ไบต์, เวิร์ด และดับเบิ้ลเวิร์ด
- ระบบเลข 2’ Complement
- ระบบเลข BCD (Binary Code Decimal)
- มาตรฐาน IEEE 754

วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม

- เข้าใจความหมายของตัวเลขในหลักต่าง ๆ
- สามารถแยกบิต, ไบต์, เวิร์ด, ดับเบิ้ลเวิร์ด และทำความเข้าใจได้
- อธิบายและทำความเข้าใจระบบเลข 2’ Complement ระบบเลข BCD และมาตรฐาน IEEE 754 ได้

วิธีสอนและกิจกรรมการเรียนการสอน

- บรรยาย
- สืบเสาะหาความรู้
- ค้นคว้าเพิ่มเติม
- ตอบคำถาม

สื่อการเรียนการสอน

- สื่ออิเล็กทรอนิกส์
- เอกสารอ้างอิงประกอบการค้นคว้า

การวัดผลและประเมินผล

ใช้วิธีการสังเกตและจดบันทึกไว้เป็นระยะ

- สังเกตจากงานที่กำหนดให้ไปทำมาส่ง
- สังเกตจากการตอบคำถาม
- สังเกตจากการนำความรู้ไปใช้

การประเมินผล

วิธีตรวจผลงานต่างๆ ที่ให้ทำ

- ตรวจผลงานภาคปฏิบัติ
- ตรวจรายงาน
- ตรวจแบบฝึกหัด

ใช้วิธีการออกข้อสอบข้อเขียน

บทที่ 2 ระบบเลขจำนวน (Nummeric Syetem)

คอมพิวเตอร์เป็นเครื่องจักรที่กลไกการทำงานพื้นฐานเป็นสองสถานะ (Binary) คือเปิดวงจรกับปิดวงจร ซึ่งสามารถแทนสถานะดังกล่าวได้ด้วยตัวเลขโดดสองตัวคือ 0 กับ 1 ข้อมูลแบบอื่นของคอมพิวเตอร์จะเกิดจากการประกอบรวมกันของเลข 0 กับ 1 เท่านั้น เราเรียกระบบเลขจำนวนที่ประกอบด้วยตัวเลข 0 กับ 1 เท่านั้นว่า “เลขฐาน 2”

ส่วนการนับของมนุษย์โดยปกตินั้น เราจะมีตัวเลขโดดอยู่สิบตัวคือ 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, และ 9 ซึ่งจะประกอบรวมกันเป็นระบบเลขจำนวนที่เรียกกันว่า “เลขฐาน 10” จะเห็นว่าระบบเลขจำนวนที่ใช้ในคอมพิวเตอร์มีความแตกต่างจากระบบเลขจำนวนที่มนุษย์ใช้กันโดยปกติ ดังนั้นเราจะต้องเรียนรู้ถึงทักษะในการคำนวณของระบบเลขจำนวนทั้งสองแบบรวมถึงวิธีการเปลี่ยนระบบเลขจำนวนไปมา

2.1 ความหมายของตัวเลขในหลักต่าง ๆ

ในระบบเลขฐานสิบนั้น ค่าของเลขโดด ณ ตำแหน่งใด ก็คือค่าของเลขโดดนั้นคูณด้วยสิบยกกำลังของตำแหน่งนั้น เช่น 12345 หมายความว่า ค่า 5 อยู่ในตำแหน่งหลักหน่วยซึ่งค่าของสิบยกกำลังของหลักหน่วยคือ 10^0 ค่า 4 อยู่ในตำแหน่งของหลักสิบ (10^1) ค่า 3 อยู่ในตำแหน่งของหลักร้อย (10^2) ค่า 2 อยู่ในตำแหน่งของหลักพัน (10^3) และค่า 1 อยู่ในตำแหน่งของหลักหมื่น (10^4) ซึ่ง 12345 สามารถเขียนอยู่ในรูปผลบวกทางคณิตศาสตร์ได้ดังนี้

$$12345 = (1 \times 10^4) + (2 \times 10^3) + (3 \times 10^2) + (4 \times 10^1) + (5 \times 10^0)$$
$$= 10000 + 2000 + 300 + 40 + 5$$

จะเห็นว่าเลขกำลังของสิบจะเริ่มต้นจากศูนย์ที่หลักหน่วย แล้วเพิ่มขึ้นหนึ่งทุกครั้งในหลักถัดมาทางด้านซ้ายมือ ในกรณีที่เลขเป็นจำนวนทศนิยม ให้เริ่มกำลังศูนย์ที่หลักหน่วย แล้วลดกำลังลงหนึ่งทุกครั้งในหลักถัดไปทางด้านขวามือ ส่วนทางด้านซ้ายมือก็จะเป็นไปในรูปแบบเดิม เช่น 12.34 จะสามารถเขียนได้เป็น

$$12.34 = (1 \times 10^1) + (2 \times 10^0) + (3 \times 10^{-1}) + (4 \times 10^{-2})$$
$$= 10 + 2 + 0.3 + 0.04$$

เราสามารถใช้หลักการเดียวกันนี้กับเลขฐานสองเพื่อหาค่าของจำนวนดังกล่าวในรูปของเลขฐานสิบ (ในความเป็นจริงแล้วสามารถที่จะนำไปใช้ได้กับเลขทุกฐาน) เช่น 1011.01_2 จะเขียนได้เป็น

$$1011.01_2 = (1 \times 2^3) + (0 \times 2^2) + (1 \times 2^1) + (1 \times 2^0) + (0 \times 2^{-1}) + (1 \times 2^{-2})$$
$$= 8 + 0 + 2 + 1 + 0 + 0.25$$
$$= 11.25$$

2.2 การแปลงค่าจากเลขฐานสิบเป็นเลขฐานสอง

การแปลงเลขฐานสิบเป็นฐานสองจะมีขั้นตอนอยู่สองขั้นตอนคือ การแปลงเลขส่วนที่อยู่หน้าทศนิยมและการแปลงเลขส่วนที่อยู่หลังทศนิยม

การแปลงเลขในส่วนที่อยู่หน้าทศนิยม ให้นำเลขดังกล่าวมาหารด้วยสองไปเรื่อย ๆ จนกว่าจะได้ผลลัพธ์เป็นศูนย์ โดยการหารแต่ละครั้งจะได้เศษเป็น 0 หรือ 1 ลำดับของเศษที่เกิดขึ้นก็คือกำลังของเลขสอง กล่าวคือ เศษที่ได้จากการหารครั้งแรกจะเป็นเลขในหลัก 2^0, เศษที่เกิดจากการหารครั้งที่สองจะเป็นเลขในหลัก 2^1 เรื่อยไป

ตัวอย่าง จงเปลี่ยนค่า 13_{10} ให้เป็นเลขฐานสอง

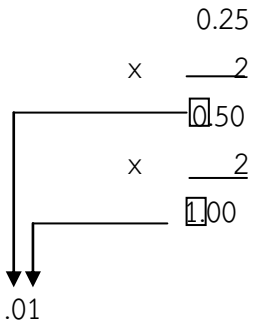
$2\overline{)13}$

6	เศษ 1
3	เศษ 0
1	เศษ 1
0	เศษ 1

$\therefore 13_{10} = 1101_2$

ส่วนการแปลงเลขหลังจุดทศนิยมนั้น จะใช้วิธีคูณตัวเลขนั้นด้วยสองไปเรื่อย ๆ จนกว่าจะมีเลขหลังจุดทศนิยมเป็นศูนย์ ซึ่งในการคูณแต่ละครั้งอาจจะมีการทดค่าหลังจุดทศนิยมขึ้นมาเป็นตัวเลข 1 หน้าจุดทศนิยมหรือไม่ก็ได้ ในการคูณแต่ละครั้งก็เท่ากับว่าเราเลื่อนการคำนวณจากหลักแรกหลังจุดทศนิยม (2^{-1}) ไปยังหลักต่อไป

ตัวอย่าง จงเปลี่ยนค่า 0.25_{10} ให้เป็นเลขฐานสอง



$\therefore 0.25_{10} = 0.01_2$

ดังนั้นจากตัวอย่างข้างต้นสามารถสรุปได้ว่า $13.25_{10} = 1101.01_2$

2.3 การบวกและการลบเลขฐานสอง

การบวกเลขฐานสองมีหลักการเหมือนกับการบวกเลขฐานสิบ การบวกเลขในฐานสิบนั้นเมื่อผลบวกในหลักใดมีค่ามากกว่า 9 ก็จะต้องมีการทดเลข 1 ไปยังหลักถัดไป ซึ่งหลักเกณฑ์การทดเลขนี้ยังสามารถใช้ได้กับเลขฐานสอง เพียงแต่ว่าเลขโดดที่สูงที่สุดของเลขฐานสองคือ 1 ดังนั้นถ้าผลบวกมีค่าเกิน 1 ก็จะมีการทดไปยังหลักถัดไปทางซ้าย รูปแบบการบวกเป็นดังนี้

0 + 0 = 0
0 + 1 = 1
1 + 0 = 1
1 + 1 = 0 ทด 1

ตัวอย่าง จงบวกเลข 1011.101_2 กับ 110.011_2

```
  1 0 1 1 . 1 0 1
+   1 1 0 . 0 1 1
1 0 0 1 0 . 0 0 0
```

การลบเลขเป็นการดำเนินการที่ผกผันกับการบวก ในการลบ ถ้ามีการลบเลขที่มากกว่าจากเลขที่น้อยกว่า ต้องมีการขอยืมจากเลขในหลักถัดไปทางซ้ายมา 1 รูปแบบการลบเป็นดังนี้

0 - 0 = 0
0 - 1 = 1 ขอยืม 1
1 - 0 = 1
1 - 1 = 0

ตัวอย่าง จงลบเลข 1001.11 กับ 101.1

```
  1 0 0 1 . 1 1
- 1 0 1 . 1 0
  1 0 0 . 0 1
```

2.4 การคูณและการหารเลขฐานสอง

การคูณและการหารของเลขฐานสอง ก็มีหลักการเช่นเดียวกับเลขฐานสิบ เพียงแต่มีสูตรคูณแค่แม่ 0 กับ 1 เท่านั้น อีกทั้งการหารด้วยศูนย์ก็ไม่มีความหมายเช่นเดียวกับการหารในระบบเลขฐานสิบ ตารางการคูณและการหารของระบบเลขฐานสองคือ

0 × 0 = 0
0 × 1 = 0
1 × 0 = 0
1 × 1 = 1
0 ÷ 1 = 0
1 ÷ 1 = 1

ตัวอย่าง จงคูณเลขฐานสอง 1.01 x 10.1

```
    1 . 0 1
x   1 0 . 1 0
    -------
    1   0  1
  0 0   0
  -------
    1 0 1
  -------
    1 1 . 0  0 1
```

จงหารเลขฐานสอง 11001 ÷ 101

```
          101
      -------
101 ) 11001
        101
      -----
          101
          101
      -----
```

2.5 เลขฐานแปดและเลขฐานสิบหก

ถึงแม้ว่าระบบคอมพิวเตอร์จะเข้าใจแต่ระบบเลขฐานสองเพียงอย่างเดียว แต่ในทางปฏิบัติจะเกิดปัญหากับผู้ใช้งานคอมพิวเตอร์เป็นอย่างมาก เนื่องจากระบบเลขฐานสองมีจำนวนเลขโดดน้อยจึงต้องมีจำนวนหลักมากขึ้นเพื่อแทนค่าตัวเลขต่าง ๆ ทำให้จดจำได้ยาก จึงมีความพยายามในการรวมหลักของเลขฐานสองหลาย ๆ หลักเข้าด้วยกันเป็นเลขฐานที่ใหญ่ขึ้น เพื่อให้ง่ายต่อการจดจำ ซึ่งการแปลงเลขฐานที่ได้นี้กลับเป็นเลขฐานสองจะทำได้อย่างง่ายดายเนื่องจากแต่ละหลักของเลขฐานดังกล่าวแทนเลขฐานสองที่มีจำนวนหลักแน่นอน

โดยปกติแล้วเรามักจะรวมเลขฐานสองจำนวนสามหรือสี่หลักเป็นเลขฐานใหม่ เมื่อเรารวมเลขฐานสอง 3 หลักจะได้เลขที่มี 8 รูปแบบแตกต่างกันคือ 000, 001, 010, 011, 100, 101, 110, และ 111 ซึ่งเราสามารถใช้ตัวเลขโดด 0 ถึง 7 แทนเลขฐานสองในแต่ละแบบได้ ซึ่งระบบเลขจำนวนที่มีตัวเลขโดด 8 ตัวก็คือเลขฐานแปดนั่นเอง โดยที่เลขโดดแต่ละเลขของระบบเลขฐานแปดจะแทนรูปแบบของเลขฐานสองจำนวนสามหลักที่มีค่าเท่ากัน

ในทำนองเดียวกัน ถ้าเรามีเลขฐานสองจำนวนสี่หลัก ก็จะได้เลขฐานสองที่มี 16 รูปแบบแตกต่างกัน ซึ่งสามารถใช้เลขฐานสิบหกแทนแต่ละรูปแบบของเลขฐานสองได้ แต่เนื่องจากเรามีเลขโดดใช้งานกันแค่สิบตัว ดังนั้นจึงมีการนำตัว A – F มาแทนค่าเลขโดดที่มีค่า 10 – 15 แทน ทำให้เลขฐานสิบหกมีเลขโดดคือ 0 – 9 และ A – F

เลขฐานสิบ	เลขฐานสอง	เลขฐานแปด	เลขฐานสิบหกๆ
0	0000	0	0
1	0001	1	1
2	0010	2	2
3	0011	3	3
4	0100	4	4

5	0101	5	5
6	0110	6	6
7	0111	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

ในการแปลงเลขฐานสองให้เป็นเลขฐานแปดหรือฐานสิบหกนั้น เราจะต้องจับกลุ่มเลขฐานสองให้ได้จำนวนหลักตามที่เลขโดดของฐานที่เราจะแปลงไป เช่น จับกลุ่มสามหลักสำหรับการแปลงเป็นฐานแปด เป็นต้น การจับกลุ่มจะเริ่มจับจากหลักทางด้านขวามือสุดก่อน ในกรณีที่เหลือเลขไม่ครบจำนวนหลักที่ต้องการให้เติมศูนย์ไปทางด้านซ้ายมือเรื่อย ๆ จนกว่าจะได้จำนวนหลักที่ต้องใช้ จากนั้นจึงแปลงฐานเลขโดยแปลงทีละกลุ่มก็จะได้เลขฐานแปดหรือฐานสิบหกตามต้องการ

ตัวอย่าง จงแปลงเลขฐานสอง 1011011 ให้เป็นเลขฐานแปดและฐานสิบหก

แปลงเป็นเลขฐานแปด แปลงเป็นเลขฐานสิบหก

$\therefore\ 1011011_2 = 113_8 = 5B_{16}$

2.6 บิต, ไบต์, เวิร์ด และดับเบิ้ลเวิร์ด

ข้อมูลต่าง ๆ ในระบบคอมพิวเตอร์มักจะไม่ได้มาจากเลขฐานสองเพียงแค่หลักเดียว เพื่อความสะดวกในการเรียกและความกระทัดรัดของจำนวนที่จะต้องใช้เรียก (คงไม่สะดวกนักถ้าต้องมีการเรียกกันว่า เลขฐานสอง 32 หลัก) ดังนั้นจึงได้มีการตั้งชื่อเฉพาะเรียกกลุ่มของเลขฐานสองที่มีจำนวนหลักตั้งแต่หนึ่งหลักขึ้น โดยชื่อต่าง ๆ มีดังนี้

เลขฐานสองหนึ่งหลักเรียก หนึ่ง “บิต” (bit)
4 บิต เท่ากับ หนึ่ง “นิบเบิล” (nibble) [ไม่ค่อยนิยมใช้กันนัก]
2 นิบเบิล เท่ากับ หนึ่ง “ไบต์” (byte)
2 ไบต์ เท่ากับ หนึ่ง “เวิร์ด” (word)
2 เวิร์ด เท่ากับ หนึ่ง “ดับเบิ้ลเวิร์ด” (double word)

2.7 ระบบเลข 2’ Complement

การคำนวณเลขฐานสองที่เราคุ้นเคยกัน มักจะเป็นเลขฐานสองที่มีค่าเป็นบวกอยู่เสมอ แต่ในความเป็นจริงเรามีการใช้งานจำนวนทั้งที่เป็นบวกและลบ ดังนั้นระบบคอมพิวเตอร์จึงต้องมีกลไกบางอย่างเพื่อระบุเครื่องหมายของตัวเลขต่าง ๆ ที่อยู่ในระบบ หนึ่งในวิธีการระบุเครื่องหมายของตัวเลขในระบบคอมพิวเตอร์ที่ได้รับความนิยมมากที่สุดก็คือ วิธี 2’ Complement

วิธี 2’ Complement จะเริ่มจากการกำหนดจำนวนหลักสูงสุดของตัวเลข (จำนวนบิตสูงสุด) กระบวนการทางคณิตศาสตร์ใด ๆ ก็ตาม ถ้าทำให้เกิดการทดเลขเลยบิตซ้ายสุดที่กำหนด เลขทดดังกล่าวจะหายไป เช่น ถ้ากำหนดให้ตัวเลขมีทั้งหมด 4 บิต 1111 บวกกับ 0001 จะเท่ากับ 0000 ไม่ใช่ 10000 เป็นต้น แต่ถ้ามีการขอยืมจากหลักหน้าสุดที่เป็นศูนย์ ให้ถือเสมือนว่ามีหลักที่เป็นค่า 1 อยู่ถัดออกไปจากบิตสูงสุดที่กำหนดไว้ แล้วทำการขอยืมตามปกติ เช่น ถ้าต้องการลบตัวเลขขนาด 4 บิต 0100 ด้วย 0111 จะถือว่าเลข 0100 เสมือนเป็น (1)0100 แล้วจึงลบกันตามปกติ เป็นต้น

ข้อกำหนดข้อที่สองของ 2’ Complement คือบิตที่ถูกกำหนดให้เป็นบิตนัยสำคัญสูงที่สุดจะเป็นบิตที่บอกเครื่องหมายของตัวเลข เช่น กำหนดให้ใช้ตัวเลขขนาด 6 บิต ดังนั้นบิดที่ 5 (เริ่มนับทางขวาสุดเป็นบิตที่ 0) จะเป็นบิตที่ระบุเครื่องหมายของตัวเลขนั้น เป็นต้น โดยการระบุเครื่องหมายจะใช้มาตรฐานว่า **“ถ้าบิตหน้าสุดเป็น 0 หมายถึงเป็นเลขบวก ถ้าบิตหน้าสุดเป็นหนึ่งหมายถึงเป็นเลขลบ”** ดังนั้นจึงไม่สามารถใช้บิตทุกบิตที่กำหนดให้ในการเก็บค่าตัวเลขได้

ข้อกำหนดข้อที่สามของ 2’ Complement คือ ค่าตัวเลขที่เก็บอยู่เมื่อบวกกับค่าที่มีเครื่องหมายตรงกันข้ามกันตามแบบวิธีการบวกเลขฐานสองปกติ จะต้องได้ผลลัพธ์เป็นศูนย์ (แต่จะมีบิตทดที่หลุดหายทางซ้ายมือสุด) เช่น ถ้ากำหนดให้เป็นตัวเลขขนาด 4 บิต 1011 จะเท่ากับค่า –5 เพราะถ้าบวกกับ 0101 แล้วจะได้ (1)0000 โดยเลขทดด้านหน้าสุดจะหายไป เป็นต้น

จากข้อกำหนดทั้งหมดข้างต้น ถ้ากำหนดให้ตัวเลขที่ใช้มีขนาด 1 ไบต์ จะสามารถเก็บค่าบวกระหว่าง 0 (00000000) ถึง 127 (01111111) และค่าลบระหว่าง –1 (11111111) ถึง –128 (10000000)

การนำเลข 2’ Complement ไปบวกหรือลบกัน จะสามารถทำได้ตามวิธีการปกติ แต่จะผลลัพธ์สุดท้ายจะต้องเป็นไปตามข้อกำหนดของ 2’ Complement ทั้งสามข้อ สำหรับการคูณและการหารนั้นจะต้องแยกค่าสัมบูรณ์ (Absolute) ออกมาคูณหารกัน แล้วจึงนำเครื่องหมายมาคิดภายหลัง แต่มีข้อควรระวังคือ ถ้า**เป็นการคูณกันระหว่างตัวเลขขนาด 1 ไบต์ด้วยกัน ผลลัพธ์ที่ได้จะต้องใช้ที่เก็บขนาด 2 ไบต์** (ดูตัวอย่างในเรื่องการคูณเลขฐานสอง) ซึ่งมากเกินกว่าที่จะเก็บได้ ดังนั้นถ้าต้องการเก็บผลลัพธ์ไว้เป็นขนาด 1 ไบต์ ก็จะต้องให้ตัวตั้งและตัวคูณมีขนาดไม่เกิน 1 นิบเบิล (4 บิต)

2.8 ระบบเลข BCD (Binary Code Decimal)

ระบบเลข BCD มีชื่อเรียกอีกชื่อหนึ่งว่า Packed Decimal เป็นวิธีการหนึ่งที่จะทำให้การแปลงเลขระหว่างฐานสองกับฐานสิบง่ายขึ้นโดยใช้วิธีเดียวกับการสร้างเลขฐานสิบหก โดยจัดกลุ่มให้เลขฐานสอง 4 บิต เป็นเลขฐานสิบ 1 หลัก แต่จำนวนเลขโดดของเลขฐานสิบมีค่าน้อยกว่ารูปแบบของเลขฐานสองที่เป็นไปได้ใน 4 บิต ดังนั้นจึงมีเลขฐานสองบางรูปแบบที่ไม่ได้ถูกใช้งาน สาเหตุที่ต้องจัดกลุ่มเลขฐานสองให้เป็น 4 บิตแทนที่จะเป็นค่าอื่น ๆ เพราะจำนวนเลขโดดของเลขฐานสองมีค่าเท่ากับ 10 ซึ่งอยู่ระหว่าเลขฐานสอง 3 บิตกับ 4 บิต นั่นเอง

ปกติแล้วเรามักจะไม่นำเลข BCD ไปคำนวณแบบซับซ้อน มักจะนำไปบวกลบกันเท่านั้นซึ่งการบวกลบกันของเลข BCD จะต้องทำทีละ 1 นิบเบิล และต้องปรับค่าผลลัพธ์เพื่อเลี่ยงเลขฐานสองที่ไม่ได้ใช้งานด้วย

2.9 มาตรฐาน IEEE 754

มาตรฐาน IEEE754 เป็นมาตรฐานที่ถูกกำหนดขึ้นโดยหน่วยงานชื่อ IEEE (...) เพื่อเป็นมาตรฐานในการเก็บเลขทศนิยม (Floating Point) ในระบบคอมพิวเตอร์ โดยมาตรฐาน IEEE754 จะเก็บเลขทศนิยมฐานสิบในรูป $(-1 \times S)1.M \times 2^{E-B}$

โดยที่ S เป็นตัวระบุเครื่องหมายของตัวเลข ถ้าเป็น 0 จะเป็นบวก ถ้าเป็น 1 จะเป็นลบ

1.M เป็นฐานของเลขยกกำลัง อยู่ในรูป 1.XXXX

E เป็นตัวยกกำลังของสอง ไว้สำหรับระบุตำแหน่งของทวินิยม

B เป็นค่า BIAS เพื่อให้ค่าของ E ไม่ติดลบ จะมีค่าคงที่สำหรับทุกหมายเลข (ค่าของ B จะถูกกำหนดมาแล้วคือ 127 สำหรับ IEEE754 ขนาด 32 bit)

เช่น 2.5 จะสามารถเขียนได้เป็น $(-1 \times 0)1.010 \times 2^{128-B}$

ในการเก็บค่าต่าง ๆ จะเก็บอยู่ในรูป S-M-E โดย S จะมีขนาด 1 บิต ส่วน M และ E จะมีขนาดแตกต่างกันไปหลายขนาด ขึ้นอยู่กับความละเอียดที่ต้องการ

มาตรฐาน IEEE754 นอกจากจะสามารถแทนค่าเลขทศนิยมปกติแล้ว ยังมีข้อกำหนดที่สามารถใช้แทนสิ่งที่เรียกกันว่า NaN (Not a Number) เช่น ค่าอินฟินิตี้ ด้วย

การคำนวณเลขตามมาตรฐาน IEEE754 มีความซับซ้อนมาก ดังนั้นจึงไม่ขอกล่าวในที่นี้

สรุป

ระบบจำนวนเลขที่ใช้กับคอมพิวเตอร์ จะทำงานบนพื้นฐานของสองสถานะ (Binary) คือเปิดวงจรกับปิดวงจร ซึ่งสามารถแทนสถานะดังกล่าวได้ด้วยตัวเลขโดดสองตัวคือ 0 กับ 1 เราเรียกระบบเลขจำนวนที่ประกอบด้วยตัวเลข 0 กับ 1 นี้ว่า “เลขฐาน 2” ข้อมูลต่าง ๆ ในระบบคอมพิวเตอร์มักจะไม่ได้มาจากเลขฐานสองเพียงแค่หลักเดียว เพื่อความสะดวกในการเรียกและความกระทัดรัดของจำนวนที่จะต้องใช้เรียก (คงไม่สะดวกนักถ้าต้องมีการเรียกกันว่า เลขฐานสอง 32 หลัก) ดังนั้นจึงได้มีการตั้งชื่อเฉพาะเรียกกลุ่มของเลขฐานสองที่มีจำนวนหลักตั้งแต่หนึ่งหลักขึ้น โดยชื่อต่าง ๆ มีดังนี้คือ บิต, ไบต์, เวิร์ด และดับเบิ้ลเวิร์ด

คำถามทบทวน

1. จงเปลี่ยนค่า 123_{10} ให้เป็นเลขฐานสอง
2. จงเปลี่ยนค่า 0.125_{10} ให้เป็นเลขฐานสอง
3. จงคูณเลขฐานสอง 1.101 x 10.11
4. จงเปลี่ยนค่า CAT_{16} ให้เป็นเลขฐานแปด
5. จงแปลงเลขฐานสอง 110111011 ให้เป็นเลขฐานแปดและฐานสิบหก