

## เฉลยแบบฝึกหัดหน่วยที่ 1 เรื่อง ระบบตัวเลขและการคำนวณ

คำสั่ง จงตอบคำถามต่อไปนี้ให้ถูกต้องที่สุด

1. ระบบตัวเลขที่นิยมใช้งานในวงจรดิจิทัลใช้เลขฐานใดบ้าง และแต่ละเลขฐานมีจำนวนตัวเลขกี่ตัว ประกอบด้วยตัวเลขอะไรบ้าง

**เฉลย** ประกอบด้วยเลขฐานสอง เลขฐานแปด เลขฐานสิบ และเลขฐานสิบหก

เลขฐานสองประกอบด้วยเลขสองตัวคือ 0 และ 1

เลขฐานแปดประกอบด้วยเลขแปดตัวคือ 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6 และ 7

เลขฐานสิบประกอบด้วยเลขสิบตัวคือ 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8 และ 9

เลขฐานสิบหกประกอบด้วยเลขสิบหกตัวคือ 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, A, B, C, D, E และ F

2. จงแปลงเลขฐานสองต่อไปนี้ให้เป็นเลขฐานสิบ

2.1  $10110_2$

2.2  $110111_2$

2.3  $10101.1_2$

2.4  $11101.11_2$

2.5  $10001.101_2$

**เฉลย**

2.1  $10110_2$

|              |           |          |          |          |          |
|--------------|-----------|----------|----------|----------|----------|
| ค่าประจำหลัก | <b>16</b> | <b>8</b> | <b>4</b> | <b>2</b> | <b>1</b> |
|              | 1         | 0        | 1        | 1        | 0        |
|              | ↓         | ↓        | ↓        | ↓        | ↓        |
|              | 16        | 0        | 4        | 2        | 0        |

$$\begin{aligned} \text{ดังนั้น } 10110_2 &= 16 + 0 + 4 + 2 + 0 \\ &= 22_{10} \end{aligned}$$

ตอบ

2.2  $110111_2$

|              |           |           |          |          |          |          |
|--------------|-----------|-----------|----------|----------|----------|----------|
| ค่าประจำหลัก | <b>32</b> | <b>16</b> | <b>8</b> | <b>4</b> | <b>2</b> | <b>1</b> |
|              | 1         | 1         | 0        | 1        | 1        | 1        |
|              | ↓         | ↓         | ↓        | ↓        | ↓        | ↓        |
|              | 32        | 16        | 0        | 4        | 2        | 1        |

$$\begin{aligned} \text{ดังนั้น } 110111_2 &= 32 + 16 + 0 + 4 + 2 + 1 \\ &= 55_{10} \end{aligned}$$

ตอบ

2.3  $10101.1_2$

|              |           |          |          |          |          |            |
|--------------|-----------|----------|----------|----------|----------|------------|
| ค่าประจำหลัก | <b>16</b> | <b>8</b> | <b>4</b> | <b>2</b> | <b>1</b> | <b>0.5</b> |
|              | 1         | 0        | 1        | 0        | 1        | . 1        |
|              | ↓         | ↓        | ↓        | ↓        | ↓        | ↓          |
|              | 16        | 0        | 4        | 0        | 1        | 0.5        |

$$\begin{aligned} \text{ดังนั้น } 10101.1_2 &= 16 + 0 + 4 + 0 + 1 + 0.5 \\ &= 21.5_{10} \quad \underline{\text{ตอบ}} \end{aligned}$$

2.4  $11101.11_2$

|              |           |          |          |          |          |            |             |   |
|--------------|-----------|----------|----------|----------|----------|------------|-------------|---|
| ค่าประจำหลัก | <b>16</b> | <b>8</b> | <b>4</b> | <b>2</b> | <b>1</b> | <b>0.5</b> | <b>0.25</b> |   |
|              | 1         | 1        | 1        | 0        | 1        | .          | 1           | 1 |
|              | ↓         | ↓        | ↓        | ↓        | ↓        |            | ↓           | ↓ |
|              | 16        | 8        | 4        | 0        | 1        | 0.5        | 0.25        |   |

$$\begin{aligned} \text{ดังนั้น } 11101.11_2 &= 16 + 8 + 4 + 0 + 1 + 0.5 + 0.25 \\ &= 29.75_{10} \quad \underline{\text{ตอบ}} \end{aligned}$$

2.5  $10001.101_2$

|              |           |          |          |          |          |            |             |              |   |
|--------------|-----------|----------|----------|----------|----------|------------|-------------|--------------|---|
| ค่าประจำหลัก | <b>16</b> | <b>8</b> | <b>4</b> | <b>2</b> | <b>1</b> | <b>0.5</b> | <b>0.25</b> | <b>0.125</b> |   |
|              | 1         | 0        | 0        | 0        | 1        | .          | 1           | 0            | 1 |
|              | ↓         | ↓        | ↓        | ↓        | ↓        |            | ↓           | ↓            | ↓ |
|              | 16        | 0        | 0        | 0        | 1        | 0.5        | 0           | 0.125        |   |

$$\begin{aligned} \text{ดังนั้น } 10001.101_2 &= 16 + 0 + 0 + 0 + 1 + 0.5 + 0 + 0.125 \\ &= 17.625_{10} \quad \underline{\text{ตอบ}} \end{aligned}$$

3. จงแปลงเลขฐานสิบต่อไปนี้เป็นเลขฐานสอง

3.1 56

3.2 99

3.3 234

3.4 925

เฉลย

3.1 แปลง  $56_{10}$  ให้เป็นเลขฐานสอง

$$\begin{array}{ll} \frac{56}{2} = 28 & \text{เศษ } 0 \\ \frac{28}{2} = 14 & \text{เศษ } 0 \\ \frac{14}{2} = 7 & \text{เศษ } 0 \\ \frac{7}{2} = 3 & \text{เศษ } 1 \\ \frac{3}{2} = 1 & \text{เศษ } 1 \\ & \text{เศษ } 1 \end{array}$$

$$56_{10} = 111000_2$$

$$\text{ดังนั้น } 56_{10} = 111000_2 \quad \underline{\text{ตอบ}}$$

### 3.2 แปลง $99_{10}$ ให้เป็นเลขฐานสอง

$$\begin{array}{rcl}
 \frac{99}{2} = 49 & \text{เศษ } 1 & \\
 \frac{49}{2} = 24 & \text{เศษ } 1 & \\
 \frac{24}{2} = 12 & \text{เศษ } 0 & \\
 \frac{12}{2} = 6 & \text{เศษ } 0 & \\
 \frac{6}{2} = 3 & \text{เศษ } 0 & \\
 \frac{3}{2} = 1 & \text{เศษ } 1 & \\
 & & \text{↓ ↓ ↓ ↓ ↓ ↓ ↓} \\
 99_{10} = & 1100011_2 & 
 \end{array}$$

ดังนั้น  $99_{10} = 1100011_2$

ตอบ

### 3.3 แปลง $234_{10}$ ให้เป็นเลขฐานสอง

$$\begin{array}{rcl}
 \frac{234}{2} = 117 & \text{เศษ } 0 & \\
 \frac{117}{2} = 58 & \text{เศษ } 1 & \\
 \frac{58}{2} = 29 & \text{เศษ } 0 & \\
 \frac{29}{2} = 14 & \text{เศษ } 1 & \\
 \frac{14}{2} = 7 & \text{เศษ } 0 & \\
 \frac{7}{2} = 3 & \text{เศษ } 1 & \\
 \frac{3}{2} = 1 & \text{เศษ } 1 & \\
 & & \text{↓ ↓ ↓ ↓ ↓ ↓ ↓} \\
 234_{10} = & 11101010_2 & 
 \end{array}$$

ดังนั้น  $234_{10} = 11101010_2$

ตอบ

3.4 แปลง  $925_{10}$  ให้เป็นเลขฐานสอง

$$\begin{array}{rcl}
 \frac{925}{2} = 462 & \text{เศษ } 1 & \\
 \frac{462}{2} = 231 & \text{เศษ } 0 & \\
 \frac{231}{2} = 115 & \text{เศษ } 1 & \\
 \frac{115}{2} = 57 & \text{เศษ } 1 & \\
 \frac{57}{2} = 28 & \text{เศษ } 1 & \\
 \frac{28}{2} = 14 & \text{เศษ } 0 & \\
 \frac{14}{2} = 7 & \text{เศษ } 0 & \\
 \frac{7}{2} = 3 & \text{เศษ } 1 & \\
 \frac{3}{2} = 1 & \text{เศษ } 1 & \\
 & & \downarrow \downarrow \downarrow \downarrow \downarrow \downarrow \downarrow \downarrow \downarrow \\
 925_{10} = & 1110011101_2 & 
 \end{array}$$

ดังนั้น  $925_{10} = 1110011101_2$

ตอบ

## 4. จงแปลงเลขฐานสิบต่อไปนี้เป็นเลขฐานแปด

4.1 79

4.2 250

4.3 1089

**เฉลย**

4.1 แปลงเลข  $79_{10}$  ให้เป็นเลขฐานแปด

$$\begin{array}{rcl}
 \frac{79}{8} = 9 & \text{เศษ } 7 & \\
 \frac{9}{8} = 1 & \text{เศษ } 1 & \\
 & & \downarrow \downarrow \\
 79_{10} = & 117_8 & 
 \end{array}$$

ดังนั้น  $79_{10} = 117_8$

ตอบ

4.2 แปลงเลข  $250_{10}$  ให้เป็นเลขฐานแปด

$$\begin{array}{rcl}
 \frac{250}{8} = 31 & \text{เศษ } 2 & \\
 \frac{31}{8} = 3 & \text{เศษ } 7 & \\
 & & \downarrow \downarrow \downarrow \\
 250_{10} = & 372_8 & 
 \end{array}$$

ดังนั้น  $250_{10} = 372_8$

ตอบ

4.3 แปลงเลข  $1089_{10}$  ให้เป็นเลขฐานแปด

$$\begin{array}{r} \frac{1089}{8} = 136 \quad \text{เศษ } 1 \\ \frac{136}{8} = 17 \quad \text{เศษ } 0 \\ \frac{17}{8} = 2 \quad \text{เศษ } 1 \end{array}$$

$1089_{10} = 2101_8$

ดังนั้น  $1089_{10} = 2101_8$

ตอบ

5. จงแปลงเลขฐานแปดต่อไปนี้ให้เป็นเลขฐานสิบ

5.1  $105_8$

5.2  $254_8$

5.3  $642_8$

**เฉลย**

5.1 แปลงเลข  $105_8$  ให้เป็นเลขฐานสิบ

|              |    |   |   |
|--------------|----|---|---|
| ค่าประจำหลัก | 64 | 8 | 1 |
|              | ×  | × | × |
|              | 1  | 0 | 5 |
|              | ↓  | ↓ | ↓ |
|              | 64 | 0 | 5 |

ดังนั้น  $105_8 = 64 + 0 + 5$   
 $= 69_{10}$

ตอบ

5.2 แปลงเลข  $254_8$  ให้เป็นเลขฐานสิบ

|              |     |    |   |
|--------------|-----|----|---|
| ค่าประจำหลัก | 64  | 8  | 1 |
|              | ×   | ×  | × |
|              | 2   | 5  | 4 |
|              | ↓   | ↓  | ↓ |
|              | 128 | 40 | 4 |

ดังนั้น  $254_8 = 128 + 40 + 4$   
 $= 172_{10}$

ตอบ

5.3 แปลงเลข  $642_8$  ให้เป็นเลขฐานสิบ

|              |     |    |   |
|--------------|-----|----|---|
| ค่าประจำหลัก | 64  | 8  | 1 |
|              | ×   | ×  | × |
|              | 6   | 4  | 2 |
|              | ↓   | ↓  | ↓ |
|              | 384 | 32 | 2 |

ดังนั้น  $642_8 = 384 + 32 + 2$   
 $= 418_{10}$

ตอบ

## 6. จงแปลงเลขฐานสิบต่อไปนี้เป็นเลขฐานสิบหก

6.1 48

6.2 357

6.3 985

## เฉลย

6.1 แปลงเลข  $48_{10}$  ให้เป็นเลขฐานสิบหก

$$\begin{array}{r} \frac{48}{16} = 3 \quad \text{เศษ } 0 \\ \hline 48_{10} = 30_{16} \end{array}$$

$$\text{ดังนั้น } 48_{10} = 30_{16}$$

ตอบ6.2 แปลงเลข  $357_{10}$  ให้เป็นเลขฐานสิบหก

$$\begin{array}{r} \frac{357}{16} = 22 \quad \text{เศษ } 5 \\ \hline \frac{22}{16} = 1 \quad \text{เศษ } 6 \\ \hline 357_{10} = 165_{16} \end{array}$$

$$\text{ดังนั้น } 357_{10} = 165_{16}$$

ตอบ6.3 แปลงเลข  $985_{10}$  ให้เป็นเลขฐานสิบหก

$$\begin{array}{r} \frac{985}{16} = 61 \quad \text{เศษ } 9 \\ \hline \frac{61}{16} = 3 \quad \text{เศษ } D \\ \hline 985_{10} = 3D9_{16} \end{array}$$

$$\text{ดังนั้น } 985_{10} = 3D9_{16}$$

ตอบ

## 7. จงแปลงเลขฐานสิบหกต่อไปนี้เป็นเลขฐานสิบ

7.1  $82_{16}$ 7.2  $B63_{16}$ 7.3  $D2B_{16}$ 

## เฉลย

7.1 แปลงเลข  $82_{16}$  ให้เป็นเลขฐานสิบ

$$\begin{array}{r} \text{ค่าประจำหลัก} \quad 16 \quad 1 \\ \times \quad \times \\ 8 \quad 2 \\ \hline 128 \quad 2 \end{array}$$

$$\begin{aligned} \text{ดังนั้น } 82_{16} &= 128 + 2 \\ &= 130_{10} \end{aligned}$$

ตอบ

7.2 แปลงเลข  $B63_{16}$  ให้เป็นเลขฐานสิบ

|              |      |    |   |              |
|--------------|------|----|---|--------------|
| ค่าประจำหลัก | 256  | 16 | 1 |              |
|              | ×    | ×  | × |              |
|              | B    | 6  | 3 | เมื่อ B = 11 |
|              | ↓    | ↓  | ↓ |              |
|              | 2816 | 96 | 3 |              |

ดังนั้น  $B63_{16} = 2816 + 96 + 3$   
 $= 2915_{10}$  ตอบ

7.3 แปลงเลข  $D2B_{16}$  ให้เป็นเลขฐานสิบ

|              |      |    |    |                      |
|--------------|------|----|----|----------------------|
| ค่าประจำหลัก | 256  | 16 | 1  |                      |
|              | ×    | ×  | ×  |                      |
|              | D    | 2  | B  | เมื่อ B = 11, D = 13 |
|              | ↓    | ↓  | ↓  |                      |
|              | 3328 | 32 | 11 |                      |

ดังนั้น  $D2B_{16} = 3328 + 32 + 11$   
 $= 3371_{10}$  ตอบ

## 8. จงแปลงเลขฐานสองต่อไปนี้ให้เป็นเลขฐานสิบหก

8.1  $10111010100_2$

8.2  $100101010.11101011_2$

เฉลย

8.1 แปลงเลข  $10111010100_2$  ให้เป็นเลขฐานสิบหก**วิธีทำ** แบ่งเลขฐานสองเป็นกลุ่ม ๆ ละ 4 ตัว จากทศนิยม แล้วแปลงเป็นเลขฐานสิบหก

$$10111010100_2 = 101 \ 1101 \ 0100_2$$

$$= 5 \quad D \quad 4_{16}$$

ดังนั้น  $10111010100_2 = 5D4_{16}$  ตอบ

8.2 แปลงเลข  $100101010.11101011_2$  ให้เป็นเลขฐานสิบหก**วิธีทำ** แบ่งเลขฐานสองเป็นกลุ่ม ๆ ละ 4 ตัว จากทศนิยม แล้วแปลงเป็นเลขฐานสิบหก

$$100101010.11101011_2 = 1 \ 0010 \ 1010 \ . \ 1110 \ 1011_2$$

$$= 1 \quad 2 \quad A \quad . \quad E \quad B_{16}$$

ดังนั้น  $100101010.11101011_2 = 12A.EB_{16}$  ตอบ

9. จงแปลงเลขฐานสิบหกต่อไปนี้ให้เป็นเลขฐานสอง

9.1  $A5DF_{16}$

9.2  $9C06_{16}$

**เฉลย**

9.1 แปลงเลข  $A5DF_{16}$  ให้เป็นเลขฐานสอง

**วิธีทำ** เลขฐานสิบหก 1 หลัก แปลงเป็นเลขฐานสองได้ 4 หลัก โดยใช้ค่าน้ำหนัก 8 4 2 1

$$\begin{aligned} A5DF_{16} &= \begin{array}{cccc} A & 5 & D & F_{16} \\ \downarrow & \downarrow & \downarrow & \downarrow \\ 1010 & 0101 & 1101 & 1111_2 \end{array} \\ &= 1010 \ 0101 \ 1101 \ 1111_2 \end{aligned}$$

ดังนั้น  $A5DF_{16} = 1010010111011111_2$  ตอบ

9.2 แปลงเลข  $9C06_{16}$  ให้เป็นเลขฐานสอง

**วิธีทำ** เลขฐานสิบหก 1 หลัก แปลงเป็นเลขฐานสองได้ 4 หลัก โดยใช้ค่าน้ำหนัก 8 4 2 1

$$\begin{aligned} 9C06_{16} &= \begin{array}{cccc} 9 & C & 0 & 6_{16} \\ \downarrow & \downarrow & \downarrow & \downarrow \\ 1001 & 1100 & 0000 & 0110_2 \end{array} \\ &= 1001 \ 1100 \ 0000 \ 0110_2 \end{aligned}$$

ดังนั้น  $9C06_{16} = 1001110000000110_2$  ตอบ

10. จงคำนวณหาผลลัพธ์ของเลขฐานต่อไปนี้

10.1  $101101_2 + 110101_2$

10.2  $100101_2 - 1101_2$

10.3  $111101_2 - 110001_2$       โดยวิธี One's complement

10.4  $110001_2 - 110101_2$       โดยวิธี Two's complement

10.5  $111101_2 \times 11011_2$

10.6  $11110110_2 \div 110_2$

10.7  $E658_{16} + BD74_{16}$

10.8  $9A3F_{16} - 56C0_{16}$



เฉลย

10.1 คำนวณหาผลลัพธ์ของ  $101101_2 + 110101_2$

วิธีทำ

$$\begin{array}{r}
 11111 \leftarrow \text{ตัวทด} \\
 101101_2 \\
 + 110101_2 \\
 \hline
 \underline{\underline{1100010_2}}
 \end{array}$$

ดังนั้น  $101101_2 + 110101_2 = 1100010_2$  ตอบ

10.2 คำนวณหาผลลัพธ์ของ  $100101_2 - 1101_2$

วิธีทำ

$$\begin{array}{r}
 \begin{array}{l} 12 \\ 02 \end{array} \leftarrow \text{ตัวยืม ซ้ำยืมแต่ละครั้งมีค่า=2} \\
 100101_2 \\
 - 1101_2 \\
 \hline
 \underline{\underline{011000_2}}
 \end{array}$$

ดังนั้น  $100101_2 - 1101_2 = 11000_2$  ตอบ

10.3 คำนวณหาผลลัพธ์ของ  $111101_2 - 110001_2$  โดยวิธี One's complement

วิธีทำ  $111101_2 - 110001_2$

One's complement ตัวลบ จะได้  $110001 \Rightarrow 001110$

$$\begin{array}{r}
 \begin{array}{l} \text{MSB} \quad \text{LSB} \\ \downarrow \quad \downarrow \end{array} \\
 111101_2 \\
 + 001110_2 \\
 \hline
 1001011_2 \\
 \begin{array}{l} \leftarrow \text{เกินมา} \quad \leftarrow +1 \\ \hline \underline{\underline{001100_2}} \end{array}
 \end{array}$$

ดังนั้น  $111101_2 - 110001_2 = 1100_2$  ตอบ

10.4 คำนวณหาผลลัพธ์ของ  $110001_2 - 110101_2$  โดยวิธี Two's complement

วิธีทำ  $110001_2 - 110101_2$

Two's complement ตัวลบ จะได้  $110101 \Rightarrow 001010 + 1 = 001011$

$$\begin{array}{r}
 \text{MSB} \quad \text{LSB} \\
 \downarrow \quad \downarrow \\
 \begin{array}{r}
 110001_2 \\
 + 001011_2 \\
 \hline
 111100_2 \\
 000011 \\
 + 1 \\
 \hline
 \underline{000100_2}
 \end{array}
 \end{array}$$

ไม่เกินมา แสดงว่าค่าคือลบ } ให้ทำ Two's complement

ดังนั้น  $110001_2 - 110101_2 = -100_2$

ตอบ

10.5 คำนวณหาผลลัพธ์ของ  $111101_2 \times 11011_2$

วิธีทำ  $111101_2 \times 11011_2$

$$\begin{array}{r}
 111101_2 \\
 \times 11011_2 \\
 \hline
 111101 \\
 111101 \\
 000000 \\
 111101 \\
 111101 \\
 \hline
 \underline{1100110111_2}
 \end{array}$$

บวกกัน

ดังนั้น  $111101_2 \times 11011_2 = 1100110111_2$

ตอบ

10.6 คำนวณหาผลลัพธ์ของ  $11110110_2 \div 110_2$

วิธีทำ  $11110110_2 \div 110_2$

$$\begin{array}{r}
 101001_2 \\
 110_2 \overline{)11110110_2} \\
 \underline{110} \\
 11 \\
 \underline{110} \\
 110 \\
 \underline{110} \\
 01 \\
 011 \\
 \underline{0110} \\
 110 \\
 \underline{000}
 \end{array}$$

ดังนั้น  $11110110_2 \div 110_2 = 101001_2$

ตอบ

10.7 กำหนดหาผลลัพธ์ของ  $E658_{16} + BD74_{16}$

วิธีทำ  $E658_{16} + BD74_{16}$

$$\begin{array}{r}
 11 \leftarrow \text{←ตัวทด} \\
 + \begin{array}{r} E658_{16} \\ BD74_{16} \\ \hline 1A3CC \\ \hline \hline \end{array}
 \end{array}
 \quad
 \begin{array}{l}
 D=13 \\
 13+6 = 19 \\
 \frac{1}{16} \overline{)19} \\
 \underline{-16} \\
 3
 \end{array}$$

ดังนั้น  $E658_{16} + BD74_{16} = 1A3CC_{16}$

ตอบ

10.8 กำหนดหาผลลัพธ์ของ  $9A3F_{16} - 56C0_{16}$

วิธีทำ  $9A3F_{16} - 56C0_{16}$

$$\begin{array}{r}
 \begin{array}{r} 9A3F_{16} \\ -56C0_{16} \\ \hline 437F_{16} \\ \hline \hline \end{array}
 \end{array}
 \quad
 \begin{array}{l}
 \text{เหลือ} \\
 9 \quad 16 \\
 \text{ตัวซิมแต่ละครั้งมีค่า 16} \\
 C=12 \\
 3-12 \text{ กลับไปดึงซิมจาก A มา 1 ทำให้ A เหลือ 9} \\
 \text{ซึ่งซิมนี้มีค่าเท่ากับ 16 รวมกับ 3 = 19} \\
 19-12=7
 \end{array}$$

ดังนั้น  $9A3F_{16} - 56C0_{16} = 437F_{16}$

ตอบ