Sistemas de computación 1

Trabajo práctico n° 3

Formato normalizado IEEE754 para coma flotande de 32 bits.

1.Obtener la representación del número decimal en el formato normalizado IEEE754 para coma flotante de 32 bits, de los siguientes números:

a. -0.00015

b. 53.2874

c. 291.072

d. -6.2265625

e. 14

f. 3.5

g. -12.5

h. 10.25

i. -6.75

Método de conversión

Este formato conformado por 1 bit para el signo, 8 bits para el exponente y 23 bits para la mantisa, se empieza a componer por el primer bit considerando 1 si es negativo y 0 si es positivo. El siguiente paso es representar el número decimal en binario natural para luego trasladar la coma detrás del primer 1 contando cuantos bits se movieron. Este traslado puede ser tanto para la izquierda como para la derecha, según donde se encuentre el primer 1 partiendo desde la izquierda. Si en el traslado se hace para la izquierda, el número será positivo, en cambio si se trasladara hacia la derecha, el número será negativo.

a. -0.00015

Bit de signo

El número es negativo $\Rightarrow$ bit de signo = $\boxed{1}$

Conversión a binario

Parte entera: $0 \rightarrow 0$

Parte decimal: Multiplicamos sucesivamente por 2

```
0.00015 * 2 = 0.00030 → 0
0.00030 * 2 = 0.00060 → 0
0.00060 * 2 = 0.00120 → 0
0.00120 * 2 = 0.00240 → 0
0.00240 * 2 = 0.00480 → 0
0.00480 * 2 = 0.00960 → 0
0.00960 * 2 = 0.01920 → 0
0.01920 * 2 = 0.03840 → 0
0.03840 * 2 = 0.07680 → 0
0.07680 * 2 = 0.15360 → 0
0.15360 * 2 = 0.30720 → 0
0.30720 * 2 = 0.61440 → 0
0.61440 * 2 = 1.22880 → 1
0.22880 * 2 = 0.45760 → 0
0.45760 * 2 = 0.91520 → 0
0.91520 * 2 = 1.83040 → 1
0.83040 * 2 = 1.66080 → 1
0.66080 * 2 = 1.32160 → 1
0.32160 * 2 = 0.64320 → 0
0.64320 * 2 = 1.28640 → 1
0.28640 * 2 = 0.57280 → 0
0.57280 * 2 = 1.14560 → 1
0.14560 * 2 = 0.29120 → 0
0.29120 * 2 = 0.58240 → 0
0.58240 * 2 = 1.16480 → 1
0.16480 * 2 = 0.32960 → 0
0.32960 * 2 = 0.65920 → 0
0.65920 * 2 = 1.31840 → 1
0.31840 * 2 = 0.63680 → 0
0.63680 * 2 = 1.27360 → 1
0.27360 * 2 = 0.54720 → 0
0.54720 * 2 = 1.09440 → 1
0.09440 * 2 = 0.18880 → 0
0.18880 * 2 = 0.37760 → 0
0.37760 * 2 = 0.75520 → 0
0.75520 * 2 = 1.51040 → 1
```

Resultado binario:

$$-0.00015_{10} \approx -0.000000000000100111010100100101010010$$

Determinación del exponente

Se debe aplicar el sesgo de 127 moviendo 13 lugares a la derecha hasta el primer 1

$$\text{Exponente real} = -13 \quad \Rightarrow \quad \text{Exponente IEEE} = -13 + 127 = 114$$

$$114_{10} = 01110010_2$$

Mantisa (23 bits)

Se toma lo que sigue después del primer 1 en la forma normalizada:

Mantisa: $\underline{1}$.00111010100... ⇒ 00111010100100101010010

Resultado IEEE 754 (formato 32 bits)

IEEE 754: $\boxed{1}$ $\boxed{01110010}$ $\boxed{00111010100100101010010}$

Separado en grupos de 4 bits:

```
1011 1001 0001 1101 0100 1001 0101 0010
```

—

b. 53.2874

Bit de signo

El número es positivo ⇒ bit de signo = $\boxed{0}$

Conversión a binario

Parte entera: Dividimos sucesivamente por 2

```
53 / 2 = 26, residuo 1
26 / 2 = 13, residuo 0
13 / 2 = 6,  residuo 1
6  / 2 = 3,  residuo 0
3  / 2 = 1,  residuo 1
1  / 2 = 0,  residuo 1

Lectura inversa: 110101
```

Parte decimal: Multiplicamos sucesivamente por 2

```
bit1: 0.28740 * 2 = 0.57480 → 0
bit2: 0.57480 * 2 = 1.14960 → 1
bit3: 0.14960 * 2 = 0.29920 → 0
bit4: 0.29920 * 2 = 0.59840 → 0
bit5: 0.59840 * 2 = 1.19680 → 1
bit6: 0.19680 * 2 = 0.39360 → 0
bit7: 0.39360 * 2 = 0.78720 → 0
bit8: 0.78720 * 2 = 1.57440 → 1
bit9: 0.57440 * 2 = 1.14880 → 1
bit10: 0.14880 * 2 = 0.29760 → 0
bit11: 0.29760 * 2 = 0.59520 → 0
bit12: 0.59520 * 2 = 1.19040 → 1
bit13: 0.19040 * 2 = 0.38080 → 0
bit14: 0.38080 * 2 = 0.76160 → 0
bit15: 0.76160 * 2 = 1.52320 → 1
bit16: 0.52320 * 2 = 1.04640 → 1
```

```
bit17: 0.04640 * 2 = 0.09280 → 0
bit18: 0.09280 * 2 = 0.18560 → 0
bit19: 0.18560 * 2 = 0.37120 → 0
bit20: 0.37120 * 2 = 0.74240 → 0
bit21: 0.74240 * 2 = 1.48480 → 1
bit22: 0.48480 * 2 = 0.96960 → 0
bit23: 0.96960 * 2 = 1.93920 → 1
bit24: 0.93920 * 2 = 1.87840 → 1
bit25: 0.87840 * 2 = 1.75680 → 1
bit26: 0.75680 * 2 = 1.51360 → 1
bit27: 0.51360 * 2 = 1.02720 → 1
bit28: 0.02720 * 2 = 0.05440 → 0
bit29: 0.05440 * 2 = 0.10880 → 0
bit30: 0.10880 * 2 = 0.21760 → 0
bit31: 0.21760 * 2 = 0.43520 → 0
bit32: 0.43520 * 2 = 0.87040 → 0
bit33: 0.87040 * 2 = 1.74080 → 1
bit34: 0.74080 * 2 = 1.48160 → 1
```

Resultado binario:

$$53.2874_{10} \approx 110101.01001001100100110000101$$

Determinación del exponente

Se debe aplicar el sesgo de 127 moviendo 5 lugares a la izquierda hasta el primer 1

$$\text{Exponente real} = 5 \quad \Rightarrow \quad \text{Exponente IEEE} = 5 + 127 = 132$$

$$132_{10} = 10000100_2$$

Mantisa (23 bits)

Se toma lo que sigue después del primer 1 en la forma normalizada:

Mantisa: $\underline{1}$.1010101001001... ⇒ 10101010010011001001100

Resultado IEEE 754 (formato 32 bits)

IEEE 754: $\boxed{0}$ $\boxed{10000100}$ $\boxed{10101010010011001001100}$

Separado en grupos de 4 bits:

`0100 0010 0101 0101 0010 0110 0100 1100`

—

c. 291.072

Bit de signo

El número es positivo ⇒ bit de signo = $\boxed{0}$

Conversión a binario

Parte entera: Dividimos sucesivamente por 2

```
291 / 2 = 145, residuo 1
145 / 2 =  72, residuo 1
 72 / 2 =  36, residuo 0
 36 / 2 =  18, residuo 0
 18 / 2 =   9, residuo 0
  9 / 2 =   4, residuo 1
  4 / 2 =   2, residuo 0
  2 / 2 =   1, residuo 0
  1
Lectura inversa: 100100011
```

Parte decimal: Multiplicamos sucesivamente por 2

```
0.07200 * 2 = 0.14400 → 0
0.14400 * 2 = 0.28800 → 0
0.28800 * 2 = 0.57600 → 0
0.57600 * 2 = 1.15200 → 1
0.15200 * 2 = 0.30400 → 0
0.30400 * 2 = 0.60800 → 0
0.60800 * 2 = 1.21600 → 1
0.21600 * 2 = 0.43200 → 0
0.43200 * 2 = 0.86400 → 0
0.86400 * 2 = 1.72800 → 1
0.72800 * 2 = 1.45600 → 1
0.45600 * 2 = 0.91200 → 0
0.91200 * 2 = 1.82400 → 1
0.82400 * 2 = 1.64800 → 1
0.64800 * 2 = 1.29600 → 1
0.29600 * 2 = 0.59200 → 0
0.59200 * 2 = 1.18400 → 1
0.18400 * 2 = 0.36800 → 0
0.36800 * 2 = 0.73600 → 0
0.73600 * 2 = 1.47200 → 1
0.47200 * 2 = 0.94400 → 0
0.94400 * 2 = 1.88800 → 1
0.88800 * 2 = 1.77600 → 1
0.77600 * 2 = 1.55200 → 1
0.55200 * 2 = 1.10400 → 1
0.10400 * 2 = 0.20800 → 0
0.20800 * 2 = 0.41600 → 0
```

```
0.41600 * 2 = 0.83200 → 0
0.83200 * 2 = 1.66400 → 1
0.66400 * 2 = 1.32800 → 1
0.32800 * 2 = 0.65600 → 0
0.65600 * 2 = 1.31200 → 1
0.31200 * 2 = 0.62400 → 0
0.62400 * 2 = 1.24800 → 1
0.24800 * 2 = 0.49600 → 0
```

Resultado binario:

$$53.2874_{10} \approx 100100011.0001001001101111010010111100011010$$

Determinación del exponente

Se debe aplicar el sesgo de 127 moviendo 8 lugares a la izquierda hasta el primer 1

$$\text{Exponente real} = 8 \quad \Rightarrow \quad \text{Exponente IEEE} = 8 + 127 = 135$$

$$135_{10} = 10000111_2$$

Mantisa (23 bits)

Se toma lo que sigue después del primer 1 en la forma normalizada:

Mantisa: $\underline{1}.00100011000100... \Rightarrow 00100011000100100110111$

Resultado IEEE 754 (formato 32 bits)

IEEE 754: $\boxed{0}$ $\boxed{10000111}$ $\boxed{00100011000100100110111}$

Separado en grupos de 4 bits:

```
0100 0011 1001 0001 1000 1001 0011 0111
```

—

e. -6.2265625

Bit de signo

El número es negativo $\Rightarrow$ bit de signo = $\boxed{1}$

Conversión a binario

Parte entera:

```
6 / 2 = 3, residuo 0
3 / 2 = 1, residuo 1
1
Lectura inversa: 110
```

Parte decimal: Multiplicamos sucesivamente por 2

```
bit1: 0.22656 * 2 = 0.45312 0
bit2: 0.45312 * 2 = 0.90625 0
bit3: 0.90625 * 2 = 1.81250 1
bit4: 0.81250 * 2 = 1.62500 1
bit5: 0.62500 * 2 = 1.25000 1
bit6: 0.25000 * 2 = 0.50000 0
bit7: 0.50000 * 2 = 1.00000 1
bit8: 0.00000 * 2 = 0.00000 0
```

Resultado binario:

$$-6.2265625_{10} = -110.00111010_2$$

Determinación del exponente

Se debe aplicar el sesgo de 127 moviendo 2 lugares a la izquierda hasta el primer 1

$$\text{Exponente real} = 2 \quad \Rightarrow \quad \text{Exponente IEEE} = 2 + 127 = 129$$

$$114_{10} = 10000001_2$$

Mantisa (23 bits)

Se toma lo que sigue después del primer 1 en la forma normalizada:

Mantisa: $\underline{1}$.0100111010... ⇒ 01001110100000000000000

Resultado IEEE 754 (formato 32 bits)

IEEE 754: $\boxed{1}$ $\boxed{10000001}$ $\boxed{01001110100000000000000}$

Separado en grupos de 4 bits:

`1100 0000 1100 0111 0100 0000 0000 0000`

—

e. 14

Bit de signo

El número es positivo ⇒ bit de signo = $\boxed{0}$

Conversión a binario

Parte entera: Dividimos sucesivamente por 2

```
14 / 2 = 7, residuo 0
 7 / 2 = 3, residuo 1
 3 / 2 = 1, residuo 1
 1
Lectura inversa: 1110
```

Resultado binario: $14_{10} = 1110_2$

Determinación del exponente

Se debe aplicar el sesgo de 127 moviendo 3 lugares a la izquierda hasta el primer 1

$$\text{Exponente real} = 3 \quad \Rightarrow \quad \text{Exponente IEEE} = 3 + 127 = 130$$

$$130_{10} = 10000010_2$$

Mantisa (23 bits)

Se toma lo que sigue después del primer 1 en la forma normalizada:

Mantisa: $\underline{1}$.11000000000000000000000

Resultado IEEE 754 (formato 32 bits)

IEEE 754: $\boxed{0}$ $\boxed{10000010}$ $\boxed{11000000000000000000000}$

Separado en grupos de 4 bits:

`0100 0001 0110 0000 0000 0000 0000 0000`

—

f. 3.5

Bit de signo

El número es positivo $\Rightarrow$ bit de signo = $\boxed{0}$

Conversión a binario

Parte entera: Dividimos sucesivamente por 2

```
3  / 2 = 1,  residuo 1
1  / 2 = 0,  residuo 1

Lectura inversa: 11
```

Parte decimal: Multiplicamos sucesivamente por 2

```
0.5 * 2 = 1.00000 → 1
0.0 * 2 = 0.00000 → 0
```

Resultado binario:

$$3.5_{10} \approx 11.10$$

Determinación del exponente

Se debe aplicar el sesgo de 127 moviendo 1 lugar a la izquierda hasta el primer 1

$$\text{Exponente real} = 1 \quad \Rightarrow \quad \text{Exponente IEEE} = 1 + 127 = 128$$

$$128_{10} = 10000000_2$$

Mantisa (23 bits)

Se toma lo que sigue después del primer 1 en la forma normalizada:

Mantisa: $\underline{1}.1100000000... \Rightarrow 11000000000000000000000$

Resultado IEEE 754 (formato 32 bits)

IEEE 754: $\boxed{0}$ $\boxed{10000000}$ $\boxed{11000000000000000000000}$

Separado en grupos de 4 bits:

`0100 0000 0110 0000 0000 0000 0000 0000`

—

g. -12.5

Bit de signo

El número es negativo $\Rightarrow$ bit de signo = $\boxed{1}$

Conversión a binario

Parte entera:

```
12 / 2 = 6, residuo 0
 6 / 2 = 3, residuo 0
 3 / 2 = 1, residuo 1
 1
Lectura inversa: 1100
```

Parte decimal: Multiplicamos sucesivamente por 2

```
0.5 * 2 = 1.00000 → 1
0.0 * 2 = 0.00000 → 0
```

Resultado binario:

$$-12.5_{10} = -1100.10_2$$

Determinación del exponente

Se debe aplicar el sesgo de 127 moviendo 3 lugares a la izquierda hasta el primer 1

$$\text{Exponente real} = 3 \quad \Rightarrow \quad \text{Exponente IEEE} = 3 + 127 = 130$$

$$130_{10} = 10000010_2$$

Mantisa (23 bits)

Se toma lo que sigue después del primer 1 en la forma normalizada:

Mantisa: $\underline{1}.10010000000... \Rightarrow 10010000000000000000000$

Resultado IEEE 754 (formato 32 bits)

IEEE 754: $\boxed{1}$ $\boxed{10000010}$ $\boxed{10010000000000000000000}$

Separado en grupos de 4 bits:

```
1100 0001 0100 1000 0000 0000 0000 0000
```

—

h. 10.25

Bit de signo

El número es positivo $\Rightarrow$ bit de signo = $\boxed{0}$

Conversión a binario

Parte entera: Dividimos sucesivamente por 2

```
10 / 2 = 5, residuo 0
 5 / 2 = 2, residuo 1
 2 / 2 = 1, residuo 0
 1
Lectura inversa: 1010
```

Parte decimal: Multiplicamos sucesivamente por 2

```
0.25 * 2 = 0.50000 → 0
0.50 * 2 = 1.00000 → 1
0.00 * 2 = 0.00000 → 0
```

Resultado binario:

$$3.5_{10} \approx 1010.010$$

Determinación del exponente

Se debe aplicar el sesgo de 127 moviendo 3 lugares a la izquierda hasta el primer 1

$$\text{Exponente real} = 3 \quad \Rightarrow \quad \text{Exponente IEEE} = 3 + 127 = 130$$

$$130_{10} = 10000010_2$$

Mantisa (23 bits)

Se toma lo que sigue después del primer 1 en la forma normalizada:

Mantisa: $\underline{1}.010010000000... \Rightarrow 01001000000000000000000$

Resultado IEEE 754 (formato 32 bits)

IEEE 754: $\boxed{0}$ $\boxed{10000010}$ $\boxed{01001000000000000000000}$

Separado en grupos de 4 bits:

```
0100 0001 0010 0100 0000 0000 0000 0000
```

—

i. -6.75

Bit de signo

El número es negativo $\Rightarrow$ bit de signo = $\boxed{1}$

Conversión a binario

Parte entera:

```
6 / 2 = 3, residuo 0
3 / 2 = 1, residuo 1
1
Lectura inversa: 110
```

Parte decimal: Multiplicamos sucesivamente por 2

```
0.75 * 2 = 1.50000 → 1
0.50 * 2 = 1.00000 → 1
0.00 * 2 = 0.00000 → 0
```

Resultado binario:

$$-6.75_{10} = -110.110_2$$

Determinación del exponente

Se debe aplicar el sesgo de 127 moviendo 2 lugares a la izquierda hasta el primer 1

$$\text{Exponente real} = 2 \quad \Rightarrow \quad \text{Exponente IEEE} = 3 + 127 = 129$$

$$129_{10} = 10000001_2$$

Mantisa (23 bits)

Se toma lo que sigue después del primer 1 en la forma normalizada:

Mantisa: $\underline{1}.10110000000... \Rightarrow 10110000000000000000000$

Resultado IEEE 754 (formato 32 bits)

IEEE 754: $\boxed{1}$ $\boxed{10000001}$ $\boxed{10110000000000000000000}$

Separado en grupos de 4 bits:

`1100 0000 1101 1000 0000 0000 0000 0000`

—

2.Obtener el numero en decimal que esta representado en IEEE 754 de 32 bits:

a. 1100 0001 1001 1110 0000 0000 0000 0000

b. 0100 0000 0010 1001 0000 0000 0000 0000

c. 1100 0010 0001 0000 0000 0000 0000 0000

d. 1100 0000 1110 0010 0000 0000 0000 0000

e. 0100 0001 1011 1010 0000 0000 0000 0000

f. 1001 1010 1001 0101 0000 0000 0000 0000

g. 0100 0010 0101 0101 0000 0000 0000 0000

h. 1100 1000 0000 0011 0000 0000 0000 0000

i. 0100 0111 1111 0100 0000 0000 0000 0000

a. 1100 0001 1001 1110 0000 0000 0000 0000

Separar campos

- **Bit de signo:** 1 (número negativo)
- **Exponente:** $10000011_2 \rightarrow 131_{10}$
- **Mantisa:** $00111100000000000000000_2$

$$0 \times 2^{-1} + 0 \times 2^{-2} + 1 \times 2^{-3} + 1 \times 2^{-4} + 1 \times 2^{-5} + 1 \times 2^{-6} = 0.234375_{10}$$

Calcular exponente real

$$\text{Exponente} = 131 - 127 = 4$$

Reconstrucción del número binario

$$(-1)^{\text{signo}} \times 2^{\text{exponente}} \times 1.\text{mantisa}$$
$$(-1)^1 \times 2^4 \times 1.234375 = -19.75$$

$$\boxed{-19.75}$$

—

b. 0100 0000 0010 1001 0000 0000 0000 0000

Separar campos

- **Bit de signo:** 0 (número positivo)
- **Exponente:** $10000000_2 \rightarrow 128_{10}$
- **Mantisa:** $01010010000000000000000_2$

$$0 \times 2^{-1} + 1 \times 2^{-2} + 0 \times 2^{-3} + 1 \times 2^{-4} + 0 \times 2^{-5} + 0 \times 2^{-6} + 1 \times 2^{-7} = 0.3203125_{10}$$

Calcular exponente real

$$\text{Exponente} = 128 - 127 = 1$$

Reconstrucción del número binario

$$(-1)^{\text{signo}} \times 2^{\text{exponente}} \times 1.\text{mantisa}$$
$$(-1)^0 \times 2^1 \times 1.3203125 = 2.640625$$

$$\boxed{2.640625}$$

—

c. 1100 0010 0001 0000 0000 0000 0000 0000

Separar campos

- **Bit de signo:** 1 (número negativo)
- **Exponente:** $10000100_2 \rightarrow 132_{10}$
- **Mantisa:** $00100000000000000000000_2$

$$0 \times 2^{-1} + 0 \times 2^{-2} + 1 \times 2^{-3} = 0.125_{10}$$

Calcular exponente real

$$\text{Exponente} = 132 - 127 = 5$$

Reconstrucción del número binario

$$(-1)^{\text{signo}} \times 2^{\text{exponente}} \times 1.\text{mantisa}$$
$$(-1)^1 \times 2^5 \times 1.125 = -36$$

$$\boxed{-36}$$

—

d. 1100 0000 1110 0010 0000 0000 0000 0000

Separar campos

- **Bit de signo:** 1 (número negativo)
- **Exponente:** $10000001_2 \rightarrow 129_{10}$
- **Mantisa:** $11000100000000000000000_2$

$$1 \times 2^{-1} + 1 \times 2^{-2} + 0 \times 2^{-3} + 0 \times 2^{-4} + 0 \times 2^{-5} + 1 \times 2^{-6} = 0.765625_{10}$$

Calcular exponente real

$$\text{Exponente} = 129 - 127 = 2$$

Reconstrucción del número binario

$$(-1)^{\text{signo}} \times 2^{\text{exponente}} \times 1.\text{mantisa}$$
$$(-1)^1 \times 2^2 \times 1.765625 = -7.0625$$

$$\boxed{-7.0625}$$

—

e. 0100 0001 1011 1010 0000 0000 0000 0000

Separar campos

- **Bit de signo:** 0 (número positivo)
- **Exponente:** $10000011_2 \rightarrow 131_{10}$
- **Mantisa:** $01110100000000000000000_2$

$$0 \times 2^{-1} + 1 \times 2^{-2} + 1 \times 2^{-3} + 1 \times 2^{-4} + 0 \times 2^{-5} + 1 \times 2^{-6} = 0.453125_{10}$$

Calcular exponente real

$$\text{Exponente} = 131 - 127 = 4$$

Reconstrucción del número binario

$$(-1)^{\text{signo}} \times 2^{\text{exponente}} \times 1.\text{mantisa}$$
$$(-1)^0 \times 2^4 \times 1.453125 = 23.25$$

$$\boxed{23.25}$$

—

f. 1001 1010 1001 0101 0000 0000 0000 0000

Separar campos

- **Bit de signo:** 1 (número negativo)
- **Exponente:** $00110101_2 \rightarrow 53_{10}$
- **Mantisa:** $00101010000000000000000_2$

$$0 \times 2^{-1} + 0 \times 2^{-2} + 1 \times 2^{-3} + 0 \times 2^{-4} + 1 \times 2^{-5} + 0 \times 2^{-6} + 1 \times 2^{-7} = 0.1640625_{10}$$

Calcular exponente real

$$\text{Exponente} = 53 - 127 = -74$$

Reconstrucción del número binario

$$(-1)^{\text{signo}} \times 2^{\text{exponente}} \times 1.\text{mantisa}$$

$$(-1)^1 \times 2^-74 \times 1.1640625 = -6.162495564 * 10^{-23}$$

$$\boxed{-6.162495564 * 10^{-23}}$$

—

g. 0100 0010 0101 0101 0000 0000 0000 0000

Separar campos

- **Bit de signo:** 0 (número positivo)
- **Exponente:** $10000100_2 \rightarrow 132_{10}$
- **Mantisa:** $10101010000000000000000_2$

$$1 \times 2^{-1} + 0 \times 2^{-2} + 1 \times 2^{-3} + 0 \times 2^{-4} + 1 \times 2^{-5} + 0 \times 2^{-6} + 1 \times 2^{-7} = 0.6640625_{10}$$

Calcular exponente real

$$\text{Exponente} = 132 - 127 = 5$$

Reconstrucción del número binario

$$(-1)^{\text{signo}} \times 2^{\text{exponente}} \times 1.\text{mantisa}$$

$$(-1)^0 \times 2^5 \times 1.6640625 = 53.25$$

$$\boxed{53.25}$$

—

h. 1100 1000 0000 0011 0000 0000 0000 0000

Separar campos

- **Bit de signo:** 1 (número negativo)
- **Exponente:** $10010000_2 \rightarrow 144_{10}$
- **Mantisa:** $00000110000000000000000_2$

$$0 \times 2^{-1} + 0 \times 2^{-2} + 0 \times 2^{-3} + 0 \times 2^{-4} + 0 \times 2^{-5} + 1 \times 2^{-6} + 1 \times 2^{-7} = 0.0234375_{10}$$

Calcular exponente real

$$\text{Exponente} = 144 - 127 = 17$$

Reconstrucción del número binario

$$(-1)^{\text{signo}} \times 2^{\text{exponente}} \times 1.\text{mantisa}$$

$$(-1)^1 \times 2^17 \times 1.0234375 = -134144$$

$$\boxed{-134144}$$

—

i. 0100 0111 1111 0100 0000 0000 0000 0000

Separar campos

- **Bit de signo:** 1 (número negativo)
- **Exponente:** $10001111_2 \rightarrow 143_{10}$
- **Mantisa:** $11101000000000000000000_2$

$$1 \times 2^{-1} + 1 \times 2^{-2} + 1 \times 2^{-3} + 0 \times 2^{-4} + 1 \times 2^{-5} = 0.90625_{10}$$

Calcular exponente real

$$\text{Exponente} = 143 - 127 = 16$$

Reconstrucción del número binario

$$(-1)^{\text{signo}} \times 2^{\text{exponente}} \times 1.\text{mantisa}$$

$$(-1)^1 \times 2^16 \times 1.90625 = -124928$$

$$\boxed{-124928}$$

—

3.Indicar el valor decimal de los siguientes números hexadecimales que siguen el formato de coma flotante IEEE 754.

a. FF800000

b. 7F804000

c. C7B00000

d. 0A180000

e. 40E00000

f. BF400000

g. 804B0000

h. 42378000

i. B7890000

a. FF800000

Conversión a binario (32 bits)

Cada dígito hexadecimal equivale a 4 bits:

1111	1111	1000	0000	0000	0000	0000	0000
F	F	8	0	0	0	0	0

Separar campos

- **Bit de signo:** 1 (número negativo)
- **Exponente:** $11111111_2 \to 255_{10}$
- **Mantisa:** $00000000000000000000000_2$

Interpretación del número

- Exponente = 255 → valor reservado en IEEE 754
- Si la mantisa != 0 → representa un **NaN (Not a Number)**
- Si la mantisa = 0 → representa un **infinito positivo/negativo**

⇒ Este número representa: $\boxed{-\infty}$

—

b. 7F804000

Conversión a binario (32 bits)

Cada dígito hexadecimal equivale a 4 bits:

0111	1111	1000	0000	0100	0000	0000	0000
7	F	8	0	4	0	0	0

Separar campos

- **Bit de signo:** 1 (número negativo)
- **Exponente:** $11111111_2 \rightarrow 255_{10}$
- **Mantisa:** $00000000100000000000000_2$

$$0 \times 2^{-1} + 0 \times 2^{-2} + 0 \times 2^{-3} + 0 \times 2^{-4} + 0 \times 2^{-5} + 0 \times 2^{-6} + 0 \times 2^{-7} + 0 \times 2^{-8} + 0 \times 2^{-9} = 0.001953125_{10}$$

Interpretación del número

- Exponente $= 255 \rightarrow$ valor reservado en IEEE 754
- Si la mantisa != 0 $\rightarrow$ representa un **NaN (Not a Number)**
- Si la mantisa $= 0 \rightarrow$ representa un **infinito positivo/negativo**

$$\Rightarrow \text{Este número representa: } \boxed{NaN}$$

—

c. C7B00000

Conversión a binario (32 bits)

Cada dígito hexadecimal equivale a 4 bits:

1100	0111	1011	0000	0000	0000	0000	0000
C	7	B	0	0	0	0	0

Separar campos

- **Bit de signo:** 1 (número negativo)
- **Exponente:** $10001111_2 \rightarrow 15_{10}$
- **Mantisa:** $01100000000000000000000_2$

$$0 \times 2^{-1} + 1 \times 2^{-2} + 1 \times 2^{-3} = 0.375_{10}$$

Calcular exponente real

$$\text{Exponente} = 143 - 127 = 16$$

Reconstrucción del número binario

$$(-1)^{\text{signo}} \times 2^{\text{exponente}} \times 1.\text{mantisa}$$

$$(-1)^1 \times 2^16 \times 1.375 = -90112$$

$$\boxed{-90112}$$

—

d. 0A180000

Conversión a binario (32 bits)

Cada dígito hexadecimal equivale a 4 bits:

0000	1010	0001	1000	0000	0000	0000	0000
0	A	1	8	0	0	0	0

Separar campos

- **Bit de signo:** 0 (número positivo)
- **Exponente:** $00010100_2 \rightarrow 20_{10}$
- **Mantisa:** $00110000000000000000000_2$

$$0 \times 2^{-1} + 0 \times 2^{-2} + 1 \times 2^{-3} + 1 \times 2^{-4} = 0.1875_{10}$$

Calcular exponente real

$$\text{Exponente} = 20 - 127 = -107$$

Reconstrucción del número binario

$$(-1)^{\text{signo}} \times 2^{\text{exponente}} \times 1.\text{mantisa}$$

$$(-1)^0 \times 2^-107 \times 1.1875 = 7.318533789 * 10^{-33}$$

$$\boxed{7.318533789 * 10^{-33}}$$

—

e. 40E00000

Conversión a binario (32 bits)

Cada dígito hexadecimal equivale a 4 bits:

0100	0000	1110	0000	0000	0000	0000	0000
4	0	E	0	0	0	0	0

Separar campos

- **Bit de signo:** 0 (número positivo)
- **Exponente:** $10000001_2 \rightarrow 129_{10}$
- **Mantisa:** $11000000000000000000000_2$

$$1 \times 2^{-1} + 1 \times 2^{-2} = 0.75_{10}$$

Calcular exponente real

$$\text{Exponente} = 129 - 127 = 2$$

Reconstrucción del número binario

$$(-1)^{\text{signo}} \times 2^{\text{exponente}} \times 1.\text{mantisa}$$

$$(-1)^0 \times 2^2 \times 1.75 = 7$$

$$\boxed{7}$$

—

f. BF400000

Conversión a binario (32 bits)

Cada dígito hexadecimal equivale a 4 bits:

0111	1111	0100	0000	0000	0000	0000	0000
B	F	4	0	0	0	0	0

Separar campos

- **Bit de signo:** 0 (número positivo)
- **Exponente:** $11111110_2 \rightarrow 254_{10}$
- **Mantisa:** $10000000000000000000000_2$

$$1 \times 2^{-1} = 0.5_{10}$$

Calcular exponente real

$$\text{Exponente} = 254 - 127 = 127$$

Reconstrucción del número binario

$$(-1)^{\text{signo}} \times 2^{\text{exponente}} \times 1.\text{mantisa}$$

$$(-1)^0 \times 2^1 27 \times 1.5 = 2.552117752 * 10^{38}$$

$$\boxed{2.552117752 * 10^{38}}$$

—

g. 804B0000

Conversión a binario (32 bits)

Cada dígito hexadecimal equivale a 4 bits:

1000	0000	0100	0111	0000	0000	0000	0000
8	0	4	B	0	0	0	0

Separar campos

- **Bit de signo:** 1 (número negativo)
- **Exponente:** $00000000_2 \rightarrow$ como todos los bits son cero, se trata de un número subnormal, y por lo tanto el exponente real es -126 (no se aplica la resta con el sesgo 127 en este caso).
- **Mantisa:** $10001110000000000000000_2$

$$1 \times 2^{-1} + 0 \times 2^{-2} + 0 \times 2^{-3} + 0 \times 2^{-4} + 1 \times 2^{-5} + 1 \times 2^{-6} + 1 \times 2^{-7} = 0.5546875_{10}$$

Calcular exponente real

$$\text{Exponente} = -126$$

Reconstrucción del número binario

La mantisa se interpreta como 0.fracción binaria, sin anteponer un 1 cuando el exponente es 0 (caso subnormal).

$$(-1)^{\text{signo}} \times 2^{\text{exponente}} \times 0.\text{mantisa}$$

$$(-1)^1 \times 2^-126 \times 0.5546875 = -6.520320227 * 10^{-39}$$

$$\boxed{-6.520320227 * 10^{-39}}$$

—

h. 42378000

Conversión a binario (32 bits)

Cada dígito hexadecimal equivale a 4 bits:

0100	0010	0011	0111	1000	0000	0000	0000
4	2	3	7	8	0	0	0

Separar campos

- **Bit de signo:** 0 (número positivo)
- **Exponente:** $10000100_2 \rightarrow 132_{10}$
- **Mantisa:** $01101111000000000000000_2$

$$0 \times 2^{-1} + 1 \times 2^{-2} + 1 \times 2^{-3} + 0 \times 2^{-4} + 1 \times 2^{-5} + 1 \times 2^{-6} + 1 \times 2^{-7} + 1 \times 2^{-8} = 0.43359375_{10}$$

Calcular exponente real

$$\text{Exponente} = 132 - 127 = 5$$

Reconstrucción del número binario

$$(-1)^{\text{signo}} \times 2^{\text{exponente}} \times 1.\text{mantisa}$$

$$(-1)^0 \times 2^5 \times 1.43359375 = 45.875$$

$$\boxed{45.875}$$

—

i. B7890000

Conversión a binario (32 bits)

Cada dígito hexadecimal equivale a 4 bits:

1011	0111	1000	1001	0000	0000	0000	0000
B	7	8	9	0	0	0	0

Separar campos

- **Bit de signo:** 1 (número negativo)
- **Exponente:** $01101111_2 \rightarrow 111_{10}$
- **Mantisa:** $00010010000000000000000_2$

$$0 \times 2^{-1} + 0 \times 2^{-2} + 0 \times 2^{-3} + 1 \times 2^{-4} + 0 \times 2^{-5} + 0 \times 2^{-6} + 1 \times 2^{-7} = 0.0703125_{10}$$

Calcular exponente real

$$\text{Exponente} = 111 - 127 = -16$$

Reconstrucción del número binario

$$(-1)^{\text{signo}} \times 2^{\text{exponente}} \times 1.\text{mantisa}$$

$$(-1)^0 \times 2^-16 \times 1.0703125 = -0.000016331673$$

$$\boxed{-0.000016331673}$$

—

4.Convertir los siguientes números binarios a sus equivalentes decimales:

a. 001100

b. 000011

c. 011100

d. 111100

e. 101010

f. 111111

g. 100001

h. 111000

i. 11110001111

j. 11100,011

k. 110011,10011

l. 1010101010,1

a. 001100

Calculo mediante el teorema fundamental de la numeración

$$0 \times 2^5 + 0 \times 2^4 + 1 \times 2^3 + 1 \times 2^2 + 0 \times 2^1 + 0 \times 2^0$$

$$\boxed{12_{10}}$$

b. 000011

Calculo mediante el teorema fundamental de la numeración

$$0 \times 2^5 + 0 \times 2^4 + 0 \times 2^3 + 0 \times 2^2 + 1 \times 2^1 + 1 \times 2^0$$

$$\boxed{3_{10}}$$

c. 011100

Calculo mediante el teorema fundamental de la numeración

$$0 \times 2^5 + 1 \times 2^4 + 1 \times 2^3 + 1 \times 2^2 + 0 \times 2^1 + 0 \times 2^0$$

$$\boxed{28_{10}}$$

d. 111100

Calculo mediante el teorema fundamental de la numeración

$$1 \times 2^5 + 1 \times 2^4 + 1 \times 2^3 + 1 \times 2^2 + 0 \times 2^1 + 0 \times 2^0$$

$$\boxed{60_{10}}$$

e. 101010

Calculo mediante el teorema fundamental de la numeración

$$1 \times 2^5 + 0 \times 2^4 + 1 \times 2^3 + 0 \times 2^2 + 1 \times 2^1 + 0 \times 2^0$$

$$\boxed{42_{10}}$$

f. 111111

Calculo mediante el teorema fundamental de la numeración

$$1 \times 2^5 + 1 \times 2^4 + 1 \times 2^3 + 1 \times 2^2 + 1 \times 2^1 + 1 \times 2^0$$

$$\boxed{63_{10}}$$

g. 100001

Calculo mediante el teorema fundamental de la numeración

$$1 \times 2^5 + 0 \times 2^4 + 0 \times 2^3 + 0 \times 2^2 + 0 \times 2^1 + 1 \times 2^0$$

$$\boxed{33_{10}}$$

h. 111000

Calculo mediante el teorema fundamental de la numeración

$$1 \times 2^5 + 1 \times 2^4 + 1 \times 2^3 + 0 \times 2^2 + 0 \times 2^1 + 0 \times 2^0$$

$$\boxed{56_{10}}$$

i. 11110001111

Calculo mediante el teorema fundamental de la numeración

$$1 \times 2^{10} + 1 \times 2^9 + 1 \times 2^8 + 1 \times 2^7 + 0 \times 2^6 + 0 \times 2^5 + 0 \times 2^4 + 1 \times 2^3 + 1 \times 2^2 + 1 \times 2^1 + 1 \times 2^0$$

$$\boxed{1935_{10}}$$

j. $11100,011$

Calculo mediante el teorema fundamental de la numeración

$$1 \times 2^4 + 1 \times 2^3 + 1 \times 2^2 + 0 \times 2^1 + 0 \times 2^0 + 0 \times 2^{-1} + 1 \times 2^{-2} + 1 \times 2^{-3}$$

$$\boxed{28,375_{10}}$$

k. $110011,10011$

Calculo mediante el teorema fundamental de la numeración

$$1 \times 2^5 + 1 \times 2^4 + 0 \times 2^3 + 0 \times 2^2 + 1 \times 2^1 + 1 \times 2^0 + 1 \times 2^{-1} + 0 \times 2^{-2} + 0 \times 2^{-3} + 1 \times 2^{-4} + 1 \times 2^{-5}$$

$$\boxed{51,59375_{10}}$$

l. $1010101010,1$

$$1 \times 2^9 + 0 \times 2^8 + 1 \times 2^7 + 0 \times 2^6 + 1 \times 2^5 + 0 \times 2^4 + 1 \times 2^3 + 0 \times 2^2 + 1 \times 2^1 + 0 \times 2^0 + 1 \times 2^{-1}$$

$$\boxed{682.5_{10}}$$

5.Convertir los siguientes números decimales a sus equivalentes binarios:

a. 64

b. 100

c. 111

d. 145

e. 255

f. 500

g. 34,75

h. 25,25

i. 27,1875

j. 23,1

a. 64

```
64 / 2 = 32, residuo 0
32 / 2 = 16, residuo 0
16 / 2 =  8, residuo 0
 8 / 2 =  4, residuo 0
 4 / 2 =  2, residuo 0
 2 / 2 =  1, residuo 0
 1 ----------------> 1
```

```
Lectura inversa:  1000000
```

b. 100

```
100 / 2 = 50, residuo 0
 50 / 2 = 25, residuo 0
 25 / 2 = 12, residuo 1
 12 / 2 =  6, residuo 0
  6 / 2 =  3, residuo 0
  3 / 2 =  1, residuo 1
  1 ----------------> 1
```

```
Lectura inversa:  1100100
```

c. 111

```
111 / 2 = 55, residuo 1
 55 / 2 = 27, residuo 1
 27 / 2 = 13, residuo 1
 13 / 2 =  6, residuo 1
  6 / 2 =  3, residuo 0
  3 / 2 =  1, residuo 1
  1 ----------------> 1
```

```
Lectura inversa:  1101111
```

d. 145

```
145 / 2 = 72, residuo 1
 72 / 2 = 36, residuo 0
 36 / 2 = 18, residuo 0
 18 / 2 =  9, residuo 0
  9 / 2 =  4, residuo 1
        4 / 2 =  2, residuo 0
        2 / 2 =  1, residuo 0
  1 ----------------> 1
```

```
Lectura inversa:  10010001
```

e. 255

```
255 / 2 = 127, residuo 1
127 / 2 =  63, residuo 1
 63 / 2 =  31, residuo 1
  31 / 2 =  15, residuo 1
 15 / 2 =   7, residuo 1
  7 / 2 =   3, residuo 1
  3 / 2 =   1, residuo 1
  1 -----------------> 1
```

`Lectura inversa: 11111111`

f. 500

```
500 / 2 = 250, residuo 0
250 / 2 = 125, residuo 0
125 / 2 =  62, residuo 1
 62 / 2 =  31, residuo 0
 31 / 2 =  15, residuo 1
 15 / 2 =   7, residuo 1
  7 / 2 =   3, residuo 1
  3 / 2 =   1, residuo 1
  1 -----------------> 1
```

`Lectura inversa: 111110100`

g. $34,75$

Parte entera: 34

```
34 / 2 = 17, residuo 0
17 / 2 =  8, residuo 1
 8 / 2 =  4, residuo 0
 4 / 2 =  2, residuo 0
 2 / 2 =  1, residuo 0
 1 -----------------> 1

Lectura inversa: 100010
```

Parte decimal: 0,75

```
0.75 * 2 = 1.5 → 1
0.50 * 2 = 1.0 → 1
0.00 * 2 = 0.0 → 0

Parte decimal: 0,11
```

`Número completo: 100010,11`

h. $25,25$

Parte entera: 25

```
25 / 2 = 12, residuo 1
12 / 2 =  6, residuo 0
6 / 2 =   3, residuo 0
3 / 2 =   1, residuo 1
1 -----------------> 1

Lectura inversa: 11001
```

Parte decimal: 0,25

```
0.25 * 2 = 0.5 → 0
0.50 * 2 = 1.0 → 1
0.00 * 2 = 0.0 → 0

Parte decimal: 0,01
```

```
Número completo:  11001,01
```

i. $25, 25$

Parte entera: 25

```
25 / 2 = 12, residuo 1
12 / 2 =  6, residuo 0
6 / 2 =   3, residuo 0
3 / 2 =   1, residuo 1
1 ------------------> 1

Lectura inversa:  11001
```

Parte decimal: 0,75

```
0.25 * 2 = 0.5 → 0
0.50 * 2 = 1.0 → 1
0.00 * 2 = 0.0 → 0

Parte decimal:  0,01
```

```
Número completo:  11001,01
```

j. $23, 1$

Parte entera: 23

```
23 / 2 = 11, residuo 1
11 / 2 =  5, residuo 1
 5 / 2 =  2, residuo 1
 2 / 2 =  1, residuo 0
 1 -----------------> 1

Lectura inversa:  101111
```

Parte decimal: 0,1

```
0.1 * 2 = 0.20000 → 0
0.2 * 2 = 0.40000 → 0
0.4 * 2 = 0.80000 → 0
0.8 * 2 = 1.60000 → 1
0.6 * 2 = 1.20000 → 1
0.2 * 2 = 0.40000 → 0
0.4 * 2 = 0.80000 → 0
0.8 * 2 = 1.60000 → 1
0.6 * 2 = 1.20000 → 1
0.2 * 2 = 0.40000 → 0
0.4 * 2 = 0.80000 → 0
0.8 * 2 = 1.60000 → 1
0.6 * 2 = 1.20000 → 1
0.2 * 2 = 0.40000 → 0
0.4 * 2 = 0.80000 → 0
0.8 * 2 = 1.60000 → 1
0.6 * 2 = 1.20000 → 1
0.2 * 2 = 0.40000 → 0
0.4 * 2 = 0.80000 → 0
0.8 * 2 = 1.60000 → 1
0.6 * 2 = 1.20000 → 1
0.2 * 2 = 0.40000 → 0
0.4 * 2 = 0.80000 → 0

Parte decimal:
0,00011001100110011001100
```

```
Número aproximado:  10111.00011001100110011001100
```

6.Convertir los siguientes números enteros hexadecimales en sus equivalentes decimales:

a. C

b. 9F

c. D52

d. 67E

e. ABCD

a. C $\underset{\text{F}}{\boxed{1111}}$

$$1 \times 2^3 + 1 \times 2^2 + 1 \times 2^1 + 1 \times 2^0$$

$$\boxed{15_{10}}$$

b. 9F $\underset{9}{\boxed{1001}}\underset{\text{F}}{\boxed{1111}}$

$$1 \times 2^7 + 0 \times 2^6 + 0 \times 2^5 + 1 \times 2^4 + 1 \times 2^3 + 1 \times 2^2 + 1 \times 2^1 + 1 \times 2^0$$

$$\boxed{159_{10}}$$

c. D52 $\underset{\text{D}}{\boxed{1101}}\underset{5}{\boxed{0101}}\underset{2}{\boxed{0010}}$

$$1 \times 2^{11} + 1 \times 2^{10} + 0 \times 2^9 + 1 \times 2^8 + 0 \times 2^7 + 1 \times 2^6 + 0 \times 2^5 + 1 \times 2^4 + 0 \times 2^3 + 0 \times 2^2 + 1 \times 2^1 + 0 \times 2^0$$

$$\boxed{3410_{10}}$$

d. 67E $\underset{6}{\boxed{0110}}\underset{7}{\boxed{0111}}\underset{\text{E}}{\boxed{1110}}$

$$0 \times 2^{11} + 1 \times 2^{10} + 1 \times 2^9 + 0 \times 2^8 + 0 \times 2^7 + 1 \times 2^6 + 1 \times 2^5 + 1 \times 2^4 + 1 \times 2^3 + 1 \times 2^2 + 1 \times 2^1 + 0 \times 2^0$$

$$\boxed{1662_{10}}$$

e. ABCD $\underset{\text{A}}{\boxed{1010}}\underset{\text{B}}{\boxed{1011}}\underset{\text{C}}{\boxed{1100}}\underset{\text{D}}{\boxed{1101}}$

$$1 \times 2^{15} + 0 \times 2^{14} + 1 \times 2^{13} + 0 \times 2^{12} + 1 \times 2^{11} + 0 \times 2^{10} + 1 \times 2^9 + 1 \times 2^8 + 1 \times 2^7 + 1 \times 2^6 + 0 \times 2^5 + 0 \times 2^4 + 1 \times 2^3 + 1 \times 2^2 + 0 \times 2^1$$

$$\boxed{43981_{10}}$$

7. Convertir los siguientes números hexadecimales a sus equivalentes decimales

a. F,4

b. D3,E

c. 111,1

d. 888,8

e. EBA,C

a. F,4 $\underset{F}{\boxed{1111}}\underset{,}{\sqcup}\underset{4}{\boxed{0100}}$

$$1\times 2^3+1\times 2^2+1\times 2^1+1\times 2^0+0\times 2^{-1}+1\times 2^{-2}+0\times 2^{-3}+0\times 2^{-4}$$

$$\boxed{15,25_{10}}$$

b. D3,E $\underset{D}{\boxed{1101}}\underset{3}{\boxed{0011}}\underset{,}{\sqcup}\underset{E}{\boxed{1110}}$

$$1\times 2^7+1\times 2^6+0\times 2^5+1\times 2^4+0\times 2^3+0\times 2^2+1\times 2^1+1\times 2^0+1\times 2^{-1}+1\times 2^{-2}+1\times 2^{-3}+0\times 2^{-4}$$

$$\boxed{211,875_{10}}$$

c. 111,1 $\underset{1}{\boxed{0001}}\underset{1}{\boxed{0001}}\underset{1}{\boxed{0001}}\underset{,}{\sqcup}\underset{1}{\boxed{0001}}$

$$0\times 2^{11}+0\times 2^{10}+0\times 2^9+1\times 2^8+0\times 2^7+0\times 2^6+0\times 2^5+1\times 2^4+0\times 2^3+0\times 2^2+0\times 2^1+1\times 2^0+0\times 2^{-1}+0\times 2^{-2}+0\times 2^{-}$$

$$\boxed{273,0625_{10}}$$

d. 888,8 $\underset{8}{\boxed{1000}}\underset{8}{\boxed{1000}}\underset{8}{\boxed{1000}}\underset{,}{\sqcup}\underset{8}{\boxed{1000}}$

$$1\times 2^{11}+0\times 2^{10}+0\times 2^9+0\times 2^8+1\times 2^7+0\times 2^6+0\times 2^5+0\times 2^4+1\times 2^3+0\times 2^2+0\times 2^1+0\times 2^0+1\times 2^{-1}+0\times 2^{-2}+0\times 2^{-}$$

$$\boxed{2184,5_{10}}$$

e. EBA,C $\underset{E}{\boxed{1110}}\underset{B}{\boxed{1011}}\underset{A}{\boxed{1010}}\underset{,}{\sqcup}\underset{C}{\boxed{1100}}$

$$1\times 2^{11}+1\times 2^{10}+1\times 2^9+0\times 2^8+1\times 2^7+0\times 2^6+1\times 2^5+1\times 2^4+1\times 2^3+0\times 2^2+1\times 2^1+0\times 2^0+1\times 2^{-1}+1\times 2^{-2}+0\times 2^{-}$$

$$\boxed{3770,75_{10}}$$

8. Convertir los números (AF315)16 y (7326)8 a base 10 y base 2

$AF315_{16}$ $\underset{A}{\boxed{1010}}\underset{F}{\boxed{1111}}\underset{3}{\boxed{0011}}\underset{1}{\boxed{0001}}\underset{5}{\boxed{0101}}$

$$1\times 2^{19}+0\times 2^{18}+1\times 2^{17}+0\times 2^{16}+1\times 2^{15}+1\times 2^{14}+1\times 2^{13}+1\times 2^{12}+0\times 2^{11}+0\times 2^{10}+1\times 2^9+1\times 2^8+0\times 2^7+0\times 2^6+0$$

$$\boxed{717589_{10}}$$

7326_8 $\underset{7}{\boxed{111}}\underset{3}{\boxed{011}}\underset{2}{\boxed{010}}\underset{6}{\boxed{110}}$

$$1\times 2^{11}+1\times 2^{10}+1\times 2^9+0\times 2^8+1\times 2^7+1\times 2^6+0\times 2^5+1\times 2^4+0\times 2^3+1\times 2^2+1\times 2^1+0\times 2^0$$

$$\boxed{3798_{10}}$$

9. Convertir los números (245,625)10 y (1797,223)10 a binario, octal y hexadecimal.

$245,625_{10}$

Parte entera: 245

```
245 / 2 = 122, residuo 1
122 / 2 =  61, residuo 0
 61 / 2 =  30, residuo 1
 30 / 2 =  15, residuo 0
 15 / 2 =   7, residuo 1
  7 / 2 =   3, residuo 1
  3 / 2 =   1, residuo 1
  1 -----------------> 1

 Lectura inversa: 11110101
```

Parte decimal: 0,1

```
0.625 * 2 = 1.25 → 1
0.250 * 2 = 0.50 → 0
0.500 * 2 = 1.00 → 1
0.000 * 2 = 0.00 → 0

Parte decimal:  0,101
```

$\boxed{\texttt{Número completo binario:}\quad 11110101.101_2}$

Número en octal: $\underbrace{\boxed{011}}_{3}\underbrace{\boxed{110}}_{6}\underbrace{\boxed{101}}_{5}\boxed{,}\underbrace{\boxed{101}}_{5} \rightarrow 365,5_8$

Número en hexadecimal: $\underbrace{\boxed{1111}}_{F}\underbrace{\boxed{0101}}_{5}\boxed{,}\underbrace{\boxed{1010}}_{A} \rightarrow F5,A_{16}$

$1797,223_{10}$

Parte entera: 245

```
1797 / 2 = 898, residuo 1
 898 / 2 = 449, residuo 0
 249 / 2 = 224, residuo 1
 224 / 2 = 112, residuo 0
 112 / 2 =  56, residuo 0
  56 / 2 =  28, residuo 0
  28 / 2 =  14, residuo 0
  14 / 2 =   7, residuo 0
   7 / 2 =   3, residuo 1
   3 / 2 =   1, residuo 1
   1 -----------------> 1

Lectura inversa: 11100000101
```

Parte decimal: 0,1

```
0.22300 * 2 = 0.44600 → 0
0.44600 * 2 = 0.89200 → 0
0.89200 * 2 = 1.78400 → 1
0.78400 * 2 = 1.56800 → 1
0.56800 * 2 = 1.13600 → 1
0.13600 * 2 = 0.27200 → 0
0.27200 * 2 = 0.54400 → 0
0.54400 * 2 = 1.08800 → 1
0.08800 * 2 = 0.17600 → 0
0.17600 * 2 = 0.35200 → 0
0.35200 * 2 = 0.70400 → 0
0.70400 * 2 = 1.40800 → 1
0.40800 * 2 = 0.81600 → 0
0.81600 * 2 = 1.63200 → 1
0.63200 * 2 = 1.26400 → 1
0.26400 * 2 = 0.52800 → 0
0.52800 * 2 = 1.05600 → 1
0.05600 * 2 = 0.11200 → 0
0.11200 * 2 = 0.22400 → 0
0.22400 * 2 = 0.44800 → 0
0.44800 * 2 = 0.89600 → 0
0.89600 * 2 = 1.79200 → 1
0.79200 * 2 = 1.58400 → 1

Parte decimal: 0,00111001000101101000011
```

$\boxed{\texttt{Número aproximado:}\quad \texttt{11100000101.00111001000101101000011}}$

Número en octal:

011	100	000	101	,	001	110	010	001	011	010
3	4	0	5		1	6	2	1	3	2

$\rightarrow 3405.162132_8$

Número en hexadecimal:

0111	0000	0101	,	0011	1001	0001	0110	1000
7	0	5		3	9	1	6	8

$\rightarrow 705.39168_{16}$

10.Convertir el número (49403180,AF7)16 a binario, octal y decimal.

$49403180, AF7_{16}$

Forma binaria: Cada numero hexadecimal formado por binarios de 4 bits

0100	1001	0100	0000	0011	0001	1000	0000	,	1010	1111	0111
4	9	4	0	3	1	8	0		A	F	7

Forma Octal: Separando el binario cada 3 bits para cada cifra

0100	1001	0100	0000	0011	0001	1000	0000	,	1010	1111	0111
4	9	4	0	3	1	8	0		A	F	7

Forma decimal: Usando el binario mediante el método fundamental de la numeración

$$0 \times 2^{31} + 1 \times 2^{30} + 0 \times 2^{29} + 0 \times 2^{28} + 1 \times 2^{27} + 0 \times 2^{26} + 0 \times 2^{25} + 1 \times 2^{24} +$$
$$0 \times 2^{23} + 1 \times 2^{22} + 0 \times 2^{21} + 0 \times 2^{20} + 0 \times 2^{19} + 0 \times 2^{18} + 0 \times 2^{17} + 0 \times 2^{16} +$$
$$0 \times 2^{15} + 0 \times 2^{14} + 1 \times 2^{13} + 1 \times 2^{12} + 0 \times 2^{11} + 0 \times 2^{10} + 0 \times 2^{9} + 1 \times 2^{8} +$$
$$1 \times 2^{7} + 0 \times 2^{6} + 0 \times 2^{5} + 0 \times 2^{4} + 0 \times 2^{3} + 0 \times 2^{2} + 0 \times 2^{1} + 0 \times 2^{0} +$$
$$1 \times 2^{-1} + 0 \times 2^{-2} + 1 \times 2^{-3} + 0 \times 2^{-4} + 1 \times 2^{-5} + 1 \times 2^{-6} + 1 \times 2^{-7} + 1 \times 2^{-8} +$$
$$0 \times 2^{-9} + 1 \times 2^{-10} + 1 \times 2^{-11} + 1 \times 2^{-12}$$

$\boxed{\text{Resultado: } 1228943744.6853027_{10}}$

11. Convertir los siguientes números de base 10 a base 2,base 8 y base 16

a. 13

b. 94

c. 356

a. 13

```
13 / 2 =  6, residuo 1
 6 / 2 =  3, residuo 0
 3 / 2 =  1, residuo 1
 1 ----------------> 1

 Lectura inversa: 1101
```

Número en octal: $\underset{1}{\boxed{001}}\underset{5}{\boxed{101}} \rightarrow 15_8$

Número en hexadecimal: $\underset{D}{\boxed{1101}} \rightarrow D_{16}$

b. 94

```
94 / 2 =  47, residuo 0
47 / 2 =  23, residuo 1
23 / 2 =  11, residuo 1
11 / 2 =   5, residuo 1
 5 / 2 =   2, residuo 1
 2 / 2 =   1, residuo 0
 1 -----------------> 1

Lectura inversa: 1011110
```

Número en octal: $\underset{1}{\boxed{001}}\underset{3}{\boxed{011}}\underset{6}{\boxed{110}} \rightarrow 136_8$

Número en hexadecimal: $\underset{5}{\boxed{0101}}\underset{E}{\boxed{1110}} \rightarrow 5E_{16}$

c. 356

```
356 / 2 = 178, residuo 0
178 / 2 =  89, residuo 0
 89 / 2 =  44, residuo 1
 44 / 2 =  22, residuo 0
 22 / 2 =  11, residuo 0
 11 / 2 =   5, residuo 1
  5 / 2 =   2, residuo 1
  2 / 2 =   1, residuo 0
  1 -----------------> 1

Lectura inversa: 101100100
```

Número en octal: $\underset{5}{\boxed{101}}\underset{4}{\boxed{100}}\underset{4}{\boxed{100}} \rightarrow 544_8$

Número en hexadecimal: $\underset{1}{\boxed{0001}}\underset{6}{\boxed{0110}}\underset{4}{\boxed{0100}} \rightarrow 164_{16}$

12.Convertir los siguientes números de base 10 a base 2.

a. 0,00625

b. 43,32

c. 0,51

a. $0,00625$

Parte entera = 0

```
0.00625 * 2 = 0.01250 → 0
0.01250 * 2 = 0.02500 → 0
0.02500 * 2 = 0.05000 → 0
0.05000 * 2 = 0.10000 → 0
0.10000 * 2 = 0.20000 → 0
0.20000 * 2 = 0.40000 → 0
0.40000 * 2 = 0.80000 → 0
0.80000 * 2 = 1.60000 → 1
0.60000 * 2 = 1.20000 → 1
0.20000 * 2 = 0.40000 → 0
0.40000 * 2 = 0.80000 → 0
0.80000 * 2 = 1.60000 → 1
0.60000 * 2 = 1.20000 → 1
0.20000 * 2 = 0.40000 → 0
0.40000 * 2 = 0.80000 → 0
0.80000 * 2 = 1.60000 → 1
0.60000 * 2 = 1.20000 → 1
0.20000 * 2 = 0.40000 → 0
0.40000 * 2 = 0.80000 → 0
0.80000 * 2 = 1.60000 → 1
0.60000 * 2 = 1.20000 → 1
0.20000 * 2 = 0.40000 → 0
0.40000 * 2 = 0.80000 → 0

Parte decimal: 00000001100110011001100
```

$\boxed{\text{Numero aproximado: } 0,00000001100110011001100_2}$

b. $43,32$

```
43 / 2 =  21, residuo 1
21 / 2 =  10, residuo 1
10 / 2 =   5, residuo 0
 5 / 2 =   2, residuo 1
 2 / 2 =   1, residuo 0
 1 -----------------> 1

Lectura inversa: 101011
```

```
0.32000 * 2 = 0.64000 → 0
0.64000 * 2 = 1.28000 → 1
0.28000 * 2 = 0.56000 → 0
0.56000 * 2 = 1.12000 → 1
0.12000 * 2 = 0.24000 → 0
0.24000 * 2 = 0.48000 → 0
0.48000 * 2 = 0.96000 → 0
0.96000 * 2 = 1.92000 → 1
0.92000 * 2 = 1.84000 → 1
0.84000 * 2 = 1.68000 → 1
0.68000 * 2 = 1.36000 → 1
0.36000 * 2 = 0.72000 → 0
0.72000 * 2 = 1.44000 → 1
0.44000 * 2 = 0.88000 → 0
0.88000 * 2 = 1.76000 → 1
0.76000 * 2 = 1.52000 → 1
0.52000 * 2 = 1.04000 → 1
0.04000 * 2 = 0.08000 → 0
0.08000 * 2 = 0.16000 → 0
0.16000 * 2 = 0.32000 → 0
0.32000 * 2 = 0.64000 → 0
0.64000 * 2 = 1.28000 → 1
0.28000 * 2 = 0.56000 → 0
```

Parte decimal: 01010001111010111000010

$\boxed{\text{Numero aproximado: } 101011,01010001111010111000010_2}$

c. $0,51$

Parte entera $= 0$

```
0.51000 * 2 = 1.02000 → 1
0.02000 * 2 = 0.04000 → 0
0.04000 * 2 = 0.08000 → 0
0.08000 * 2 = 0.16000 → 0
0.16000 * 2 = 0.32000 → 0
0.32000 * 2 = 0.64000 → 0
0.64000 * 2 = 1.28000 → 1
0.28000 * 2 = 0.56000 → 0
0.56000 * 2 = 1.12000 → 1
0.12000 * 2 = 0.24000 → 0
0.24000 * 2 = 0.48000 → 0
0.48000 * 2 = 0.96000 → 0
0.96000 * 2 = 1.92000 → 1
0.92000 * 2 = 1.84000 → 1
0.84000 * 2 = 1.68000 → 1
0.68000 * 2 = 1.36000 → 1
0.36000 * 2 = 0.72000 → 0
0.72000 * 2 = 1.44000 → 1
```

```
0.44000 * 2 = 0.88000 → 0
0.88000 * 2 = 1.76000 → 1
0.76000 * 2 = 1.52000 → 1
0.52000 * 2 = 1.04000 → 1
0.04000 * 2 = 0.08000 → 0
```

Parte decimal: 10000010100011110101110

$$\boxed{\text{Numero aproximado: } 0,10000010100011110101110_2}$$

13.Escribir el equivalente de base 8 de los siguientes números en base 2.

a. 10111100101

b. 1101,101

c. 1,0111

a. 10111100101_2

$$1\times 2^{10}+0\times 2^9+1\times 2^8+1\times 2^7+1\times 2^6+1\times 2^5+0\times 2^4+0\times 2^3+1\times 2^2+0\times 2^1+1\times 2^0$$

$$\boxed{1509_{10}}$$

b. $1101,101_2$

$$1\times 2^3+1\times 2^2+0\times 2^1+1\times 2^0+1\times 2^{-1}+0\times 2^{-2}+1\times 2^{-3}$$

$$\boxed{13,625_{10}}$$

c. $1,0111_2$

$$1\times 2^0+0\times 2^{-1}+1\times 2^{-2}+1\times 2^{-3}+1\times 2^{-4}$$

$$\boxed{1,4375_{10}}$$

14. Calcular el valor decimal de los números binarios (11100111) y (10111111) suponiendo que están representados en complemento a 2. Repetir el ejercicio suponiendo que están representados en complemento a 1.

Complemento a2: 11100111

Invertir bits: 00011000

Sumar 1: $00011000 + 1 = 00011001 = 25$

$$\boxed{\text{Resultado final: } -25}$$

Complemento a2: 10111111

Invertir bits: 01000000

Sumar 1: $01000000 + 1 = 01000001 = 65$

$\boxed{\text{Resultado final: } -65}$

Complemento a1: 11100111

Invertir bits: $00011000 = 24$

$\boxed{\text{Resultado final: } -24}$

Complemento a1: 10111111

Invertir bits: $01000000 = 64$

$\boxed{\text{Resultado final: } -64}$

15.Resolver los ejercicios siguientes:

a. Representar (-499)10 en magnitud y signo.

b. Representar (-628)10 en complemento a 2.

c. Convertir a base 10 el número binario 1001000110, dado en magnitud y signo.

d. Convertir a base 10 el número binario 1110011101, dado en complemento a2

a. -499

```
499 / 2 =  249, residuo 1
249 / 2 =  124, residuo 1
124 / 2 =   62, residuo 0
 62 / 2 =   31, residuo 0
 31 / 2 =   15, residuo 1
 15 / 2 =    7, residuo 1
  7 / 2 =    3, residuo 1
  3 / 2 =    1, residuo 1
  1 -------------------> 1

Lectura inversa: 111110011
```

Bit de signo: 1

Magnitud binario: 111110011

$\boxed{\text{Resultado final: } 1111110011}$

b. -628

```
628 / 2 =  314, residuo 0
314 / 2 =  157, residuo 0
157 / 2 =   78, residuo 1
 78 / 2 =   39, residuo 0
39 / 2 =   19, residuo 1
19 / 2 =    9, residuo 1
9 / 2 =    4, residuo 1
4 / 2 =    2, residuo 0
2 / 2 =    1, residuo 0
1 ------------------> 1

Lectura inversa: 1001110100
```

Se le agrega un bit mas para alcanzar el rango: 01001110100

Invertir bits: 10110001011

Sumar 1: $10110001011 + 1 = 10110001100$

$\boxed{\text{Resultado final: } 10110001100}$

c. 1001000110_2

Primer bit de signo es negativo: 1

$$0 \times 2^8 + 0 \times 2^7 + 1 \times 2^6 + 0 \times 2^5 + 0 \times 2^4 + 0 \times 2^3 + 1 \times 2^2 + 1 \times 2^1 + 0 \times 2^0$$

$$\boxed{-70_{10}}$$

d. 1110011101_2

Invertir bits: 0001100010

Sumar 1: $0001100010 + 1 = 0001100011 = 99$

$\boxed{\text{Resultado final: } -99}$

16. Emparejar las siguientes combinaciones binarias de 8 bits con sus valores en base 10 y los sistemas en que se encuentran representadas, justificando las respuestas (¡si algún valor en una columna no puede emparejarse será imprescindible indicarlo explícitamente!):

```
Combinación binaria        Número en base 10 y sistema utilizado
a) 10000111                1) 48 en magnitud y signo
b) 10111011                2) -163 en complemento a 1
c) 10100011                3) -121 en complemento a 2
d) 00110000                4) -96 en binario puro
e) 10000110                5) 95 en complemento a 1
f) 11100111                6) -121 en complemento a 1
g) 11100000                7) 121 en binario puro
h) 11000001                8) -103 en magnitud y signo
i) 01111001                9) -63 en complemento a 2
j) 01011111                10) 187 en complemento a 2
```

a) 10000111 → 3) −121 en complemento a 2

Se le invierten los bits: 01111000

Se le suma 1: $01111000 + 1 = 01111001$

$\boxed{\text{Resultado: } 01111001_2 = 121_{10}}$

b) 10111011 → No tiene equivalencia

En binario puro equivale a : 187

En binario con magnitud y signo equivale a : -35

No tiene equivalencia en c1 y c2 por quedar 0 el bit de signo, resulta ser positivo.

c) 10100011 → No tiene equivalencia

En binario puro equivale a : 163

En binario con magnitud y signo equivale a : 59

No tiene equivalencia en c1 y c2 por quedar 0 el bit de signo, resulta ser positivo.

d) 00110000 → 1) 48 en magnitud y signo

No es c1 ni c2 porque si le invirtieran los signos daría negativo por el bit mas significativo

El primer bit es 0, por tanto es un número positivo

Mediante el teorema fundamental de la numeración:

$$0 \times 2^7 + 0 \times 2^6 + 1 \times 2^5 + 1 \times 2^4 + 0 \times 2^3 + 0 \times 2^2 + 0 \times 2^1 + 0 \times 2^0$$

$$\boxed{48_{10}}$$

e) 10000110 → 6) -121 en complemento a 1

El primer bit de signo es 1, con lo cual es un número negativo

Se le invierten los bits: 01111001

Mediante el teorema fundamental de la numeración:

$$0 \times 2^7 + 1 \times 2^6 + 1 \times 2^5 + 1 \times 2^4 + 1 \times 2^3 + 0 \times 2^2 + 0 \times 2^1 + 1 \times 2^0$$

$$= 121_{10}$$

$$\boxed{\text{Resultado en complemento a1: } -121_{10}}$$

f) 11100111 → 8) -103 en magnitud y signo

No es c1 ni c2 porque si le invirtieran los signos daría negativo por el bit mas significativo

El primer bit es 1, por tanto es un número negativo

Mediante el teorema fundamental de la numeración:

$$1 \times 2^6 + 1 \times 2^5 + 0 \times 2^4 + 0 \times 2^3 + 1 \times 2^2 + 1 \times 2^1 + 1 \times 2^0$$

$$\boxed{103_{10}}$$

$$\boxed{\text{Resultado en magnitud y signo: } -103_{10}}$$

g) 11100000 → No tiene equivalencia

En binario puro equivale a : 224

En binario con magnitud y signo equivale a : 96

No tiene equivalencia en c1 y c2 por quedar 0 el bit de signo, resulta ser positivo.

h) 11000001 → 9) -63 en complemento a 2

Se le invierten los bits: 00111110

Se le suma 1: $00111110 + 1 = 00111111$

$$\boxed{\text{Resultado: } 00111111_2 = 63_{10}}$$

i) 01111001 → 7) 121 en binario puro

El primer bit es 0, por tanto es un número positivo

Mediante el teorema fundamental de la numeración:

$$0 \times 2^7 + 1 \times 2^6 + 1 \times 2^5 + 1 \times 2^4 + 1 \times 2^3 + 0 \times 2^2 + 0 \times 2^1 + 1 \times 2^0$$

$$\boxed{121_{10}}$$

j) 01011111 → 5) 95 en complemento a 1

El primer bit de signo es 0, con lo cual es un número positivo

Mediante el teorema fundamental de la numeración:

$$0 \times 2^7 + 1 \times 2^6 + 0 \times 2^5 + 1 \times 2^4 + 1 \times 2^3 + 1 \times 2^2 + 1 \times 2^1 + 1 \times 2^0$$

$$\boxed{95_{10}}$$

17. Emparejar las siguientes combinaciones binarias de 8 bits con sus valores en sus valores en base 10 y los sistemas en que se encuentran representadas, justificando las respuestas (¡si algún valor en una columna no puede emparejarse será imprescindible indicarlo explícitamente!).

```
Combinación binaria          Número en base 10 y sistema utilizado
a) 01100101                          1) -73 en complemento a 2
b) 10111001                          2) 38 en complemento a 1
c) 11011111                          3) 30 en módulo y signo
d) 01001001                          4) -13 en complemento a 2
e) 00011110                          5) 101 en binario puro
f) 10010110                          6) -95 en módulo y signo
g) 00100110                          7) -140 en complemento a 1
h) 11001110                          8) -71 en complemento a 2
i) 01110011                          9) -49 en complemento a 1
j) 11110011                          10)-22 en binario puro
```

a) 01100101 → 5) 101 en binario puro

Mediante el teorema fundamental de la numeración:

$$0 \times 2^7 + 1 \times 2^6 + 1 \times 2^5 + 0 \times 2^4 + 0 \times 2^3 + 1 \times 2^2 + 0 \times 2^1 + 1 \times 2^0$$

$$\boxed{101_{10}}$$

b) 10111001 $\rightarrow$ 8) -71 en complemento a 2

Se le invierten los bits: 01000110

Se le suma 1: $01000110 + 1 = 01000111$

$\boxed{\text{Resultado: } 01000111_2 = 71_{10}}$

c) 11011111 $\rightarrow$ 6) -95 en módulo y signo

No es c1 ni c2 porque si le invirtieran los signos daría negativo por el bit mas significativo

El primer bit es 1, por tanto es un número negativo

Mediante el teorema fundamental de la numeración:

$$1 \times 2^6 + 0 \times 2^5 + 1 \times 2^4 + 1 \times 2^3 + 1 \times 2^2 + 1 \times 2^1 + 1 \times 2^0$$

$$\boxed{95_{10}}$$

$\boxed{\text{Resultado en magnitud y signo: } -95_{10}}$

d) 01001001 $\rightarrow$ No tiene equivalencia

En binario puro equivale a : 73

No tiene equivalencia en c1 y c2 por ser 0 el bit de signo, resulta ser positivo.

e) 00011110 $\rightarrow$ 3) 30 en módulo y signo

No es c1 ni c2 porque si le invirtieran los signos daría negativo por el bit mas significativo

El primer bit es 0, por tanto es un número positivo

Mediante el teorema fundamental de la numeración:

$$0 \times 2^6 + 0 \times 2^5 + 1 \times 2^4 + 1 \times 2^3 + 1 \times 2^2 + 1 \times 2^1 + 0 \times 2^0$$

$$\boxed{30_{10}}$$

$\boxed{\text{Resultado en magnitud y signo: } 30_{10}}$

f) 10010110 $\rightarrow$ No tiene equivalencia

En binario puro equivale a : 150

En binario con magnitud y signo equivale a : -22

En complemento a2 equivale a: -106

g) 00100110 $\rightarrow$ 2) 38 en complemento a 1

En binario puro equivale a : 38

En binario con magnitud y signo equivale a : 38

En complemento a1 y a2 también se expresa el número : 38

h) 11001110 → 9) -49 en complemento a 1

Se le invierten los bits: 00110001

$\boxed{\text{Resultado: } 00110001_2 = 49_{10}}$

i) 01110011 → No tiene equivalencia

En binario puro equivale a : 115

j) 11110011 → 4) -13 en complemento a 2

Se le invierten los bits: 00001100

Se le suma 1: $00001100 + 1 = 00001101$

$\boxed{\text{Resultado: } 00001101_2 = 13_{10}}$

18. Representa los siguientes números decimales en binario signo – magnitud de 8 bits.

a. -67 10

b. 68 10

a. -67_{10}

```
67 / 2 =   33, residuo 1
33 / 2 =   16, residuo 1
16 / 2 =    8, residuo 0
 8 / 2 =    4, residuo 0
 4 / 2 =    2, residuo 0
 2 / 2 =    1, residuo 0
 1 -------------------> 1

Lectura inversa: 1000011
```

$\boxed{\text{Resultado: } 11000011_2 = -67_{10}}$

b. 68_{10}

```
68 / 2 =   34, residuo 0
34 / 2 =   17, residuo 0
17 / 2 =    8, residuo 1
8 / 2 =    4, residuo 0
4 / 2 =    2, residuo 0
2 / 2 =    1, residuo 0
1 -------------------> 1

Lectura inversa: 1000100
```

$\boxed{\text{Resultado: } 01000100_2 = 68_{10}}$

19. Indica la representación decimal de 10010111(2 sabiendo que está representado en signo y magnitud de 8 bits.

Primer bit 1 indica numero negativo:

$$0 \times 2^6 + 0 \times 2^5 + 1 \times 2^4 + 1 \times 2^3 + 1 \times 2^2 + 1 \times 2^1 + 1 \times 2^0$$

$$\boxed{-23_{10}}$$

20. Indica la representación decimal de 00110101(2 sabiendo que está representado en signo y magnitud de 8 bits.

Primer bit 0 indica numero positivo:

$$0 \times 2^6 + 1 \times 2^5 + 1 \times 2^4 + 0 \times 2^3 + 1 \times 2^2 + 0 \times 2^1 + 1 \times 2^0$$

$$\boxed{53_{10}}$$

21. Hallar el complemento a 1 y el complemento a 2 de los siguientes números binarios:

a. 01110110

b. 01010101

c. 01111110

d. 11111000

e. 00011011

a) 01110110

Complemento a1 invirtiendo los bits: 10001001

Complemento a2 sumandole 1: $10001001 + 1 = 10001010$

b) 01010101

Complemento a1 invirtiendo los bits: 10101010

Complemento a2 sumandole 1: $10101010 + 1 = 10101011$

c) 01111110

Complemento a1 invirtiendo los bits: 10000001

Complemento a2 sumandole 1: $10000001 + 1 = 10000010$

d) 11111000

Complemento a1 invirtiendo los bits: 00000111

Complemento a2 sumandole 1: $00000111 + 1 = 00001000$

e) 00011011

Complemento a1 invirtiendo los bits: 11100100

Complemento a2 sumandole 1: $11100100 + 1 = 11100101$