

1 Introducción a los ordenadores

1. Según la ley de Moore, la densidad de integración de los circuitos integrados se duplica cada 18 meses. Sabiendo que el Pentium IV de Intel fabricado en 2001 tiene unos 42 millones de transistores, calcule en qué año será posible fabricar un microprocesador que contenga 1000 millones de transistores.
2. En relación con la pregunta anterior, evalúe posibles inconvenientes a que la ley de Moore se siga cumpliendo indefinidamente.

2 Representación digital

1. Escriba los siguientes números en base 10:
a) $124_{(5)}$ b) $402_{(7)}$ c) $1011101_{(2)}$
d) $91_{(16)}$ e) $F6A_{(16)}$ f) $31.26_{(7)}$
2. Escriba los siguientes números decimales en las bases 2, 7, 8 y 16:
a) 12 b) 124 c) 309 d) 1435 e) 19.35
3. Represente las siguientes cantidades enteras en notación signo-magnitud y en complemento a dos, empleando palabras de 8 bits:
a) +13 b) -13 c) +73 d) -73
e) +32 f) -32 g) +128 h) -128
4. Convierta el número hexadecimal F0A a las bases 2, 4, 8 y 10.
5. Sume las siguientes cantidades representándolas primero en Ca_2 con 8 bits. Compruebe el resultado realizando las operaciones en decimal.
a) $13+25$ b) $82+(-25)$ c) $(-32)+(-7)$
d) $53+90$ e) $(-90)+(-38)$
6. ¿Qué cantidades representan los siguientes números binarios interpretados en: binario natural, signo-magnitud y complemento a 2?
a) 0101 b) 1001 c) 1111
7. Demuestre los rangos de la notación en punto flotante de ejemplo usada en el tema.
8. Obtenga la representación en punto flotante de los siguientes números decimales, con la notación vista en el tema:
a) Velocidad de la luz en m/s (3×10^8)
b) Carga del electrón en culombios (1.602×10^{-19})
c) Masa del electrón en kilogramos (9.109×10^{-31})
d) Aceleración de la gravedad en m/s^2 (9.807)
e) π (3.141592654)
f) e (2.718281828)

g) Cero (0)

9. Las siguientes cantidades son palabras binarias de 8 bits que representan números codificados en punto flotante con las siguientes características:

- Bit 1 (comenzando por la izquierda): signo (0 = +, 1 = -)
- Bits 2 a 5: exponente sesgado (sesgo = 7)
- Bits 6 a 8: mantisa normalizada de 4 bits significativos.

Calcule las cantidades representadas y expréselas en decimal.

- a) 01101001 b) 00110101
c) 10100100 d) 11111111

Problemas Avanzados

10. Resolver de forma exacta, sin despreciar cifras en la parte fraccionaria e indicando, cuando las haya, las cifras que se repiten periódicamente.

a) Escribir los siguientes números decimales en base 2:

- a) $2,9$ b) $7,3$ c) $12,5$

b) Escribir los siguientes números en base 2 en la base 10:

- a) $110,1001$ b) $10,0110$

11. En un programa de cálculo o una calculadora la operación "1,1+1,1+1,1-3,3" da un resultado distinto de cero. Explique con un ejemplo a que se debe este error de cálculo.

12. Escribir un programa en algún lenguaje de programación (por ejemplo C) donde se muestren los efectos de desbordamiento a infinito y a cero de la representación en punto flotante.