

MÉTODOS NUMÉRICOS
Curso 2020–2021
Problemas
Hoja 1. Análisis de errores

1 Encontrar la expresión decimal de los siguientes números binarios:

- a) 1011001 b) 0.100101 c) 11.11 d) $101.\overline{101}$

2 Encontrar la expresión binaria de los siguientes números decimales:

- a) 83 b) 0.0625 c) 0.1 d) 3.2 e) $5.\overline{3}$

3 Algunos ordenadores utilizan, en lugar del sistema binario, el sistema hexadecimal, es decir, utilizan como base el 16 y los dígitos que se emplean son

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

Encontrar la expresión decimal de los números hexadecimales:

- a) E b) 1A c) A9B.A1 d) $A.\overline{A}$

Determinar también su expresión binaria (nótese lo cómodo que resulta expresar números hexadecimales en binario y viceversa).

4 Determinar la representación en coma flotante estándar con precisión simple de:

- a) Los números máquina de los Problemas 1 y 2.
b) El redondeo de los números de los Problemas 1 y 2 que no son números máquina.

5 Determinar los números decimales que en simple precisión tienen la siguiente representación en coma flotante estándar:

- a) 11100101110010010000000000000000
b) 00000011110001111000000000000000
c) 11111111000000000000000000000000
d) 10000000010000000000000000000000

6 Supongamos que \tilde{x}_1 y \tilde{x}_2 son aproximaciones de x_1 y x_2 con errores ε_1 y ε_2 respectivamente, es decir, $\tilde{x}_1 = x_1 + \varepsilon_1$ y $\tilde{x}_2 = x_2 + \varepsilon_2$. Demostrar que el *error relativo* del producto es, aproximadamente, igual a la suma de los *errores relativos* de los factores, esto es,

$$\frac{\tilde{x}_1\tilde{x}_2 - x_1x_2}{x_1x_2} \sim \frac{\varepsilon_1}{x_1} + \frac{\varepsilon_2}{x_2}$$

y, por tanto, el producto de dos números es siempre un problema *bien condicionado*. Hacer un razonamiento análogo para la suma de dos números.

7 Supongamos que tenemos un ordenador que almacena los números en base 10 con tan sólo dos dígitos de mantisa. Queremos calcular con esta máquina la menor raíz de la ecuación $x^2 - 20x + 1 = 0$.

- a) ¿Qué valor se obtendría al calcularla como $10 - \sqrt{99}$?
b) Ídem calculándola como $\frac{1}{10 + \sqrt{99}}$.

8 Hallar el condicionamiento de las siguientes funciones:

$$f(x) = x^\alpha \ (\alpha \in \mathbb{R}), \ g(x) = \operatorname{sen}(x) \ \text{y} \ h(x) = e^x.$$