

Ejercicios

1. [Computadora] Conociendo los límites. Encuentre

- (a) El número de punto flotante más grande.
- (b) El número de punto flotante positivo más pequeño.
- (c) El mayor número entero I tal que $(I + 1) - 1 = I$.
- (d) El número positivo más pequeño tal que $(x + 1) - 1$ no sea igual a cero.

2. [Computadora] Encuentre

- (a) El vector más grande que puede almacenar en la memoria.
- (b) La mayor matriz de $N \times N$ que se puede almacenar en la memoria.

[Lápiz & Papel] A partir de estos datos, estime cuánta memoria necesitaría para multiplicar dos matrices de 1000×1000 *in-place* y *out-of-place*.

3. [Computadora] Calcule cuántas operaciones (multiplicaciones) puede hacer su computadora por segundo.

4. [Computadora] Suponga que queremos calcular la derivada de $f(x) = x^2$ aproximándola de la forma

$$f'(x) = \frac{f(x+h) - f(x)}{h}.$$

Definimos el error absoluto ε_a como

$$\varepsilon_a = \left| f'(x) - \frac{f(x+h) - f(x)}{h} \right|.$$

Escriba un programa que obtenga la derivada numéricamente y grafique ε_a vs. h para

- (a) $h = 10^{-1}, 10^{-2}, \dots, 10^{-20}$
- (b) $h = 2^{-1}, 2^{-2}, \dots$

Discuta los resultados.

5. Expresar los números $23/8=2.875$ y $23/4=5.75$ como números binarios. Calcular su suma y su resta en forma binaria.

6. [**Computadora**] El 25 de febrero de 1991, durante la Primer Guerra del Golfo, un misil anti-misil norteamericano Patriot falló la intercepción de un misil iraquí Scud, que cayó finalmente en una barraca norteamericana matando a 28 soldados e hiriendo a 100 más. El tiempo en segundos en el sistema del misil era calculado a partir de multiplicar el tiempo en décimas de segundo que proveía el reloj interno por 1/10. Este producto se realizaba utilizando registros de 24 bits.
- Pruebe que 1/10 tiene una representación binaria periódica.
 - Obtenga el error producido al estimar 1/10 con un número binario de 24 bits, en sistema decimal.
 - Si el reloj interno estuvo funcionando durante 100 horas, calcule el error acumulado durante ese tiempo.
 - La velocidad de un misil Scud es de 1500 m/s, calcule por cuántos metros le erró el Patriot al Scud.

7. [**Computadora**] Utilizando los valores de $J_0(2) = 0.22389$ y $J_1(2) = 0.57672$ calcular las funciones de Bessel en $x = 2$ hasta orden $n = 7$ utilizando la recurrencia:

$$J_{n+1}(x) + J_{n-1}(x) = \frac{2n}{x} J_n(x)$$

8. [**Computadora**] Partiendo de los valores $J_7 = 0$ y $J_6 = 1$, utilizar la recursión anterior en forma decreciente para calcular los valores de las funciones de Bessel con $0 \leq n \leq 5$ en $x = 2$. Recordar que los valores obtenidos deben ser normalizados mediante la relación:

$$J_0(x) + 2[J_2(x) + J_4(x) + \dots] = 1$$

9. [**Computadora**] Escriba un programa que calcule los ceros de los polinomios de Legendre.