

1. En un sistema de punto flotante con precisión de  $t = 6$  dígitos decimales, sean  $x = 1.23456$  y  $y = 1.23579$ .
  - (a) Cuantos dígitos significativos contiene  $x - y$ ? Explica.
  - (b) Si el sistema de punto flotante es normalizado, cual es el exponente mínimo del sistema para que  $x$ ,  $y$  y  $x - y$  sean representables de manera exacta?

2. Considera la expresión

$$\frac{1}{1-x} - \frac{1}{1+x}, \quad x \neq \pm 1$$

- (a) Para que valores de  $x$  es difícil evaluar esta expresión de manera precisa?
  - (b) Encuentra un reordenamiento de los términos de manera que la expresión se pueda evaluar de manera precisa para  $x$  en la región que hallaste en el inciso anterior.
3. Escribe un programa para calcular la constante matemática  $e$ , a partir de la definición

$$e = \lim_{n \rightarrow \infty} (1 + 1/n)^n,$$

es decir, calcula  $(1 + 1/n)^n$  para  $n = 10^k$ ,  $k = 1, 2, \dots, 20$ . Determina el error en tus aproximaciones comparandolas con  $\exp(1)$  (usa la función `exp` de python).

4. Supongase que quieres calcular  $n + 1$  puntos equiespaciados en el intervalo  $[a, b]$ , con espacio  $h = (b - a)/n$ 
  - (a) Usando aritmética de punto flotante, cual de los siguientes dos métodos

$$x_0 = 1, \quad x_k = x_{k-1} + h, \quad k = 1, 2, \dots, n$$

o bien

$$x_k = a + kh, \quad k = 0, 1, \dots, n$$

es más preciso y por qué?

- (b) Implementa ambos métodos con  $a = 0$  y  $b = 1$  para ilustrar la diferencia.
5. Escribe un programa que calcule el valor aproximado de la derivada de una función usando diferencias finitas

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

Prueba tu programa usando la función  $\sin(x)$  con  $x = 1$ . Determina el error comparando con la función  $\cos(x)$ . Haz una gráfica del error como función de  $h$ . Comenta.

**Nota:** Si tienes dudas o comentarios escribe a [marcos@cimat.mx](mailto:marcos@cimat.mx) o pasa por mi oficina.