

## Práctica 1: Errores.

Antes de empezar la práctica, responded las siguientes cuestiones.

- 1). Dado que el redondeo en base 10 de la suma de dos números es  $\mp 0,5*\varepsilon$ , y que el dígito eliminado es aleatorio ¿podemos suponer que el redondeo es una variable aleatoria uniforme?
- 2) Si dibujo la gráfica del error por redondeo ¿Como debería ser dicha gráfica?
- 3) Si asumimos que el error de redondeo es una variable aleatoria uniforme entre  $-0,5*\varepsilon$  y  $\mp 0,5*\varepsilon$  ¿Cuál debería ser error absoluto promedio de la suma (o el producto) de un número elevado de números en coma flotante?, da una respuesta razonada.

### Ejercicio 1.

- a) Implementad en Python la siguiente función racional.

$$f(x) = \frac{4x^4 - 59x^3 + 324x^2 - 751x + 622}{x^4 - 14x^3 + 72x^2 - 151x + 112}$$

Representad el valor de la función anterior para los valores de  $x = 1,606 + 2^{-52}i$  con  $i=0, 1, \dots, 800$ , usad los siguientes comandos en Python para pintar la gráfica y ajustar el rango del eje y

```
plt.plot(i,y,'b.')  
plt.ylim(8.7523765807784,8.7523765807786)
```

¿Sale una figura continua? ¿Por qué? ¿Puedes explicar el patrón que sale? ¿Qué consecuencias puedes sacar sobre el redondeo?

- b) **Aplicación de la regla de Horner:** Implementad en Python la siguiente función

$$f(x) = \frac{622 + x * (-751 + x * (324 + x * (-59 + 4 * x)))}{112 + x * (-151 + x * (72 + x * (-14 + x)))}$$

Representad el valor de la función anterior para los mismos valores de x. ¿Observas alguna diferencia con la gráfica anterior?

- c) **Un poquito de análisis previo:** Finalmente Implementad ahora la siguiente función

$$f(x) = 4 + \frac{3(x-2)[(x-5)^2 + 4]}{x + (x-2)^2[(x-5)^2 + 3]}$$

Representad el valor de la función anterior para los mismos valores de x. ¿Observas alguna diferencia con las gráficas anteriores?

**Cuestiones:** A la vista de las gráficas, responded las siguientes cuestiones.

- 1) ¿Las tres funciones que hemos pintado son la misma función, solo que escrita de diferente manera? Da una respuesta razonada.
- 2) ¿Podemos afirmar ahora que la distribución del error por redondeo es una variable aleatoria uniforme?
- 3) Comenta los resultados obtenidos.

**Apartado extra:** (solo para los que les molen los auténticos fenómenos numéricos paranormales), dibujad ahora las mismas gráficas para valores de  $x = 2,4 + 2^{-52}i$  con  $i=0,1,\dots,800$ , para los límites de la gráfica usad `plt.ylim(.7407108239094,.74071082390965)`

¿Qué cambio has observado? ¿Podrías explicar por qué ha cambiado la dirección del patrón?