



UNIVERSIDAD DE BUENOS AIRES

FACULTAD DE INGENIERÍA

1ER CUATRIMESTRE DE 2021

ANÁLISIS NUMÉRICO

Búsqueda de raíces

Curso:

Sassano

Integrantes:

integrante 1 mail padrón

integrante 2 mail padrón

integrante 3 mail padrón

Lenguaje Elegido: lenguaje

1. Enunciado

1. Métodos para seres queridos

En el marco de la época de la pandemia poder ayudar a los seres queridos es lo más importante que podemos hacer.

- (a) Buscar la forma de implementar un método visto en clase para ayudar o apoyar a un ser querido ¹. De no ser posible dar un ejemplo de un uso de los métodos vistos en clase para el área en que se desarrollen profesionalmente.
- (b) Comentar la experiencia.

¹Ejemplo: ayude a un ser querido cuando me llamo y me dijo que estaba mirando una película y no sabía por donde iba. La película es un claro ejemplo de una función continua de la que no puedo tener información de su derivada, entonces tengo que aplicar el método de la Bisección, poner en la mitad de la película (preguntar "¿viste esta parte o no la viste?") y seguir de ese modo para hacer que llegue al punto donde estaba.

2. Hallar π por dos caminos

- (a) Programar un algoritmo para aproximar π utilizando la función $\text{seno}(x)$ con el método de Newton-Raphson, en función de x , que realice iteraciones hasta alcanzar el límite de la herramienta utilizada.
- (b) Programar un algoritmo para aproximar π utilizando la serie de Leibniz, en función de n .
- (c) Ejecutar los programas solicitados en a y b utilizando representación de punto flotante de 32 bits y comparar las respuestas obtenidas con $n = 10$, $n = 100$, $n = 1000$, $n = 10000$ y $n = 100000$.
- (d) Ejecutar los programas solicitados en a y b utilizando representación de punto flotante de 64 bits y comparar las respuestas obtenidas con $n = 10$, $n = 100$, $n = 1000$, $n = 10000$ y $n = 100000$.
- (e) Ejecutar los programas solicitados en a y b con una calculadora (aclarar marca y modelo) y comparar las respuestas obtenidas con $n = 10$, $n = 100$, $n = 1000$, $n = 10000$ y $n = 100000$ (en caso de no alcanzar la memoria de la calculadora utilizar el máximo n posible).
- (f) Representar las dos respuestas finales obtenidas (para $n = 100000$ y el método de Newton Raphson) en c, d y e de manera de expresarlo como $\pi = \bar{\pi} + \Delta\pi$.
- (g) Podemos afirmar qué para la computadora el número π es una constante?

3. Búsqueda de raíces

Para las siguientes funciones continuas y con raíz única en el intervalo $[0, 2]$:

$$f_1(x) = x^2 - 2$$

$$f_2(x) = x^5 - 6.6x^4 + 5.12x^3 + 21.312x^2 - 38.016x + 17.28$$

$$f_3(x) = (x - 1.5)e^{-4(x-1.5)^2}$$

se pide:

- Graficar las funciones en el intervalo de interés
- Halle para cada una de ellas la raíz en el intervalo indicado mediante los métodos vistos en clase (Bisección, Newton-Raphson, Newton-Raphson modificado, Secante). Use para todos los métodos como criterio de parada las siguientes cotas de error: $1 \cdot 10^{-5}$, $1 \cdot 10^{-13}$, para Newton-Raphson use semilla $x_0 = 1.0$, para secante use como semillas los extremos del intervalo.
- Halle la raíz mediante la función de búsqueda de raíces de un lenguaje o paquete orientado a cálculo numérico (e.g. Python+SciPy: `scipy.optimize.brentq`).
- Compare los resultados obtenidos para los distintos métodos y cotas, grafique el orden de convergencia P y la constante asintótica λ para todos los casos. Discuta ventajas y desventajas. ¿Son las que esperaba en base a la teoría?

Ayuda

Si necesita derivadas:

$$f_1'(x) = 2x$$

$$f_1''(x) = 2$$

$$f_2'(x) = 5x^4 - 26.4x^3 + 15.36x^2 + 42.624x - 38.016$$

$$f_2''(x) = 20x^3 - 79.2x^2 + 30.72x + 42.624$$

$$f_3'(x) = (-8x + 12.0)(x - 1.5)e^{-4(x-1.5)^2} + e^{-4(x-1.5)^2}$$

$$f_3''(x) = (-24x + (x - 1.5)(8x - 12.0)^2 + 36.0)e^{-4(x-1.5)^2}$$

2. Especificación de formato de informe y entrega

- El informe técnico no debe exceder las 8 hojas.
- Debe seguir las especificaciones de informes del curso. Las mismas las encontrará en el campus, en la sección “Especificación de informes”. Antes de entregar el trabajo práctico, tenga a bien de verificar el cumplimiento de la guía y formato especificados en dicho documento.
- El día de entrega, debe adjuntar en la sección correspondiente del campus un archivo comprimido en formato ZIP conteniendo el informe en formato PDF y una carpeta con los scripts de código necesarios para la verificación por parte de los docentes de los resultados del trabajo.
- El nombre del archivo ZIP a cargar en el campus debe ser de la forma `TPx_grupo_z`, donde `x` es el número de TP y `z` es el número de grupo. Por favor siga este formato para facilitarle a los docentes la descarga de los trabajos.
- Respecto a los resultados obtenidos, el informe debe indicar al lector qué y cómo ejecutar los archivos de código fuente para reproducir los mismos resultados que se muestran en el documento.
- El no cumplimiento de lo especificado en esta sección puede ser razón de correcciones del informe.

Referencias

- [1] Cheney, W.; Kincaid, D. *Numerical Mathematics and Computing*. 6ta ed. EE.UU.: Thomson Brooks/Cole, 2008.
- [2] Burden, R. L.; Faires, J.D. *Análisis Numérico*. 2da ed. México: Iberoamérica, 1996.