

Primer trabajo de análisis numérico.

Profesor: Juan Carlos Basto Pineda
Universidad Industrial de Santander
28/08/2018

Fecha de entrega: Sábado 8 de septiembre, por e-mail.

Instrucciones generales

El trabajo se puede entregar en parejas. Todos los métodos deben ser implementados por ustedes mismos en python. Los códigos deberán adjuntarse en un archivo de jupyter notebook (*.ipynb), con suficientes comentarios para poder entenderlos. Los resultados, gráficos, análisis y discusión deben presentarse como un informe en pdf.

Primer ejercicio

Se propone encontrar todas las raíces reales de la función $f(x) = e^{\frac{2}{3}x} - x^2$, utilizando los métodos de bisección, secante, y Newton-Rhapshon. Se sugiere hacer una exploración inicial de la función para determinar los valores aproximados de las raíces, y así escoger los valores iniciales desde los cuales iterar. El criterio de parada debe ser $\delta_{tol} = 1 \times 10^{-15}$, definida la tolerancia como la distancia entre dos iteraciones sucesivas: $\delta_{tol} = |\epsilon_{k+1} - \epsilon_k|$. Alternativamente, los códigos deben detenerse si no alcanzan la tolerancia deseada tras 10.000 iteraciones, en cuyo caso hay que verificar si se trata de un caso de no-convergencia del algoritmo. Examine el comportamiento de cada uno de los métodos, compárelos, póngalos a prueba. Discuta sus experimentos y resultados a la luz de los temas discutidos en la clase. El buen uso (no exagerado) de gráficos para comunicar efectivamente sus hallazgos y orientar la discusión será apreciado, al igual que cualquier análisis que puedan hacer sobre el orden de convergencia de los algoritmos.

Segundo ejercicio

Transforme el problema anterior en un problema de punto fijo, y resuélvalo mediante el algoritmo de iteración de punto fijo con los criterios de parada descritos antes. Discuta.

Tercer ejercicio

En el estándar IEEE para los números de punto flotante de 16 bits, se dedica el primer bit al signo, los siguientes 5 bits al exponente, y los últimos 10 para la mantisa. Ya que el exponente (00000) y (11111) están reservados para representar el cero y el infinito, los números que se pueden escribir con estos 5 bits van del 1 al 30, que en el sistema de exponentes *biased* corresponden a los exponentes desde -14 hasta +15, en ese orden. Además, igual que en el estándar IEEE para 32 y 64 bits, el exponente (00000) también se puede usar para representar números no normalizados, los cuales se diferencian del cero por tener al menos un 1 en la mantisa.

Para el conjunto de los números representables en el estándar IEEE de 16 bits responda las siguientes preguntas, mostrando los cálculos necesarios:

- ¿Cuál es el mayor número de este conjunto?
- ¿Cuál es el menor número positivo normalizado en dicho conjunto?
- ¿Cuál es el menor número positivo no normalizado?
- ¿Cuál es el número más pequeño mayor a la unidad?
- ¿Cuál es el mayor número que es menor a la unidad?
- Escriban sus códigos de estudiante en este formato

