



TAREA 1

Fecha de entrega: 27/09/2018 23:59 hrs

Problema 1 (40 %)

En clase vimos un método sencillo de para estimar la derivada de una función el cuál produce errores de orden $\mathcal{O}(h)$. La siguiente expresión para estimar la derivada de una función produce errores de orden $\mathcal{O}(h^4)$ (a cambio de un mayor número de evaluaciones de la función):

$$f'(x) = \frac{-f(x+2h) + 8f(x+h) - 8f(x-h) + f(x-2h)}{12h} + \mathcal{O}(h^4)$$

Compare el método más sencillo con el método propuesto de orden $\mathcal{O}(h^4)$ considerando la función $f(x) = -\cos(x)$ para $x = 1.XXX$ radianes (donde XXX corresponde a los 3 últimos dígitos de su RUT, antes del dígito verificador). Para ello:

1. defina un rango apropiado de valores h a explorar y compare su estimación numérica de la derivada con el valor entregado por la función `math.sin(1.XXX)` de `python`.
2. Primero asegúrese de hacer todos sus cálculos utilizando números de tipo `float32`. Luego compare su resultado con el resultado que se obtendría utilizando números de tipo `float64` ó `float128` si su computador soporta el tipo de arquitectura correcto.

En su informe, explique el comportamiento observado al hacer estas comparaciones, en particular explique: ¿dónde esta la ganancia entre un método de $\mathcal{O}(h^4)$ vs. un método $\mathcal{O}(h)$?; ¿cuál es la ganancia al usar números de mayor precisión?; ¿por qué la exactitud no mejora monotónicamente con un menor h ?

Ayuda. Ud. debe decidir qué gráficos son los más interesantes para hacer la comparación que se le pide. En particular, en este caso tiene sentido utilizar escalas logarítmicas en ambos ejes. Utilice como guía el `jupyter notebook` que se utilizó en clases para demostrar un ejemplo similar.

Otras instrucciones importantes.

- Lea siempre estas instrucciones, **no son las mismas en todas las tareas** y las diferencias suelen ser importantes.
- Utilice `git` durante el desarrollo de la tarea para mantener un historial de los cambios realizados. La siguiente **cheat sheet** le puede ser útil. Esto no será evaluado esta vez pero evaluaremos el uso efectivo de `git` en el futuro, así que empiece a usarlo.
- La tarea se entrega como un `push` simple a su repositorio privado. El `push` debe incluir todos los códigos usados además de su informe.
- El informe debe ser entregado en formato `pdf`, este debe ser claro sin información ni de más ni de menos. Esto es importante, no escriba de más, esto no mejorara su nota sino que al contrario. 5 páginas es un largo razonable para la presente tarea. Asegúrese de utilizar figuras efectivas y/o tablas para resumir sus resultados. Revise su ortografía.
- No olvide indicar su RUT en el informe.