



TAREA 2

Fecha de entrega: 4/10/2018 23:59 hrs

Problema 1 (50 %)

Ud. trabaja para una compañía eléctrica cableando torres de tensión. Suponga que las torres de tensión están separadas por 20 metros y que la compañía tiene una política estricta: el cable debe caer 7.5 metros en el punto medio entre dos torres consecutivas. La compañía le ha pedido a Ud. que calcule el largo que debe tener el cable necesario.

Tras investigar un poco Ud. encuentra que la función que describe la forma del cable colgado de dos extremos se llama catenaria y tiene la siguiente forma:

$$f(x) = \frac{a}{2} \left(e^{(x-x_0)/2} + e^{-(x-x_0)/2} \right)$$

donde x_0 es el punto mínimo de la catenaria (el punto medio entre las dos torres en este caso) y a es un parámetro que controla cuanto se “abre” la catenaria.

Ayuda. Recuerde que el largo de una curva entre los puntos x_1 y x_2 está dado por:

$$l = \int_{x_1}^{x_2} dx \sqrt{1 + f'(x)^2}$$

Para este problema se pide que Ud. implemente su propio algoritmo para encontrar raíces de una función (lo necesitará para determinar el parámetro a de la catenaria). Justifique su elección de algoritmo. Para la integral puede utilizar cualquier algoritmo que estime conveniente y no es necesario que escriba uno Ud. mismo (puede usar uno de `scipy`, por ejemplo).

Problema 2 (50 %)

Considere las siguientes funciones:

$$F_1(x, y) = x^4 + y^4 - 15 \quad (1)$$

$$F_2(x, y) = x^3y - xy^3 - y/2 - 1.RRR \quad (2)$$

donde RRR representa los últimos 3 dígitos de su RUT (antes del dígito verificador). Encuentre todos los puntos (x, y) para los cuales las funciones se hacen simultáneamente cero.

Ayuda.

Se recomienda partir graficando las funciones. Para visualizar estas funciones se requiere alguna forma de gráfico 3D. Una forma efectiva de visualización para este caso es un plot de superficie en que la tercera dimensión está representada por un mapa de colores combinada con un mapa de contornos (ver ejemplo adjunto `contourplot.py`). En particular, en este caso estamos interesados en el contorno al nivel cero pues este representa todos los puntos en que una determinada función se hace cero.

Al hacer lo anterior se dará cuenta que el nivel cero de F_1 es una curva cerrada. Una idea que le puede servir, es intentar recorrer esa curva cerrada buscando los puntos en que la otra función, F_2 , se hace cero. Es decir, Ud. puede implementar un algoritmo similar al visto en clase para la bisección, pero que en vez de acercar los puntos a y b en 1D, lo haga a lo largo de la curva determinada por $F_1(x, y) = 0$. Para eso necesitará encontrar una forma paramétrica de dicha curva (hint: $x(t) \propto \sin(t)$ y $y(t) \propto \sqrt[4]{\sin^2(t)}$; piense en $y(t)$ y el dominio de t).

Para esta pregunta no es necesario que implemente su propio algoritmo para la búsqueda de raíces, puede usar alguno de `scipy` u otro que Ud. estime conveniente (o programar el suyo propio si lo desea). Explique su elección.

Es importante que describa la estrategia utilizada para resolver el problema. En particular, explique cómo eligió los valores iniciales de a y b para el método de la bisección para cada uno de los ceros.

Instrucciones 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. Esta vez requeriremos que haya al menos 2 commits suyos a lo largo del desarrollo pero no revisaremos que tengan mucho sentido. Lo importante, por ahora, es que aprenda la mecánica.
- La tarea se entrega subiendo su trabajo a github. Clone este repositorio (el que está en su propia cuenta privada), trabaje en el código y en el informe (idealmente haga `commits` a medida que progresa) y cuando haya terminado asegúrese de hacer un último `commit` y luego un `push` para subir todo su trabajo a github.
- El informe debe ser entregado en formato `pdf`, este debe ser claro sin información de más ni de menos. Esto es importante, no escriba de más, esto no mejorará su nota sino que al contrario. Asegúrese de utilizar figuras efectivas y tablas para resumir sus resultados. 4 a 5 páginas son más que suficientes para este informe (incluyendo figuras y tablas si corresponde).
- **Revise su ortografía.**
- No olvide indicar su RUT en el informe.