Herramientas Computacionales

Taller 7- Python

Septiembre 30 de 2014

La solución a este taller debe entregarse en un notebook de iPython cuyo nombre debe seguir el formato: `NombreApellido_HW7.ipynb`
La fecha límite de entrega es el lunes 6 de octubre a las 11:59 PM.

1. $\boxed{\text{50 pt}}$ **Fractal de Newton**[1]

   El fractal de Newton se obtiene al aplicar el método de Newton-Rhapson a las raíces de polinomios de la forma $z^n - 1$ donde z es un número complejo. Para este taller encontraremos el fractal que se obtiene para $n = 3$.

   En el fractal cada punto del plano complejo se colorea de acuerdo a la raíz a la cual converge el método de Newton habiendo comenzado en ese punto. Las raíces de $z^n - 1$ son n e iguales a $e^{\frac{2\pi k}{n} 1j}$ con $k = 0, 1, \ldots, n-1$.

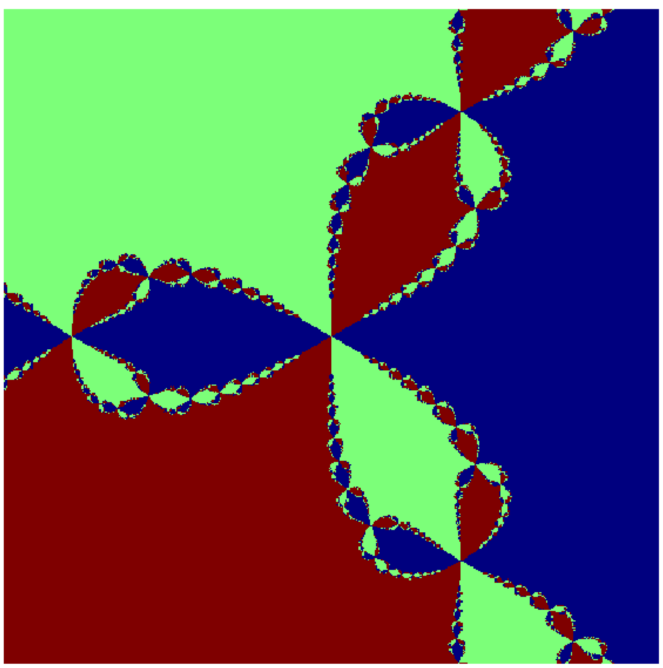

Figura 1: Fractal de Newton para $z^3 - 1$.

- (10) Escribir dos funciones en el código, una que retorne el valor de la función $z^3 - 1$ y la otra su derivada.
- (10) Escribir una función que implemente el método de Newton-Rhapson, con solo 10 iteraciones. Esta función debe usar las dos funciones definidas en el punto anterior.

[1] https://en.wikipedia.org/wiki/Newton_fractal

- (10) Escribir una función que al tomar un número complejo determine a cuál de las tres raíces está más cercano, y que regrese

  1 si está más cercano a la primera raíz que es igual a 1,

  2 si está más cercano a la raíz $\frac{-1}{2} + \frac{\sqrt{3}}{2}1j$,

  y *3* si está más cercano a la raíz $\frac{-1}{2} - \frac{\sqrt{3}}{2}1j$.

  La distancia entre dos números complejos z_1 y z_2 es igual a `abs`$(z_1 - z_2)$.

- (10) Hacer un arreglo bidimensional de tamaño 500×500, donde cada elemento del arreglo represente un punto en el plano complejo ubicado en un cuadrado de lado uno con su centro en el origen. Para cada uno de estos puntos encontrar la raíz más cercana luego de 10 iteraciones y guardar el resultado en el arreglo. Haga que el elemento $[0, 0]$ del arreglo corresponda al número complejo $-1+1j$ y que el elemento $[499, 499]$ corresponda al número complejo $1 - 1j$. Itere de tal forma que una fila del arreglo contenga lo correspondiente a una línea horizontal en el plano complejo.

- (10) Visualizar el resultado usando `imshow`.