
ANÁLISIS NUMÉRICO

Licenciatura en Matemática -- Primer Cuatrimestre 2022

Trabajo Práctico N° 2

Cuencas de atracción / Fractales de Newton: Sea $P : \mathbb{C} \rightarrow \mathbb{C}$ un polinomio de grado 3, con raíces r_1, r_2, r_3 contenidas en el rectángulo $R = [-1, 1] \times [-1, 1]$. Se desea saber, para cada punto z_0 en R , a qué raíz converge el método de Newton, cuando se toma dato inicial z_0 . Hacer un programa que:

1. Reciba como input un vector $P = (P_1, P_2, P_3, P_4)$, que representa al polinomio $P(x) = P_1x^3 + P_2x^2 + P_3x + P_4$.
2. Calcule las raíces de P utilizando el comando `roots`.
3. Haga una grilla de puntos de la forma $(x_j, y_k) \in R$.
4. Para cada punto (x_j, y_k) , corra 5 iteraciones del método de Newton, con dato inicial dado por el complejo $z = x_j + iy_k$.
5. Determine la raíz r más próxima al resultado obtenido.
6. Realice un gráfico que pinte cada punto (x_j, y_k) de un color distinto de acuerdo a la raíz a la que el método se aproxime. Por ejemplo: si $r = r_1$, (x_j, y_k) se pinta de azul, si $r = r_2$, de rojo y si $r = r_3$, de amarillo.

De este modo, la región pintada de azul es la *cuenca de atracción* de la raíz r_1 , etc. Comúnmente, las cuencas de atracción resultan ser fractales. Puede repetirse el experimento para polinomios de mayor grado.