Prog. Universitario, Lic. en Informática e Ing. en Informática
Facultad de Ciencias Exactas y Tecnología
Universidad Nacional de Tucumán

Métodos Numéricos I 2025
Trabajo Práctico Nº2

TEMA: ECUACIONES NO LINEALES
PARTE 1

1) Se está tratando de localizar, con mayor precisión, la raíz de $f(x) = x^{-1} - tg(x)$ que está entre [0.5 , π/2) :

   a) Graficar la función.
   b) Encuentre los tres próximos intervalos que acotan la raíz, usando el método de bisección y los puntos x_1= 0.5 y x_2 ≅ π/2 (1.5). ¿Qué características tiene este método? En cada iteración calcule el error obtenido.
   c) Usando x_1 = 0.5 y x_2 ≅ π/2 (1.5) aplique el método de la secante con tres iteraciones. ¿Qué características tiene este método? Calcule el error cometido en cada iteración.
   d) Compare los resultados de a) y b) y saque conclusiones.
   e) Programe el método de Regula Falsi y el método de la Secante. Pruebe el código para la función dada y estime en cada caso las iteraciones necesarias para llegar a una precisión de 10^{-3}. ¿Cuál es la diferencia entre ambos métodos?

2) Implemente el Método de Newton–Raphson en Python. ¿Qué ocurre si ejecuta el algoritmo con la función $f(x) = x^3 - x$, con el valor inicial $x_0 = \sqrt{1/5}$?

3) Realice un programa del Método de Newton–Raphson para encontrar las raíces de:

   i) $f(x) = sen(x) - ½ \sqrt{x}$
   ii) $g(x) = tg(x) - 0.5x$
   iii) $h(x) = x^{10} - 1$
   iv) la raíz múltiple de $f(x) = x^3 - 5x^2 + 7x - 3$
   v) $f(x) = x^2 - x - 2,5$
   vi) la función f(x) del apartado 1)

a) Grafique y analice qué dificultades podría tener en los cálculos de algunas de las raíces pedidas.
b) Compare y saque conclusiones.

4) La ecuación $x^2 - 2x - 3 = 0$ tiene dos raíces, en x = -1 y en x = 3.
   a) Grafique la función $f(x) = x^2 - 2x - 3$ en el intervalo : [-4 , 4]
   b) Se proponen las siguientes funciones de iteración

$$g_1(x) = \sqrt{2x + 3} \qquad g_2(x) = \frac{x^2-3}{2} \qquad g_3(x) = \frac{3}{x-2}$$

   Implemente el método de punto fijo para aproximar las raíces de la función f(x) con cada una de estas funciones, calculando el error en cada iteración.
   Utilizando los siguientes valores iniciales:
   i) – 4 ii) -0.99 iii) 3.5 iv) 2 v) 0
   - ¿Cómo influye la elección de la función de iteración? Y de los puntos iniciales?
   - Grafique en un mismo eje cartesiano cada función g(x), f(x) y la primera bisectriz. ¿Qué puede observar?

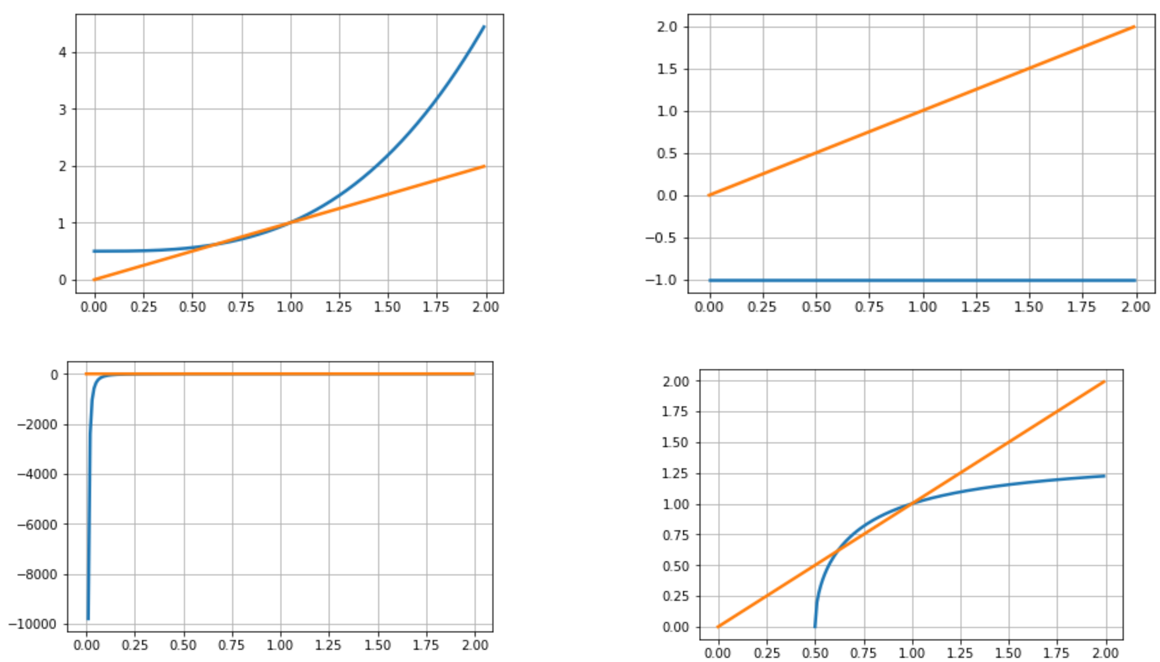
5) La función $f(x) = x^2 + x - 1$ tiene una raíz en x = 0.6180339.
   a) Proponga 3 funciones de iteración g(x) para estimar esta raíz. Grafique cada una de las funciones de iteración junto a f(x). Analice y escriba con cuál de las funciones propuestas el método va a converger.
   b) La función de iteración *g1(x) = 1/(x+1)* converge a la raíz para x_0=1. ¿Cuántas iteraciones del método de punto fijo se requieren para obtener la raíz correcta hasta 3 dígitos? Calcular el error en cada iteración.
   c) Programe el método de Steffensen (usando aceleración de Aitken) y repita el cálculo del apartado anterior, ¿cuántas iteraciones se requieren? Calcular los errores cometidos. ¿Qué concluye?

Prog. Universitario, Lic. en Informática e Ing. en Informática
Facultad de Ciencias Exactas y Tecnología
Universidad Nacional de Tucumán

Métodos Numéricos I 2025
Trabajo Práctico Nº2

Ejercicios adicionales

1) Dada $f(x) = x^3 - 2x + 1$ y dadas las gráficas de diferentes funciones (en azul) de iteración (graficadas junto a la primera bisectriz- en naranja), indicar cuales de ellas considera que pueden hacer que el método de punto fijo converja. ¿Por qué? ¿Cómo afecta la elección del valor inicial p=1/2, para usar el método?



2) Comparar los resultados usando el método de Newton y de Regula Falsi para aproximar la raíz del apartado anterior usando diferentes precisiones.