Análisis Numérico para ingeniería
Tarea 1

Profesor: Juan Pablo Soto Quirós

Grupo –
Jeanpol Alvarado Mendez - 2015095715
Jonathan Guzman Araya - 2013041216
Yenira Chacón Molina - 2015075331
Darío Rodríguez Obando - 2017117105

Marzo 2020

1. Según el artículo científico, ¿que representan los parámetros r,x_1,x_2,λ,σ, α y la función $g(d)$?

   - r: Es el radio de un disco perfecto para una comunicación ideal para cada nodo según el modelo de unidad de disco. Es el radio que tienen ambos discos en común y representa su cobertura de comunicación de manera individual
   - x_1,x_2: Son las coordenadas en X de los nodos A y B de los discos.
   - $g(d)$: Función por la que se puede caracterizar la aleatoriedad en el RSS. Denota la probabilidad de que exista un enlace de comunicación direccional del transmisor al receptor con distancia d.
   - λ: es un parámetro positivo que representa el número de veces que se espera que ocurra el fenómeno durante un intervalo dado.
   - σ: Medias y variaciones de las variables independientes X y Y, respectivamente.
   - α: Es el exponente de pérdida de ruta.

2. Determine valores iniciales, tales que los métodos de la Bisección, Secante y Falsa Posición converjan a la solución de la función F en la ecuación (1). Justifique la elección de estos valores.

$$F(d) = \frac{log_{10}(\frac{x_1}{d})}{\sigma_R^2 ln(10)} + \frac{d(x_2 - d)}{\sigma_c^2}$$

Sea $r = 10$,$\alpha = 4$,$\sigma_{dB} = 4$, $\lambda = 1$, $x_1 = 7$, $x_2 = 6$ Reescribir la ecuación:

$$F(d) = \frac{log_{10}(\frac{x_1}{d})}{(\frac{{\sigma_{d_B}}^2}{(10\alpha)^2})ln(10)} + \frac{d(x_2 - d)}{\sigma_c^2}$$

$$F(d) = \frac{log_{10}(\frac{x_1}{d})}{(\frac{{\sigma_d}_B^2}{(10\alpha)^2})ln(10)} + \frac{d(x_2 - d)}{\frac{g^2(d)}{2\lambda k^2}(\frac{1}{g(d)} + \frac{1}{S})}$$

$$F(d) = \frac{log_{10}(\frac{x_1}{d})}{(\frac{{\sigma_d}_B^2}{10\alpha^2})ln(10)} + \frac{d(x_2 - d)}{\frac{g^2(d)}{2\lambda(\frac{10\alpha}{ln(10)})^2}(\frac{1}{g(d)} + \frac{1}{S})}$$

$$F(d) = \frac{log_{10}(\frac{x_1}{d})}{(\frac{{\sigma_d}_B^2}{10\alpha^2})ln(10)} + \frac{d(x_2 - d)}{\frac{(\frac{2S}{\pi}arccos(\frac{d}{2r}) - d\sqrt{r^2 - \frac{d^2}{4}})^2}{2\lambda(\frac{10\alpha}{ln(10)})^2}(\frac{1}{(\frac{2S}{\pi}arccos(\frac{d}{2r}) - d\sqrt{r^2 - \frac{d^2}{4}})^2} + \frac{1}{S})}$$

$$F(d) = \frac{log_{10}(\frac{x_1}{d})}{(\frac{{\sigma_d}_B^2}{10\alpha^2})ln(10)} + \frac{d(x_2 - d)}{\frac{(\frac{2\pi r^2}{\pi}arccos(\frac{d}{2r}) - d\sqrt{r^2 - \frac{d^2}{4}})^2}{2\lambda(\frac{10\alpha}{ln(10)})^2}(\frac{1}{(\frac{2\pi r^2}{\pi}arccos(\frac{d}{2r}) - d\sqrt{r^2 - \frac{d^2}{4}})^2} + \frac{1}{\pi r^2})}$$

Sustituir los valores según corresponde:

$$F(d) = \frac{log_{10}(\frac{7}{d})}{(\frac{1}{10})ln(10)} + \frac{d(6 - d)}{\frac{(\frac{2\pi 10^2}{\pi}arccos(\frac{d}{2\cdot 10}) - d\sqrt{10^2 - \frac{d^2}{4}})^2}{2\cdot 1(\frac{10\cdot 4}{ln(10)})^2}(\frac{1}{(\frac{2\pi\cdot 10^2}{\pi}arccos(\frac{d}{2\cdot 10}) - d\sqrt{10^2 - \frac{d^2}{4}})^2} + \frac{1}{\pi 10^2})}$$

Por lo tanto, los valores de d deben encontrarse entre [0,1, 19]. Esto se determinó tomando en cuenta las siguientes consideraciones:

- El intervalo no puede ser negativo debido a que no existe log_{10} de una valor negativo.
- El intervalo no puede iniciar en cero debido a que puede causar divisiones por cero en la fórmula.
- La función arccos tiene dominio $[-1, 1]$ por lo tanto el valor de d debe estar entre [0,1, 20]

3. Implemente computacionalmente en Python los métodos de la Bisección, Secante y Falsa Posición para encontrar un cero de la función representada en la ecuación (1). Cada método utilizará como condición de parada el criterio $|f(xk)| \leq 10^{-10}$ y deberá generar una gráfica de iteraciones versus error.

4. Investigue e implemente computacionalmente en Python otro método iterativo que no se haya explicado en clase, de tal manera que aproxime una solución a la ecuación F(d) = 0. Este método utilizará como condición de parada el criterio $|f(xk)| \leq 10^{-10}$, además de generar una gráfica de iteraciones versus error. El nombre del archivo debe ser $p1_metodo_nuevo.py$.

   El método escogido (no visto en clase) fue $Steffensen{-}SecantMethod(SSM)$. Este método es utilizado para resolver ecuaciones no lineales que tienen

aplicaciones interesantes en varias ramas de la ciencia e ingenieria. Es un método iterativo que encontrará la raíz x de una ecuación propuesta.
Para mejorar las propiedades de convergencia, se han propuesto muchas variantes del método de Steffensen. Algunos de estos métodos usan diferencias divididas hacia adelante o centrales para aproximar las derivadas. Por ejemplo, Jain propuso este método donde sugiere la siguiente fórmula:

$$x_{k+1} = x_k - \frac{(f(x_k))^3}{[f(x_k + f(x_k)) - f(x_k)][f(x_k) - f(y_k)]}$$

Donde y_k es la iteración k del método de Steffensen. Este método solo usa tres evaluaciones funcionales por paso y llega a la convergencia de tercer orden.

5. Complete los valores de la Tabla 1, y justifique cuál método iterativo es el mejor para aproximar el cero la función F en la ecuación.

Método	**Valores Iniciales**	**Iteraciones totales**	x_k	$\lvert f(xk) \rvert$
Bisección	4	38	6.984632885	6.548361852765083e-11
Secante	[5, 10]	8	6.98463288538	7.60775262231839e-11
Falsa Posición	[0.1,19]	91	6.98463288504	9.35817083547175e-11
SSM	1	4	6.98463288538	8.91464679853016e-12