ESCUELA POLITÉCNICA NACIONAL
FACULTAD DE INGENIERÍA DE SISTEMAS
INGENIERÍA EN CIENCIAS DE LA COMPUTACIÓN

PERÍODO ACADÉMICO: 2025-A
ASIGNATURA: ICCD412 Métodos Numéricos **GRUPO:** GR2
TIPO DE INSTRUMENTO: Tarea6
FECHA DE ENTREGA LÍMITE: 09/05/2025
ALUMNO: Sebastián Chicaiza

TEMA

Método de la secante

OBJETIVOS

- Aplicar los métodos de la secante y Newton-Rahson para encontrar valores aproximados a la raíz de una función no lineal.
- Comparar la presición y convergencia de los dos métodos aplicados.

MARCO TEÓRICO

En el método de la secante en lugar de obtener una sucesión de intervalos se calcula una sucesión de números que aproximan el cero de la función

Se comienza con dos aproximaciones p_0 y p_1 a la raíz que se está buscando. Primero se construyen las rectas secantes que pasan por los puntos $p_0, f(p_0)$, $p_1, f(p_1)$ y se calcula su corte con el eje X y este corte lo llamaremos p_2, después se evalúa $f(p_2)$. El proceso se repetirá con p_1 y p_2 para calcular p_3 y así sucesivamente $p_4, p_5, \ldots x_n$ [1].

p_n puede ser exprezado de la siguiente forma:

$$p_n = p_{n-1} - f(p_{n-1}) \cdot \frac{p_{n-1} - p_{n-2}}{f(p_{n-1}) - f(p_{n-2})}$$

DESARROLLO

Use el método de la secante para encontrar una solución para $x = \cos(x)(f(x) = \cos(x) - x = 0)$ con tolerancia tal que:

$$|p_n - p_{n-1}| < (tolerancia = 10^{-16})$$

y compare las aproximaciones con las determinadas en el ejemplo visto en clase, el cual aplica el método de Newton, resuelva hasta llegar a la misma tolerancia para este método también.

Suponga que usamos $p_0 = 0{,}5$ y $p_1 = \frac{\pi}{4}$, trabaje con 13 cifras decimales de redondeo.

p_0	p_1	p_n	$f(p_0)$
0.5	0.7853981633974	0.7363841388366	0.3775825618904
0.7853981633974	0.7363841388366	0.7390581392139	-0.0782913822108
0.7363841388366	0.7390581392139	0.7390851493372	0.0045177185221
0.7390581392139	0.7390851493372	0.7390851332151	0.0000451772159e
0.7390851493372	0.7390851332151	0.7390851332152	-0.000000026982
0.7390851332151	0.7390851332152	0.7390851332152	0.0000000000001

$f(p_1)$	$f(p_n)$	**TOL**
-0.0782913822108	0.0045177185221	0.0490140245608
0.0045177185221	0.0000451772159	0.0026740003773
0.0000451772159	-0.000000026982	0.0000270101233
-0.000000026982	0.0000000000001	0.000000000000161221
0.0000000000001	-0.0000000000001	0.00000000000001
-0.0000000000001	-0.0000000000001	0.0

$Raizaproximada \approx 0{,}7390851332152$

Resultados obtenidos con el método de Newton-Raphson:

p_{n-1}	p_n	$f(p_{n-1})$	$f'(p_{n-1})$	**TOL**
0.5	0.7552224171057	0.3775825618904	-1.4794255386042	0.2552224171057
0.7552224171057	0.7391416661499	-0.0271033118576	-1.6854506317545	0.0160807509558
0.7391416661499	0.7390851339208	-0.0000946153806	-1.6736538107584	0.0000565322291
0.7390851339208	0.7390851332151	-0.0000000011810	-1.6736120297047	0.0000000007057
0.7390851332151	0.7390851332152	0.0000000000001	-1.6736120291832	0.0000000000001
0.7390851332152	0.7390851332151	0	-1.6736120291832	0.0000000000001
0.7390851332151	0.7390851332152	1	-1.6736120291832	0.0000000000001
0.7390851332152	0.7390851332151	0	-1.6736120291832	0.0000000000001
0.7390851332151	0.7390851332152	1	-1.6736120291832	0.0000000000001
0.7390851332152	0.7390851332151	0	-1.6736120291832	0.0000000000001

$Raizaproximada \approx 0{,}7390851332151$

CONCLUSIONES

- los resultados 0.7390851332152 secante y 0.7390851332151 Newton-Raphson demuestra la alta precisión de ambas técnicas para esta función en particular.
- El método de Newton-Raphson suele tener una tasa de convergencia más rápida, sin embargo se ve limitada al tener que usar derivadas, lo que implica una serie de pasos extras.

RECOMENDACIONES

- Usar librerias como sympy para representar derivadas.

REFERENCIAS

[1] F. Vadillo, “Ecuaciones no lineales.”