Bartosz Banasik

Zadanie 6

6.1 Opis problemu

Znaleźć miejsce zerowe funkcji $f_1(x)=e^{1-x}-1$, $f_2(x)=xe^{-x}$ za pomocą metody bisekcji, Newtona i siecznych. Wymagane dokładności obliczeń: $\delta=10^{-5}, \epsilon=10^{-5}$. Dobrać odpowiednio przedziały i przybliżenia początkowe.

Sprawdzić co się stanie dla pierwszej funkcji przy metodzie Newtona jeśli wybierzemy $x\in(1,\infty]$, a dla drugiej funkcji $x_0>1$. Czy można wybrać $x_0=1$ dla f_2?

6.2 Rozwiązanie

Na podstawie wykresu funkcji możemy w łatwy sposób wybrać takie przedziały oraz przybliżenia początkowe dla których metody będę zbieżne i będą dawały zadowalające wyniki. Poprawnym rozwiązaniem będzie wywołanie odpowiednich funkcji oraz sprawdzenie czy wyniki spełniają założenia zadania.

6.3 Wyniki

Metoda	x	f1(x)	it	x	f2(x)	it
bisekcji	0.9999984741210939	1.5258800702966369e-6	16	-3.814697265582706e-6	-3.81471181752569e-6	17
Newtona	0.9999999998878352	1.1216494399945987e-10	4	-3.0642493416461764e-7	-3.0642502806087233e-7	5
siecznych	0.9999999624498374	3.755016342310569e-8	5	1.744165849924562e-8	1.7441658195034172e-8	18

8993900008368314e

Metoda Newtona ze zmienionymi danymi	r	v	it
f1 x = 2.0	0.9999999710783241	2.892167638712806e-8	9
f2 x = 2.0	17.921103648665824	2.953441189651331e-7	7
f1 x = 1.0	1.0	0.0	0

6.4 Wnioski

Pierwiastkiem pierwszej funkcji jest x = 1.0 a drugiej x = 0.0. Są to jedyne pierwiastki tych funkcji. Dla pierwszej tabeli rozwiązania mieszczą się w granicach dokładności obliczeń. Ponownie można zauważyć wyższość metody Newtona nad metodą bisekcji pod względem ilości iteracji. Dla pierwszej funkcji i $x_0 \in (1, \infty]$ ilość iteracji zwiększyła się co jest naturalną konsekwencją oddalenia punktów przybliżonych od realnego pierwiastka funkcji. Dla funkcji drugiej i x_0 = 2.0 dostajemy odmienne wyniki. Spowodowane jest to kształtem funkcji która zbiega do 0 dla x > 1. Wtedy metoda stycznych jest nie zbiega do poprawnego pierwiastka funkcji. Dla naszego x wartość f(x) jest na tyle bliska zera że algorytm uznaje je jako pierwiastek. Dla funkcji f1 i x_0 = 1.0 bez wykonywania żadnych iteracji znajdujemy za darmo miejsce zerowe.