1 Wprowadzenie

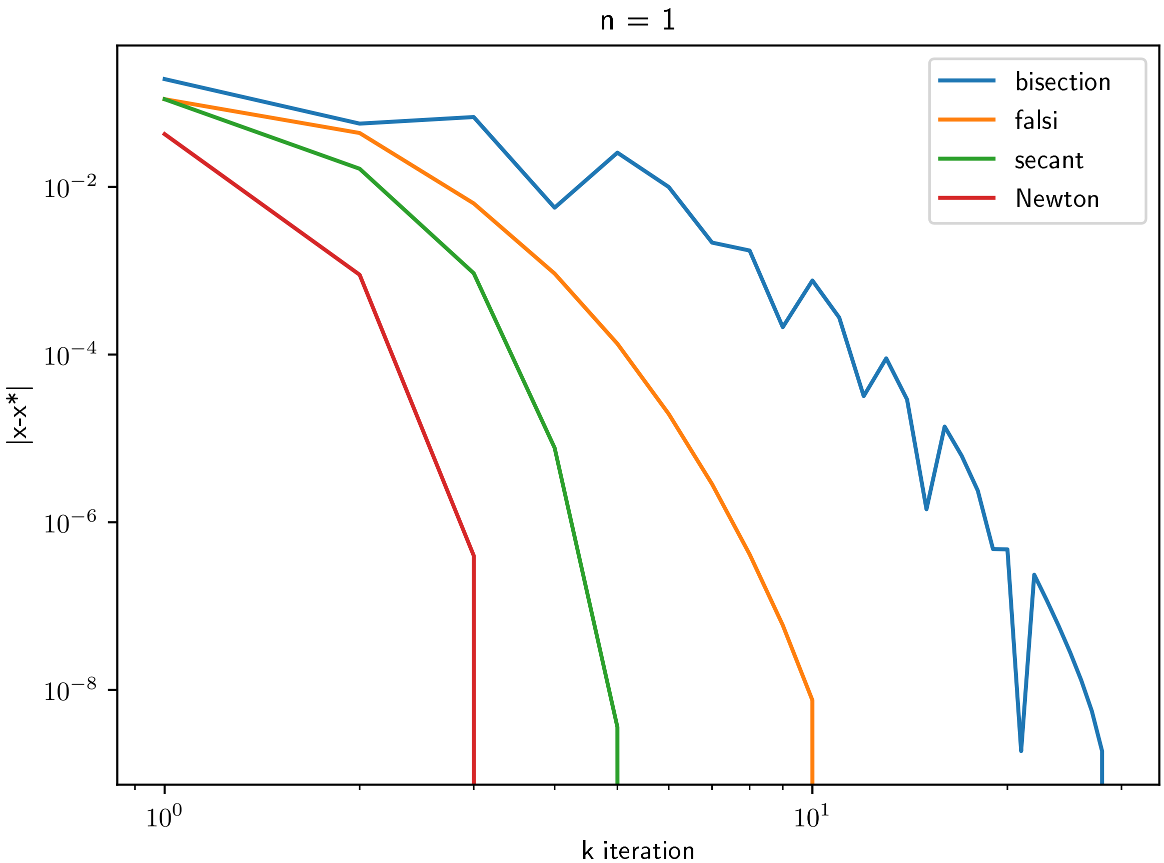
Dla wybranej przez nas funkcji F spróbujemy znaleźć pierwiastek x* równania F(x) = 0 z dokładnością 10^{-10}.

$$F(x) = (expx - 2)^n \; dla \; n = 1, 2, 3 \tag{1}$$

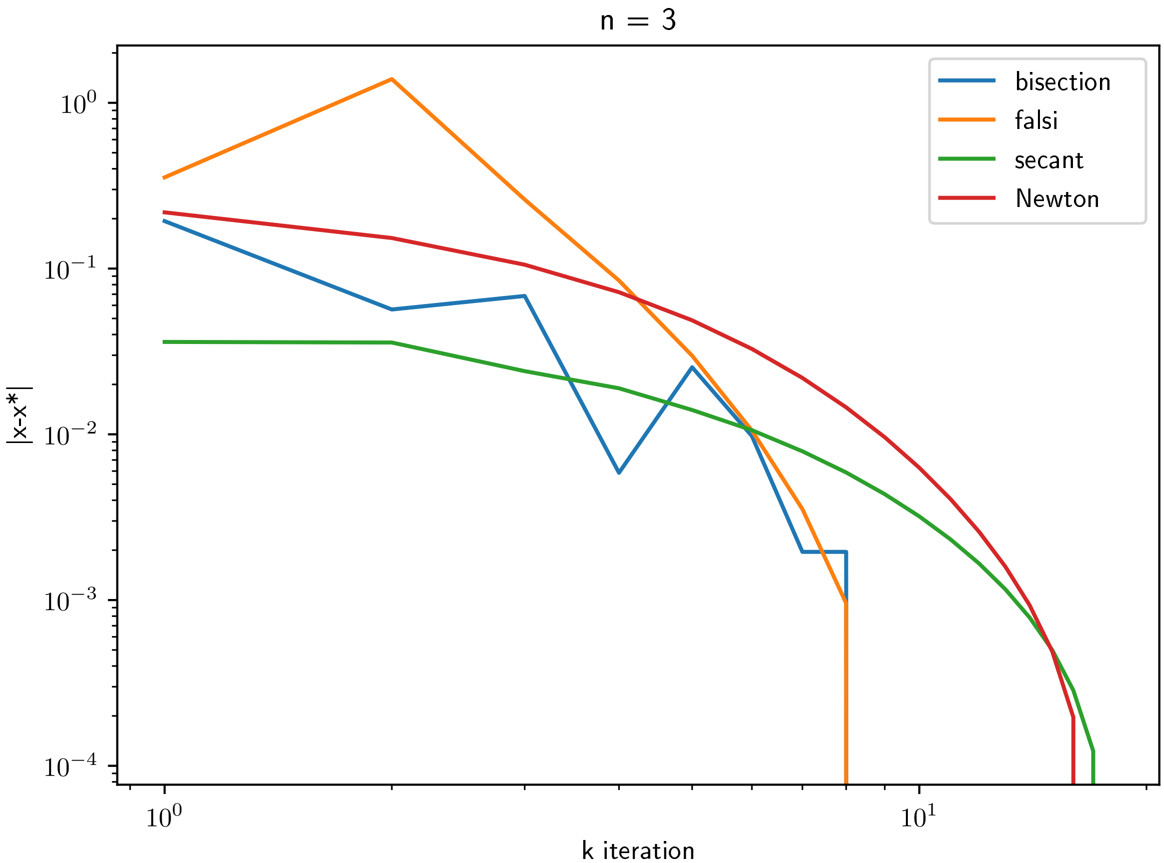
Stosując 4 wybrane metody:
a) bisekcja
b) falsi
c) siecznych
d) Newtona

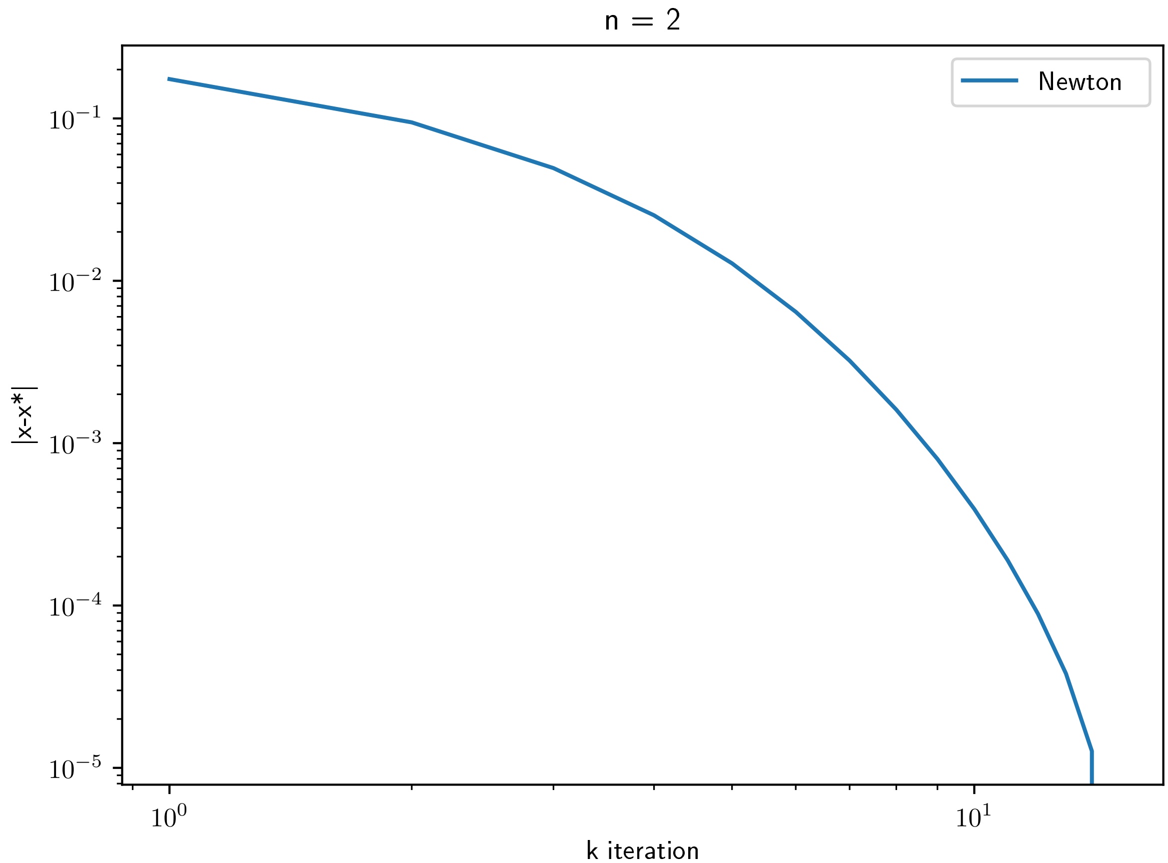
2 Wyniki

Ilość kroków bisection n=1: 29 x* = 0.6931471806019545
Ilość kroków bisection n=3: 9 x* = 0.693359375
Ilość kroków falsi n=1: 11 x* = 0.6931471818412706
Ilość kroków falsi n=3: 9 x* = 0.6937114591149169
Ilość kroków secant n=1: 6 x* = 0.6931471805599592
Ilość kroków secant n=3: 18 x* = 0.693525083121147
Ilość kroków newton n=1: 4 x* = 0.6931471805600254
Ilość kroków newton n=2: 15 x* = 0.6931598645603575
Ilość kroków newton n=3: 17 x* = 0.6935399217372314



n = 1
10^{-2}
10^{-4}
10^{-6}
10^{-8}
|x-x*|
10^{0}
10^{1}
k iteration
bisection
falsi
secant
Newton


n = 3
bisection
falsi
secant
Newton
10^0
10^{-1}
10^{-2}
10^{-3}
10^{-4}
|x-x*|
10^0
10^1
k iteration



3 Analiza wyników

Analizując wykres 1, najszybciej zadawalający efekt daje metoda Newtona, później siecznych i falsi. Najgorzej spisuje się bisekcja. Natomiast już dla podniesionej funkcji do potęgi n=3, najszybciej zadawalający wynik daje nam bisekcja, później Newton i siecznych. Wyjątkiem jest metoda falsi, która nie radzi sobie z funkcją podniesioną do potęgi n=3, ponieważ wynik otrzymujemy dopiero po ponad 300 000 iteracjach. Aby temu zaradźić, dzielimy ową funkcję przez jej pochodną. W ten sposób zmniejszamy przedział i wielokrotność pierwiastka zachowując ten sam pierwiastek. Metoda falsi w tym przypadku po modyfikacji dorównuje metodzie bisekcji. Na ostatnim wykresie widnieje tylko metoda Newtona, ponieważ to jedyna metoda, która nie wymaga przedziału <a,b>, dla którego F(a) * F(b) < 0. Dla innych metod wybranie tego przedziału dla potęgi n=2 jest niemożliwe, ponieważ $F(x)^2 >= 0$.

Bartłomiej Kachnic