# Dokumentacja do zadania 2.5

Marcin Horoszko, Radosław Głombiowski, Jacek Dermont

7 listopada 2012

## 1 Zadanie 2.5

Dla równania $f(x) = 0$, gdzie $f(x) = lnx + x - 5$, wczytać a,b $\in R$ takie, by $0 <$ a $<$ b oraz $f(a) \cdot f(b) < 0$. Następnie, dopóki "użytkownik się nie znudzi", wczytywać wartość $0 < \epsilon < 1$ i metodą połowienia na [a,b] przybliżyć z dokładnością $\epsilon$ rozwiązanie tego równania. Rozwiązanie to przybliżyć również metodą Newtona z $x_0 =$ a, przy czym $x_k$ będzie dobrym przybliżeniem, gdy $|x_k - x_{k-1}| \leqslant \epsilon$. Porównać ilość kroków wykonanych metodą połowienia i metodą Newtona.

## 2 Podstawowe pojęcia

**2.1** (Metoda połowienia (równego podziału, bisekcji))**.** Jedna z metod rozwiązywania równań nieliniowych. Opiera się ona na twierdzeniu Bolzano-Cauchy'ego: *Jeżeli funkcja ciągła $f(x)$ ma na końcach przedziału domkniętego wartości różnych znaków, to wewnątrz tego przedziału, istnieje co najmniej jeden pierwiastek równania $f(x) = 0$.*

**2.2** (Metoda Newtona (metoda stycznych))**.** Iteracyjny algorytm wyznaczania przybliżonej wartości pierwiastka funkcji. Można ją zastosować, gdy w przedziale $[a, b]$ funkcja jest ciągła, $f(a) \cdot f(b) < 0$ oraz pierwsza i druga pochodna funkcji mają stały znak na tym przedziale.

## 3 Metoda numeryczna

Posiadając a, b (0<a<b i $f(a) \cdot f(b)$ <0) oraz $\epsilon$ (0< $\epsilon$ <1) możemy przybliżyć wartość pierwiastka $f(x) = lnx + x - 5$ powyższymi metodami.
Dla metody połowienia:

- tworzymy pętlę **while**, której warunkiem działania jest $|a - b| > \epsilon$:
  - c = $\frac{a+b}{2}$
  - jeśli $f(a) \cdot f(c) < 0$, to b = c
  - w przeciwnym przypadku a = c

- zmienna $a$ jak i zmienna $b$ są zadanymi przybliżeniami

Dla metody Newtona:

- definiujemy pochodną $f'(x) = \frac{1}{x} + 1$
- $x_0 =$ a
- tworzymy nie kończącą się pętlę **while**:
  - $x_1 = x_0 - \frac{f(x_0)}{f'(x_0)}$
  - jeśli $|x_0 - x_1| \leqslant \epsilon$, to przerywamy **pętlę**
  - $x_0 = x_1$
- zmienna $x_1$ będzie naszym szukanym przybliżeniem