

Wstęp do programowania

Dr Anna Muranova

Semestr zimowy 2023/2024, UWM w Olsztynie

4. Zajęcie (Debugger, funkcje)

Ćwiczenie 4.1. Przy pomocy Debuggera wyjaśnić wartości a, b, c w każdym przebiegu pętli.

```
#include <iostream>
using namespace std;

int main(){
    int a = 1, b, c = 0;
    while (a < 3){
        for (b = 1; b < 3; b++){
            c += a + b + 1;
            c += 8;
        }
        a++;
    }
    cout << c;
}
```

Ćwiczenie 4.2. Napisz funkcję, która stwierdza, czy zadana jako parametr liczba całkowita jest liczbą pierwszą. Wartością funkcji ma być jeden, jeśli liczba spełnia warunek oraz zero w przeciwnym wypadku

Ćwiczenie 4.3. Napisz funkcję, która wyznacza liczbę cyfr zadanej liczby całkowitej.

Uwaga! Nie używać typ `string`.

Ćwiczenie 4.4. Napisać funkcję **rekurencyjną**, która oblicza silnię.

Ćwiczenie 4.5. Napisać funkcję, która zwraca maximum

(a) z dwóch liczb

```
int max (int, int);
```

(b) z trzech liczb

```
int max (int, int, int);
```

Ćwiczenie 4.6. Metoda Newtona (zwana również **Metodą Newtona-Raphsona** lub **Metodą stycznych**) – algorytm iteracyjny wyznaczania przybliżonej wartości pierwiastka funkcji $f(x) = 0$. Dla obliczenia $\sqrt{a}$ szukamy pierwiastek funkcji $x^2 - a$, $a > 0$. W metodzie Newtona przyjmuje się następujące założenia dla funkcji f :

1. W przedziale $[a, b]$ znajduje się dokładnie jeden pierwiastek.

2. Funkcja ma różny znak na końcach przedziału.
3. Pierwsza i druga pochodna mają stały znak w tym przedziale.

Dlatego szukamy pierwiastek w przedziale $[0, \max\{a, 1.1\}]$, zaczynając od $x_0 = 1$.
Rekurencyjny wzór wynosi:

$$x_{k+1} = x_k - \frac{x_k^2 - a}{2x_k}$$

Warunek zakończenia:

$$|x_{k+1} - x_k| < \varepsilon$$

Równanie kwadratowe

$$ax^2 + bx + c = 0$$

Rozwiązanie:

$$x_{1,2} = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}.$$

- (a) Napisz funkcję `square_root`, która oblicza pierwiastek podanej dodatniej liczby metoda Newtona z podanej precyzyjnością. Zrób domyślną precyzyjność $\varepsilon = 0.00001$.
- (b) Napisz program, który oblicza rozwiązania kwadratowego równania $ax^2 + bx + c = 0$ i wypisuje .
 - Uwzględnij przypadek $a = 0$.
 - Jeżeli rozwiązywania są zespolone, wypisz rzeczywista oraz urojoną części i odpowiedni komunikat.

Uwaga! Funkcja `sqrt` (pierwiastek) jak i funkcja `abs` (wartość bezwzględna) są wbudowane w pakiet `cmath`, chociaż Visual Studio pozwala na ich użycie BEZ podłączenia pakietu. W tym programie NIE trzeba używać tych funkcji.