

Wstęp do programowania (studia stacjonarne)

Dr Anna Muranova

Semestr zimowy 2024/2025, UWM w Olsztynie

6 – 7. Zajęcie (Jeszcze funkcje i algorytmy)

Ćwiczenie 1. Napisz funkcję, która po podanej liczbie wyświetla Trójkąt Pascala.

https://pl.wikipedia.org/wiki/Tr%C3%B3jk%C4%85t_Pascala

Ćwiczenie 2. Napisz funkcję, który wydrukuje liczby bliźniacze mniejsze niż liczba n , podana do funkcje n (domyślnie 1000). Jeżeli dwie kolejne liczby nieparzyste są liczbami pierwszymi, to nazywają je liczbami bliźniaczymi.

Ćwiczenie 3. Liczby Catalana https://en.wikipedia.org/wiki/Catalan_number to ciąg, który można wyrazić wzorem:

$$C_0 = 1$$
$$C_{n+1} = \frac{4n+2}{n+2}C_n.$$

Napisz funkcje, która wypisuje wszystkie liczby Catalana mniejsze od miliona i podaje, ile jest wśród nich liczb parzystych i nieparzystych. Uwaga na kolejność instrukcji w pętli - może mieć znaczenie! Uwaga na to, że liczby Catalana są całkowitymi!

Ćwiczenie 4. Liczby doskonałe to takie, które są sumą swoich dzielników właściwych. Napisz funkcje, który dla podanej liczby naturalnej sprawdza, czy jest ona liczbą doskonałą.

https://en.wikipedia.org/wiki/Perfect_number

Ćwiczenie 5. 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 znaki 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 $x_0 = 1$.

Wzór wynosi:

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

Warunek zakończenia:

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

Napisz funkcją `square_root`, która oblicza pierwiastek podanej dodatniej liczby metoda Newtona z podanej precyzyjnością. Zrób domyślna precyzyjność $\varepsilon = 0.00001$.

Ćwiczenie 6. * Napisz rekurencyjne algorytm szybkiego potęgowania.

https://pl.wikipedia.org/wiki/Algorytm_szybkiego_pot%C4%99gowania