

Laboratorium 10

Wyświetlanie rekurencyjne

1. Zaimplementuj funkcję rekurencyjną pobierającą jako argument liczbę całkowitą dodatnią n , która wyświetla rekurencyjnie liczby całkowite od 1 do n .
2. Zmodyfikuj funkcję z zadania 1, aby wyświetlała liczby w odwrotnej kolejności (malejąco: od n do 1).

Suma liczb

3. Zaimplementuj funkcję rekurencyjną pobierającą jako argument liczbę całkowitą dodatnią n , która oblicza sumę liczb od 1 do n . Zademonstruj działanie funkcji w programie.

Wskazówka: zauważ, że:

$$\underbrace{1 + 2 + \dots + (n-1) + n}_{\sum_{i=1}^n i} = \underbrace{1 + 2 + \dots + (n-1)}_{\sum_{i=1}^{n-1} i} + n,$$

$$\sum_{i=1}^n i = \sum_{i=1}^{n-1} i + n.$$

Algorytmy rekurencyjne

4. Zaimplementuj funkcję rekurencyjną obliczającą wartość n -tego wyrazu ciągu Fibonacciego. Zademonstruj jej działanie w programie.
5. W programie z poprzedniego zadania dodaj drugi argument do funkcji obliczającej n -ty wyraz ciągu Fibonacciego. Argument ten wykorzystaj do obliczania głębokości rekurencji. Przy każdym uruchomieniu funkcji, wyświetlaj komunikat zawierający wartość liczbę n oraz głębokości rekurencji.
6. Zaimplementuj funkcję rekurencyjną, która pozwala wyznaczać całkowite dodatnie potęgi liczb. Zademonstruj działanie funkcji w programie.
7. Napisz program, który prosi użytkownika o podanie dwóch liczb całkowitych dodatnich, a następnie znajduje ich największy wspólny dzielnik. Obliczanie największego wspólnego dzielnika powinno być przeprowadzone w funkcji rekurencyjnej.

Wieże Hanoi

W problemie wież Hanoi mamy wieżę zbudowaną z n -klocków (o różnych średnicach), które ułożono od największego do najmniejszego. Klocki są nałożone na palik. Chcemy przenieść wieżę na inny palik. Zasady przekładania klocków są następujące:

- *klocki możemy przenosić pojedynczo,*
- *nie możemy układać klocków większych na mniejszych.*

Mamy do dyspozycji dodatkowy palik. Jakie ruchy powinniśmy wykonywać, aby przenieść całą wieżę?

8. Zaimplementuj funkcję rekurencyjną, która wypisuje sekwencję ruchów, którą należy wykonać, aby przenieść n -krążków pomiędzy dwoma wskazanymi palikami. Funkcja powinna przyjmować 4 argumenty: n (liczbę klocków) oraz oznaczenia trzech palików (początkowego, końcowego i pomocniczego).

Karol Tarnowski
Wrocław, 2025