

Temat C16: Funkcje 4 – rekurencja

1. Rekurencją nazywamy takie zdarzenie, kiedy opisując pojęcie odwołujemy się w opisie to tego samego pojęcia.

- polecenie ZJEDZ_ZUPĘ w wersji iteracyjnej i rekurencyjnej:
 - 1.) Iteracja – dopóki talerz nie jest pusty zjedz_łyżkę_zupy, koniec.
 - 2.) Rekurencja – jeżeli talerz jest pusty – koniec, w przeciwnym wypadku zjedz_łyżkę_zupy i ZJEDZ_ZUPĘ.

2. Funkcja jest rekurencyjna, jeżeli w definicji odwołuje się do samej siebie.

3. Przykłady definicji rekurencyjnych:

-
- silnia liczby n
$$n! = \begin{cases} 1 & \text{dla } n = 0 \\ n \cdot (n-1)! & \text{dla } n > 0 \end{cases}$$

-
- NWD(a, b) – największy wspólny dzielnik liczb a i b

$$NWD(a, b) = \begin{cases} a & \text{dla } b = 0 \\ NWD(b, a \% b) & \text{dla } b \neq 0 \end{cases}$$

gdzie $a \% b$ oznacza resztę z dzielenia a przez b

-
- n -ty wyraz ciągu Fibonacciego

$$F(n) = \begin{cases} 1 & \text{dla } n \in \{1, 2\} \\ F(n-1) + F(n-2) & \text{dla } n > 2 \end{cases}$$

4. Przykład rekurencyjnej funkcji obliczającej silnię

```
int silnia(int n)
{
    if (n==0)
        return 1;
    else
        return n * silnia(n-1);
}
```

5. Uwagi

- Funkcje rekurencyjne tworzy się dokładnie wg definicji
- Funkcja musi posiadać ścieżkę postępowania zwracającą wynik bez wywoływania samej siebie
- Funkcje rekurencyjne są z zasady o wiele krótsze od iteracyjnych
- W funkcjach iteracyjnych występuje pętla – czynności są powtarzane, aż do osiągnięcia wyniku, w funkcjach rekurencyjnych występuje rozgałęzienie – funkcja zwraca wartość lub wywołuje samą siebie ze zmodyfikowanym parametrem
- Zasady opisu algorytmów z rekurencją

6. Zadanie (3.3)

- Napisz program obliczający w zależności od wyboru użytkownika:
 - silnię z liczby n ,
 - NWD liczb a i b
 - n -ty wyraz ciągu Fibonacciego $F(n)$

z wykorzystaniem do obliczeń funkcji rekurencyjnych i iteracyjnych

Działanie programu:

- Użytkownik wybiera, co chce obliczać i jaką funkcję wykorzystać,
- program pyta o dane dla funkcji, wywołuje odpowiednią funkcję przekazując jej podane dane, jako parametry,
- funkcja oblicza i zwraca wynik
- program wyświetla wynik na ekranie