

# Algorytmy i struktury danych - ćwiczenia

## Informatyka, I rok studia I stopnia

### Lista 3 - Algorytmy rekurencyjne

1. Podać iteracyjny i rekurencyjny algorytm obliczania  $n$ -tego elementu ciągu Fibonacciego:  $F_1 = F_2 = 1$ ;  $F_n = F_{n-1} + F_{n-2}$
2. Podać iteracyjny i rekurencyjny algorytm obliczania dla danej liczby naturalnej  $n$ :
  - a) silni
  - b) wartości  $x^n$
3. Algorytm Euklidesa znajdowania największego wspólnego dzielnika dwóch liczb naturalnych zapisać w wersji rekurencyjnej.
4. Podać algorytm rekurencyjny dla problemu Wież Hanoi. Oszacować jego złożoność czasową.

5. Napisać funkcję rekurencyjną obliczania  $h(n) = \begin{cases} 0 & \text{dla } n=0 \\ n & \text{dla } n>4 \\ h(2+h(2n)) & \text{dla } n \leq 4 \end{cases}$

Obliczyć wartości funkcji dla  $n=0, 1, \dots, 5$ .

6. Zdefiniowano następującą funkcję rekurencyjną:

```
int F(int y, int z)
{
    if (z == 0) return 0;
    else if (z%2) return F(2*y, z/2) + y;
    else return F(2*y, z/2);
}
```

Co robi funkcja F? Jak liczba wywołań tej funkcji zależy od wartości jej argumentów?

7. Zdefiniować funkcję rekurencyjną, która odwraca wartości tablicy  $T[i]$ ,  $i=1, 2, \dots, n$  czyli zamienia miejscami element pierwszy z ostatnim, drugi z przedostatnim, itd.
8. Sprawdzić rekurencyjnie czy podany tekst (zawierający wyłącznie litery) jest palindromem. Palindrom to tekst, który czytany od przodu i od tyłu brzmi identycznie np. kajak, kobyłamamałybok, zakopanenapokaz.
9. Znaleźć maksymalną wartość w tablicy  $T[i]$ , gdzie  $i=1, 2, \dots, n$  metodą rekurencyjną czyli napisać funkcję, która podzieli tablicę na dwie połowy i wywoła swoje kopie na podtablicach. W przypadku, gdy niemożliwy jest podział (tablica ma tylko jeden element) funkcja ma zwrócić wartość równą wartości tego elementu. Funkcja po wywołaniu dwóch swoich kopii porównuje wartości przez nie zwracane i zwraca tę większą. Sprawdzić, ile razy wykonywana jest powyższa funkcja dla  $n=20$ .