

Wstęp do Informatyki i Programowania

Lista nr 14
22 i 24 stycznia

Zadanie 1

Dana jest tablica $A[1 : n]$, dla $n \geq 1$, zawierająca liczby całkowite. Chcemy je posortować. Podaj niezmienniki pętli dla poniższego kodu i udowodnij jego poprawność.

```
1:  $i \leftarrow 2$ 
2: while  $i \leq n$  do
3:    $x \leftarrow A[i]$ 
4:    $j \leftarrow i$ 
5:   while  $j > 1 \wedge A[j - 1] > x$  do
6:      $A[j] \leftarrow A[j - 1]$ 
7:      $j \leftarrow j - 1$ 
8:   end while
9:    $A[j] \leftarrow x$ 
10:   $i \leftarrow i + 1$ 
11: end while
```

Zadanie 2

```
1: procedure QUICKSORT( $A[1 : n], l, p$ )
2:   if  $l < p$  then
3:      $pivot \leftarrow A[l]$ 
4:      $i \leftarrow l$ 
5:      $j \leftarrow l + 1$ 
6:      $k \leftarrow l + 1$ 
7:     while  $k \leq p$  do
8:       if  $A[k] < pivot$  then
9:         SWAP( $A[i], A[k]$ )
10:         $i \leftarrow i + 1$ 
11:      end if
12:      if  $A[k] = pivot$  then
13:        SWAP( $A[j], A[k]$ )
14:         $j \leftarrow j + 1$ 
15:      end if
16:       $k \leftarrow k + 1$ 
17:    end while
18:    QUICKSORT( $A[1 : n], l, i - 1$ )
19:    QUICKSORT( $A[1 : n], j, p$ )
20:  end if
21: end procedure
```

▷ Mamy co najmniej 2 elementy
▷ Element dzielący
▷ Porządkowanie tablicy

1. Podaj niezmiennik pętli w powyższym kodzie.
2. Udowodnij całkowitą poprawność tego kodu dla prawidłowych danych.

Zadanie 3

Mamy macierz $M : n \times m$ wypełnioną liczbami naturalnymi. Poruszamy się w niej zaczynając od elementu $M[1, 1]$ i kończąc w elemencie $M[n, m]$, zwiększając jeden z dwóch indeksów

o 1. Opracuj algorytm dynamiczny wyznaczający ścieżkę o największej sumie elementów na ścieżce. Napisz pseudokod algorytmu zwracający listę ruchów na optymalnej ścieżce.

Zadanie 4

Mamy n przedmiotów. Dla każdego przedmiotu i mamy podaną wartość v_i . Opracuj algorytm dynamiczny rozdzielający przedmioty na dwa rozłączne podzbiory o jak najbardziej zbliżonej wartości. Napisz pseudokod algorytmu zwracającego zbiór indeksów przedmiotów ze zbioru o mniejszej wartości (dla równej indeksy dowolnego z dwóch).