

# Wstęp do informatyki

## Lista 2

Dane są następujące problemy algorytmiczne, sformułowane opisowo:

1. [1] Dla danych trzech liczb odpowiedz na pytanie, czy mogą one być długościami boków trójkąta.
2. [1] Dla danych liczb całkowitych  $m$  oraz  $n$  podaj wynik ich dzielenia całkowitego oraz resztę z tego dzielenia. Uwzględnij możliwość, że  $m$  lub  $n$  może być ujemna.
3. [1] Sprawdź czy wszystkie liczby podane na wejściu mają tę samą parzystość.

Dla każdego z powyższych problemów:

- a) Sformułuj precyzyjną specyfikację.
- b) Podaj algorytm zgodny z Twoją specyfikacją w postaci schematu blokowego.
- c) Napisz program w kodzie RAM odpowiadający Twojemu schematowi blokowemu.
- d) Wyznacz asymptotyczną złożoność czasową (najgorszego przypadku) skonstruowanego przez Ciebie algorytmu.

4. [1] Podaj schemat blokowy i program w kodzie RAM dla zadania opisanego następującą specyfikacją:

Wejście:  $n$  – liczba naturalna;  $x_1, \dots, x_n$  – ciąg liczb

Wyjście: **1** gdy  $x_1 < \dots < x_n$ ; **0** w przeciwnym przypadku.

Wyznacz asymptotyczną złożoność czasową i pamięciową Twojego rozwiązania.

5. [1] Niech  $n \bmod m$  oznacza resztę z dzielenia liczby  $n$  przez liczbę  $m$ . Poniższy algorytm zapisz w postaci schematu blokowego i w kodzie RAM (p. zad. 1).

### **Algorytm Euklidesa v. 2.0**

Czytaj  $n, m$

Jeżeli  $n < m$ : zamień( $n, m$ )

Dopóki  $m > 0$ :

–  $n \leftarrow n \bmod m$

– Jeżeli  $n < m$ : Zamień( $n, m$ )

Wypisz  $n$

6. [2] Podaj schemat blokowy i program w kodzie RAM dla zadania opisanego następującą specyfikacją:

Wejście:  $n$  – liczba naturalna;  $x_1, \dots, x_n$  – ciąg liczb

Wyjście: ciąg  $x_n, x_{n-1}, \dots, x_2, x_1$  (czyli wyjście tworzą elementy ciągu  $x_1, \dots, x_n$  wypisane w odwrotnej kolejności)

Wyznacz asymptotyczną złożoność czasową i pamięciową Twojego rozwiązania.

7. [1] Podaj schemat blokowy i program w kodzie RAM dla zadania opisanego następującą specyfikacją:

Wejście:  $n$  – liczba naturalna;  $x_1, \dots, x_n$  – ciąg liczb

Wyjście: **1** gdy istnieje  $0 < i < n+1$ , takie że  $x_1 < \dots < x_i$  oraz  $x_i > x_{i+1} > \dots > x_n$ ; **0** w przeciwnym przypadku.

Wyznacz asymptotyczną złożoność czasową i pamięciową Twojego rozwiązania.

8. [1] Podaj schemat blokowy i program w kodzie RAM dla następującego zadania: dla danej na wejściu dodatniej liczby naturalnej  $n$ , wpisz liczbę  $n$  do komórek pamięci o numerach  $n, 2n, 3n, \dots, (n-1)n, n^2$ .

**Zadania dodatkowe (nie rozwiązywane na ćwiczeniach):**

1. [1] Wykonaj polecenia a) – d) dla zadania: Dla danej liczby naturalnej  $n$  oraz podanych za nią  $n$  liczb naturalnych  $a_1, \dots, a_n$ , wyznacz iloczyn  $a_1 \cdot \dots \cdot a_n$ .
2. Wykonaj polecenia a) – d) dla zadań 1 – 7 z listy 1.
3. Pokaż jak rozwiązać następujące zadanie (w pseudokodzie lub jako schemat blokowy): „Podaj sposób na zamianę wartości dwóch zmiennych  $x$  i  $y$ .” W swoim rozwiązaniu nie możesz użyć trzeciej zmiennej.

*Uwaga.* Zakładamy, że  $x$  i  $y$  to zmienne przechowujące liczby całkowite (dowolnie duże/male).

4. [1] Podaj specyfikację funkcji, która dla danych liczb całkowitych  $x$  oraz  $y$  zwraca  $xy$ . Zadbaj, by Twoja specyfikacja uwzględniała liczby ujemne, zero itp.