

Wstęp do informatyki

Lista 2

W rozwiązaniach problemów algorytmicznych na tej liście możesz używać następujących operatorów arytmetycznych: $+$, $*$, $-$, $/$ (dzielenie całkowite z zaokrągleniem wyniku w dół), chyba że w treści zadania wskazane jest inaczej.

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.
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 dodatnia; 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. 2).

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. [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 $x_i < \dots < x_i$ oraz $x_i > x_{i+1} > \dots > x_n$; **0** w przeciwnym przypadku.
Wyznacz asymptotyczną złożoność czasową i pamięciową Twojego rozwiązania.
7. [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.

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 dekladowane i nierozwiązane na ćwiczeniach, punktacja za nie podana jest tylko dla wskazania trudności zadania wg wykładowcy):

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