

Złożoność czasowa algorytmów

wszelkie prawa zastrzeżone
zakaz kopiowania, publikowania i przechowywania
all rights reserved
no copying, publishing or storing

Maciej Hojda

Uwaga: Słowa „dany”, „zadany”, „podany”, „wybrany”, „ustalony” itd. w kontekście parametrów (zmiennych) oznacza parametr zadany przez użytkownika (a nie na stałe, przez programistę), a implementacja wykorzystująca taki parametr powinna obsługiwać jego różne wartości.

1 Zadanie nr 1

Dla listy liczb zadanej przez użytkownika, zaimplementuj algorytm (algorytmy)

1. znajdujący największy element na liście,
2. znajdujący drugi największy element na liście,
3. obliczający średnią elementów na liście.

Wejście: lista liczb.

Wyjście: jak w punktach.

Oszacuj złożoność czasową każdego z tych algorytmów.

2 Zadanie nr 2

Zaimplementuj algorytm mnożący dwie macierze kwadratowe zadane przez użytkownika.

Wejście: dwie macierze.

Wyjście: wynik mnożenia.

Oszacuj złożoność czasową algorytmu.

3 Zadanie nr 3

Dany jest zbiór liczb całkowitych A zadanych przez użytkownika. Zweryfikuj (testując wszystkie możliwe kombinacje) czy dla jakiegokolwiek podzbioru zbioru A suma liczb jest równa dokładnie 0.

Wejście: zbiór liczb całkowitych

Wyjście: odpowiedź, czy istnieją szukane podzbiory; jeśli tak - wyświetl je.

Oszacuj złożoność czasową algorytmu.

4 Zadanie nr 4

Dla programów napisanych w zadaniu nr 1 niech n będzie długością listy. Wykonaj czynności (napisz program):

1. dla n zadanego przez użytkownika wygeneruj (losowo) listę liczb (skorzystaj z wbudowanego generatora liczb losowych),
2. uruchom program z zadania nr 1 na wygenerowanej liście,
3. zwróć czas działania programu (z zadania nr 1, nie samej generacji listy) dla zadanego n .

Powtórz czynności dla zadania nr 2 przyjmując za n rozmiar macierzy. Macierze generuj losowo.

Powtórz czynności dla zadania nr 3 przyjmując za n długość listy. Listę generuj losowo.

Wejście: n , wersja programu (z zadania nr 1, 2 lub 3 – może być w osobnych programach).

Wyjście: czas działania programu.

5 Zadanie nr 5

Dla każdej wersji zadania nr 4, czyli dla problemów z zadań 1, 2 i 3 wykonaj:

- dla każdego $n \in \{1, 2, 3, \dots, 10\}$ uruchom program po 10 razy,
- na wykresie od n (oś odciętych) wyświetl średni, minimalny i maksymalny czas działania algorytmu,
- przerwij działanie programu, jeśli wykonuje się dłużej niż 10 minut; ogranicz wykresy tylko do uzyskanych rezultatów,
- zestaw wykresy ze złożonością oszacowaną analitycznie.

Wyjście: 3 układy współrzędnych (dla problemów z zadań 1, 2, 3), każdy po 3 wykresy (średni, minimalny i maksymalny czas działania).