

Egzamin z ASD, 09.02.2007

1. (10 pkt.)

Tablica $A[1, \dots, n]$ jest 2-posortowany jeśli dla każdego $i = 1, \dots, n-2$ zachodzi $A[i] \leq A[i+2]$.

- (a) Zaprojektuj efektywny (w sensie liczby porównań elementów tablicy) algorytm sortujący 2-posortowaną tablicę rozmiaru n , oraz
- (b) pokaż, że zaproponowany algorytm jest optymalny.

UWAGA: W tym zadaniu analiza złożoności czasowej powinna być wykonana dokładnie, a nie tylko asymptotycznie. Złożoność pamięciowa nie jest istotna.

2. (10 pkt.)

Dana jest n -elementowa lista jednokierunkowa L . Każdy element listy $e \in L$ przechowuje wskaźnik do swojego następnika `next` (nil w przypadku elementu ostatniego). Wzbogać każdy element listy o jeden dodatkowy wskaźnik tak, aby można było dla dowolnego k efektywnie znajdować k -ty element listy. Ocenie podlega poprawność i efektywność algorytmu szukania k -tego elementu, jak również algorytmu obliczającego dodatkowe wskaźniki.

3. (10 pkt.) Zaprojektuj strukturę danych umożliwiającą wykonywanie następujących operacji na początkowo pustym zbiorze punktów w \mathbb{R}^3 :

DODAJ(p): dodaje punkt p do zbioru,

USUŃ(p): usuwa punkt p ze zbioru,

MAX_ODL(): zwraca największą odległość między punktami zbioru.

Odległość między punktami definiujemy następująco:

$$d((x_1, y_1, z_1), (x_2, y_2, z_2)) = |x_1 - x_2| + |y_1 - y_2| + |z_1 - z_2|.$$

4. (10 pkt.) Dany jest graf skierowany $G = (V, E)$ oraz pewna ścieżka prosta p w G . Zaproponuj strukturę danych, która pozwala odpowiadać na pytania postaci:

PRZECINA(v,w): zwraca `true` wtw, gdy istnieje w G ścieżka skierowana z v do w , przecinająca ścieżkę p (tzn. mająca z nią ≥ 1 wierzchołek wspólny).

UWAGA: Ocenie podlega czas odpowiedzi na zapytanie oraz czas budowania i złożoność pamięciowa zaproponowanej struktury danych.

UWAGA: Rozwiązanie każdego zadania proszę pisać na osobnej i wyraźnie (!) podpisanej kartce.