

# Algorytmy i Struktury Danych A

Egzamin, 28 stycznia 2008 (max 40p.)

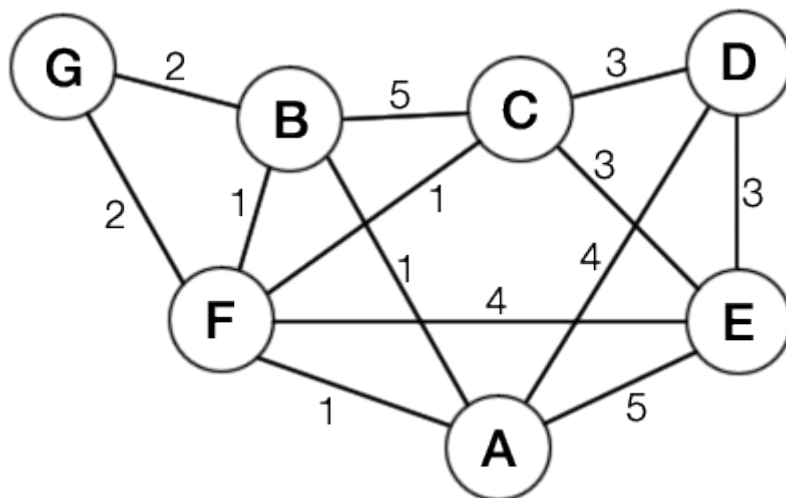
1	2	3	4	5	6	suma
---	---	---	---	---	---	------

Nazwisko ..... Numer indeksu .....

1. (2+1+2+2) Dany jest graf niezorientowany G (rysunek poniżej).

- (a) Przedstaw kolejne stany lasu rozpinającego, tworzonego w czasie działania algorytmu Kruskala zastosowanego do tego grafu.
- (b) Wylicz koszt otrzymanego drzewa .....
- (c) Jaki jest koszt algorytmu Kruskala, jeśli kolejka priorytetowa została zrealizowana jako kopiec, a podział zaimplementowano na drzewach z balansowaniem i kompresją ścieżek?

- .....
- (d) Czy dla dowolnego grafu koszt drzewa rozpinającego uzyskanego metodą Kruskala nie jest zawsze taki sam jak koszt drzewa najkrótszych ścieżek z ustalonego źródła, otrzymanego metodą Dijkstry? (odpowiedź uzasadnij)
- .....



2. (2+2+2) Dany jest plik tekstowy T, w którym występują jedynie znaki a, b, c, d, e, f, g.

<b>ilość wystąpienia</b>	<b>A</b>	<b>B</b>	<b>C</b>	<b>D</b>	<b>E</b>	<b>F</b>	<b>G</b>	rozmiar pliku po zakodowaniu (w bitach)
200	210	290	20	40	80	160		
kod stałej dł.								
kod zmiennej dł.								

- (a) Zaproponuj kodowanie tekstu T optymalnym kodem stałej długości, wylicz rozmiar pliku po zakodowaniu i wpisz do tabelki.
- (b) Narysuj drzewo kodowe Huffmana oraz wpisz do tabelki odpowiadające znakom kody i rozmiar pliku po zakodowaniu.
- (c) Wytłumacz pojęcie kod prefiksowy.

.....

3. (4x1 + 2p) Oszacuj koszt każdego z wymienionych algorytmów zastosowanych do ciągu złożonego z n liczb trzycyfrowych uporządkowanych rosnąco. W każdym z podanych przypadków napisz, jaka była miara kosztu.

- (a) algorytm SelectionSort ..... (b) algorytm HeapSort .....
- (c) algorytm RadixSort ..... (d) algorytm binarnych poszukiwań .....
- (e) Uporządkuj rosnąco funkcje kosztu wymienionych algorytmów .....

4. (2+1+2+3) Utwórz drzewo-kopiec (typu *min*), przez kolejne wstawianie liczb 5, 7, 2, 9, 1, 8, 6, 0.
- (a) Narysuj kolejne etapy tworzenia tego drzewa.
  - (b) Narysuj drzewo otrzymane po usunięciu elementu minimalnego.
  - (c) Stosując algorytm budowy kopca w tablicy, utwórz kopiec (typu *min*) w tablicy, w której początkowo znajdują się elementy 5, 7, 2, 9, 1, 8, 6, 0.
  - (d) Przedstaw ideę algorytmu sortowania z użyciem kopca i oszacuj jego koszt.

5. (2+1+2+2) Drzewo BST utworzono przez kolejne wstawianie elementów  
5, 3, 7, 4, 9, 6, 10, 2, 8, 1.

- (a) Narysuj to drzewo.
- (b) Usuń korzeń utworzonego w punkcie (a) drzewa.
- (c) Wylicz wagi wierzchołków. Czy otrzymane drzewo jest drzewem wyważonym? Jeśli nie to napisz, jaką rotację (i względem którego wierzchołka) trzeba zastosować, aby uzyskać drzewo AVL?
- (d) Narysuj otrzymane po jej zastosowaniu drzewo.

6. (2+2+2) Dane są dwa  $n$  elementowe podzbiory zbioru liczb rzeczywistych  $X$  i  $Y$  oraz liczba rzeczywista  $z$ . Zaproponuj algorytm o koszcie  $O(n \lg n)$ , który bada, czy istnieją takie wartości  $x$  i  $y$ , że  $x$  należy do  $X$  i  $y$  należy do  $Y$  oraz  $x + y = z$ .

- (a) Przedstaw słowami ideę algorytmu.
- (b) Napisz pseudokod realizujący opisaną ideę.
- (c) Uzasadnij, że koszt podanego algorytmu jest zgodny z wymaganiami.