

## Pytania z ASD z zeszłych lat

### Zadania:

1. Drzewo słownikowe TRIE, zaimplementować operacje wstawiania, usuwania, znajdowania WYRAZU w słowniku, oszacować złożoność tych operacji
2. Zaimplementować algorytm Kruskala wyznaczania minimalnego drzewa rozpinającego, nie można z niczego, typu STL korzystać, wszystko trzeba samodzielnie implementować (dostajemy macierz adiacencji)
3. Algorytm wydawania pieniędzy przez kasierkę, na wejściu dwuwymiarowa tablica z wartościami nominałów i ilością banknotów. W jakich okolicznościach algorytm będzie optymalny? Oszacować złożoność.
4. Sortowanie n-wymiarowej kostki (napisać algorytm) i napisać program sortujący kostkę 3-wymiarową.
5. Zakładając że graf jest eulerowski zaimplementuj algorytm znajdujący cykl Eulera.
6. Zaimplementuj sortowanie topologiczne DAG'u.
7. Mamy pizzę, która jemy z kolegą, jesteśmy głodni i chcemy zjeść jak najwięcej (my jemy pierwsi, potem kolega; nie można brać kawałków ze środka). Ocenić złożoność, czy istnieje łatwy algorytm, aby zawsze zjeść najwięcej?
8. Zaimplementować algorytm Kruskala oraz wszystkie potrzebne funkcje oraz typy danych (bez STL)
9. Dane są 2 tablice o długości N. Zaimplementować algorytm zachłanny, który zwraca taką permutację tablicy 2, że ilość par, w których element z tablicy 2 jest większy od elementu z tablicy 1 na tej samej pozycji jest jak największa. Podać przykład danych, dla których algorytm ten nie znajdzie optymalnego rozwiązania. Opisać słownie propozycję algorytmu znajdującego rozwiązanie dokładne. Oszacować złożoność obu algorytmów.
10. Mamy bazę, z której korzysta bardzo dużo osób i jest niewydajna. Proszę napisać rozwiązanie, które wspomaga użytkowników w dostępie do danych, uzasadnić wybór. Każdy użytkownik pobiera rekordy z bazy danych o kluczu data urodzenia/"imię i nazwisko". Ilość różnych rekordów, jaka dziennie jest pobierana to około 1000, zapytania dotyczą w większości tych samych rekordów. Znany jest rozstaw dat. Proponowane rozwiązanie działa tylko 1 dzień, następnego dnia rano jest resetowane.
11. Ułożyć jak najwyższy stos mając dane n skrzyń o podanej masie i wytrzymałości (wysokość każdej skrzyni jest taka sama). Napisać rozwiązanie zachłanne ze względu na wytrzymałość/masę

i podać kontrprzykład, dla którego nie zostanie znalezione rozwiązanie optymalne. Proszę podać inny od ww. strategii zachłannych algorytm optymalizujący rozwiązanie. Czy to rozwiązanie jest optymalne (podaj kontrprzykład)? Oszacuj złożoność algorytmu.

12. Mamy dane  $n$  biletów (jednostronne z miasta 'a' do 'b') i dwa wyróżnione miasta X i Y. Zaimplementuj algorytm sprawdzający, czy można przejechać z X do Y wykorzystując wszystkie bilety i jeśli tak to zwracający tę trasę.

Teoria:

- Sortowania:
  - 1) Wymień wady i zalety quicksorta.
  - 2) Znajdź najgorsze ustawienie dla quicksorta ze środkową medianą dla podanego ciągu: {1,2,3,4,5,5}.
  - 3) Jak ulepszyć quicksorta?
  - 4) Combsort – metoda działania, jaka złożoność?
  - 5) Omów sortowanie Shella
  - 6) Które algorytmy sortowania są proste?
  - 7) Co to są stabilne algorytmy sortowania?
  - 8) Podaj i udowodnij złożoność Heapsorta/Mergesorta
  - 9) Przedstaw złożoności czasowe i pamięciowe, oraz stabilność różnych sortowań (BubbleSort, MergeSort, CountingSort, ShellSort, InsertionSort).
  - 10) Opisz sortowanie przez wybór.
  - 11) Zaimplementuj dowolne sortowanie z użyciem stosu/listy.
- Podstawowe struktury danych
  - 1) Zaimplementuj listę na tablicy / stos na liście.
  - 2) Zaimplementuj kolejkę LIFO na liście jednokierunkowej.
  - 3) Zaimplementuj na tablicy strukturę FIFO.
  - 4) Skiplista – co to jest i jak działa
- Drzewa

- 1) Narysuj drzewo listowe 2-odsyłaczowe/3-odsyłaczowe.
- 2) Opisać rotację w prawo w drzewie BST.
- 3) Co to znaczy, że drzewo jest zrównoważone?
- 4) Opisz zasadę działania drzewa splay.
- 5) Wymień własności drzewa czerwono-czarnego.

- Hashtable / Dynamiczne

- 1) Wymień wady i zalety adresowania kwadratowego.
- 2) Wymień wady i zalety adresowania liniowego.
- 3) Kiedy trzeba re-haszować hashtable z adresowaniem otwartym?
- 4) Omów metodę rozwiązywania kolizji przy adresowaniu kwadratowym.
- 5) Omów wady i zalety adresowania otwartego w hashtable.
- 6) Na czym polega programowanie dynamiczne?
- 7) Co to jest „optymalna podstruktura”?

- Grafy

- 1) Kiedy graf spójny nieskierowany zawiera cykl Eulera? (krótko)
- 2) Co to jest graf cykliczny?
- 3) Co to jest liczba chromatyczna grafu?
- 4) Co to jest graf planarny?
- 5) Co to jest silnie spójna składowa?
- 6) Omów sortowanie topologiczne DAG'u (działanie, złożoność etc.).
- 7) Opisz i podaj złożoność algorytmu Prima/Kruskala.
- 8) Na czym polega kompresja ścieżki w zbiorach rozłącznych?
- 9) Na czym polega łączenie według rang dla zbiorów rozłącznych?

10) Czym charakteryzuje się spójny nieskierowany graf cykliczny?

- Inne

1) Jakim wynikiem skończy się mecz Polska-Chorwacja? ;)