

Algorytmy i struktury danych

Egzaminy i kolokwia poprawkowe 2018/2019

dr Falisz na bicie Garka

Egzamin - 1 Termin

1. Podaj 3 sortowania inne niż mergesort (w drugiej grupie quicksort) oraz 3 sytuacje, w których podane sortowania są lepsze od mergesorta/quicksorta.
2. Mając strukturę:

```
struct Node {  
    int val;  
    Node* parent;  
    Node* left;  
    Node* right;}
```

- zaimplementuj funkcję `Node* prev(Node* p)` znajdującą poprzednika wezła "p" w drzewie BST. Określ złożoność operacji przejścia całego drzewa od elementu największego do najmniejszego przy wykorzystaniu n wywołań zaimplementowanej funkcji.
3. Opisz dwie sytuacje, w których wykorzystałbyś tablice z hashowaniem. W pierwszej z nich lepszym rozwiązaniem powinno być zastosowanie adresowania otwartego, a w drugiej liniowego rozwiązywania konfliktów.
 4. Przekątna w grafie to najdłuższa z najkrótszych ścieżek w grafie. Dany jest graf wazony o wagach będących liczbami naturalnymi w reprezentacji macierzowej. Stopień każdego wierzchołka jest co najwyżej równy 7. Zaproponuj algorytm znajdujący przekątną w podanym grafie oraz oszacuj jego złożoność czasową.
 5. Dany jest algorytm zachłanny wyszukujący najkrótszy cykl hamiltona w grafie PEŁNYM. Algorytm po kolei dołącza do rozwiązania krawędzie w kolejności ich rosnących wag: algorytm nie dodaje krawędzi jeśli byłaby ona poprowadzona do wierzchołka jako trzecia krawędź lub gdyby dodanie jej tworzyło cykl niezawierający wszystkich wierzchołków grafu. Narysuj 2 grafy o minimalnie 5 wierzchołkach: dla pierwszego grafu algorytm ma znajdować poprawne rozwiązanie, a dla drugiego niepoprawne. Zaznacz kolejność dodawania krawędzi do rozwiązania na każdym z rysunków.
 6. W planie szkolnym mamy n zajęć, każde trwało od a_i do b_i , należy zaimplementować taki algorytm dynamiczny, który sprawdzi, czy można wybrać T zajęć tak, by żadne zajęcia się na siebie nie nakładały i sumaryczna długość wszystkich przerw między nimi była jak najmniejsza.

Kolokwium poprawkowe - 1 Termin

1. Dana jest tablica punktów (structy z intami x , y). Punkt 1 dominuje 2 gdy $x_1 > x_2$ i $y_1 > y_2$. Zaimplementuj algorytm znajdujący licznosc najmniejszego zbioru, takiego że wybrane punkty dominują wszystkie niewybrane. W 1-2 zdaniach opisz jego działanie i oszacuj złożoność obliczeniową.
2. Dany jest graf reprezentowany przez listy sąsiadów. Zaimplementuj algorytm znajdujący najdłuższą ścieżkę "łatwą", czyli taką, w którym każdy wierzchołek ma stopień ≤ 2 . Długości krawędzi są liczbami naturalnymi. Krótko opisz jego działanie i oszacuj złożoność czasową.
3. Zaproponuj strukturę przechowującą liczby oraz opisz funkcje `init`, `insert`, `delete` i `check`. Przy funkcji `insert` mamy pewność, że dana liczba nie występuje w strukturze, natomiast przy funkcji `delete` mamy pewność, że występuje. Funkcja `check(int x, int y)` ma zwracać wartość logiczną `True`, jeżeli struktura zawiera wszystkie liczby od x do y . Dla wszystkich funkcji należy oszacować złożoność czasową.