
egzamin poprawkowy

21 lutego 2017 r.

WSTĘP DO INFORMATYKI I PROGRAMOWANIA

CZĘŚĆ TESTOWA (25 PYT. / 60 MIN.)

Instytut Informatyki Uniwersytetu Wrocławskiego

Paweł Rzechonek

imię, nazwisko i nr indeksu:

Udziel krótkich ale precyzyjnych odpowiedzi na wszystkie pytania zamieszczone poniżej.

Zadanie 1 (1.0 pkt.) Podaj przykład takiej funkcji $h(x) : \mathbb{R}_+ \mapsto \mathbb{R}_+$, że $h(n) \in O(n^2)$ oraz $h(n) \in \Omega(n)$. Odpowiedź uzasadnij.

Zadanie 2 (1.0 pkt.) Zapisz liczbę wymierną $39\frac{8}{9}$ w postaci binarnej w *systemie stałopozycyjnym* z dokładnością do 6 miejsc po kropce dwójkowej. Wykonaj stosowne obliczenia.

Zadanie 3 (1.0 pkt.) Narysuj *schemat blokowy* dla zadania obliczania funkcji $abs(x)$. Zakładamy, że wczytana wartość parametru x jest liczbą rzeczywistą.

Zadanie 4 (1.0 pkt.) Co to jest bufor *FIFO*? Jakie operacje są wykonywane na takim buforze? Podaj przykład struktury danych typu FIFO.

Zadanie 5 (1.5 pkt.) Zapisz w notacji postfiksowej *ONP* wyrażenie $\frac{e^{2x^3-4}+5(x+6)}{4\pi+3x}$. Możesz używać tylko operatorów dodawania, odejmowania, mnożenia, dzielenia i potęgowania. Nie zakładaj żadnej wiedzy o przemienności i łączności tych operatorów.

Zadanie 6 (0.5 pkt.) Jaka jest złożoność czasowa *algorytmu szybkiego potęgowania* w zależności od wartości wykładnika?

Zadanie 7 (1.0 pkt.) Co to znaczy, że algorytm *działa w miejscu*?

Zadanie 8 (1.0 pkt.) Jakie zadanie rozwiązuje *algorytm wyszukiwania binarnego*?

Zadanie 9 (1.0 pkt.) Ile dokładnie zamian elementów wykona algorytm *sortowania bąbelkowego*, jeśli uruchomimy go na posortowanym ciągu? Odpowiedź uzasadnij.

Zadanie 10 (1.0 pkt.) Czy *algorytm podziału Lomuta* omówiony na wykładzie jest stabilny? Odpowiedź uzasadnij.

Zadanie 11 (1.0 pkt.) Na czym polega *problem scalania*?

Zadanie 12 (1.0 pkt.) Jaka jest złożoność czasowa *sortowania szybkiego (przez podział)* w najgorszym i w średnim (oczekiwanym) przypadku?

egzamin poprawkowy

21 lutego 2017 r.

WSTĘP DO INFORMATYKI I PROGRAMOWANIA
CZĘŚĆ TESTOWA (25 PYT. / 60 MIN.)

Instytut Informatyki Uniwersytetu Wrocławskiego

Paweł Rzechonek

imię, nazwisko i nr indeksu:

Udziel krótkich ale precyzyjnych odpowiedzi na wszystkie pytania zamieszczone poniżej.

Zadanie 13 (1.0 pkt.) Jaka jest złożoność pamięciowa i czasowa *algorytmu Karacuby*?

Zadanie 14 (0.5 pkt.) Jaka technika rozwiązywania zadań obliczeniowych została wykorzystana w algorytmie rozwiązującym problem *triangulacji wielokąta wypukłego*?

Zadanie 15 (1.0 pkt.) Na czym polega problem *LCS*?

Zadanie 16 (1.5 pkt.) Skonstruuj automat skończony akceptujący tylko niepuste słowa zbudowane nad alfabetem $\Sigma = \{a, b, c\}$, w których litera a zawsze sąsiaduje z literą b z jednej i z literą c z drugiej strony (słowa nie rozpoczyna się ani nie kończy literą a oraz najbliższe otoczenie litery a w takim słowie ma postać bac albo cab).

Zadanie 17 (1.0 pkt.) Napisz wyrażenie regularne, do którego dopasuje się poprawnie zapisana w systemie dziesiętnym liczba naturalna bez zer wiodących.

Zadanie 18 (1.5 pkt.) Napisz w notacji BNF formuły definiujące liczby parzyste zapisane w systemie dwójkowym $\Sigma = \{0, 1\}$. Przykłady: *0, 10, 1100, 00101010*.

Zadanie 19 (1.0 pkt.) Co to jest lista cykliczna?

Zadanie 20 (1.0 pkt.) Narysuj drzewo BST, które jest drzewem zupełnym, zawierającym 9 różnych liczb całkowitych.

Zadanie 21 (0.5 pkt.) Jaki jest czas budowy kopca od dołu z zadanych n wartości?

Zadanie 22 (0.5 pkt.) Z ilu drzew dwumianowych składa się kopiec dwumianowy przechowujący 16 wartości?

Zadanie 23 (0.5 pkt.) Jaki jest czas działania operacji *insert* na kopcu dwumianowym w zależności od rozmiaru kopca?

Zadanie 24 (1.0 pkt.) Co to jest graf spójny?

Zadanie 25 (1.0 pkt.) Jaka jest złożoność czasowa operacji sprawdzenia czy dwa wierzchołki sąsiadują ze sobą w grafie pamiętanym w postaci macierzy sąsiedztwa a jaka w grafie pamiętanym w postaci list sąsiadów?

WSTĘP DO INFORMATYKI I PROGRAMOWANIA
CZĘŚĆ ZADANIOWA (2 ZAD. / 60 MIN.)

Instytut Informatyki Uniwersytetu Wrocławskiego

Paweł Rzechonek

imię, nazwisko i nr indeksu:

Wybierz dwa spośród poniższych zadań i napisz ich rozwiązania.

Zadanie 1: implementacja kolejki na tablicy (5 pkt.)

Kolejka to bufor służący do przechowywania elementów pewnego zbioru dynamicznego. Do kolejki można wstawiać elementy i usuwać, ale usunąć można tylko ten element, który został dodany najwcześniej.

Opisz, jak zaimplementować kolejkę na n -elementowej tablicy. Zapisz w pseudokodzie i skomentuj wszystkie funkcje kolejkowe. Jaka będzie złożoność obliczeniowa każdej z tych funkcji. Ile miejsca w pamięci zajmuje ta struktura w zależności od liczby wstawionych elementów?

Zadanie 2: k największych liczb w ciągu n -elementowym (5 pkt.)

Dany jest nieuporządkowany ciąg n liczb zapisanych w tablicy $T[0 \dots n-1]$ oraz liczba $k \in \mathbb{N}$, taka że $0 < k < n$. Chcielibyśmy poznać k największych liczb z tej tablicy.

Zaprojektuj efektywny algorytm, który wyznaczy i wypisze k największych liczb znajdujących się w tablicy T . Przedstaw ideę rozwiązania, zapisz w pseudokodzie swój algorytm a na koniec oszacuj jego złożoność obliczeniową.

Uwaga: chciałbym obejrzeć rozwiązanie lepsze od naiwnego działające szybciej niż w czasie $O(n^2)$, gdzie n to liczba wyrazów ciągu.

Zadanie 3: przeglądanie drzewa BST do k -tego poziomu (5 pkt.)

Chcielibyśmy przeglądać drzewo BST tylko do k -tego poziomu włącznie, przetwarzając (wypisując) elementy od najmniejszego do największego.

Zmodyfikuj procedurę przeglądania drzewa BST w taki sposób, aby dla zadanego drzewa i liczby naturalnej k odwiedzić węzły w porządku od najmniejszego do największego leżące nie głębiej niż na k -tym poziomie. Zakładamy przy tym, że korzeń drzewa znajduje się na poziomie 0. Zapisz swoje rozwiązanie w pseudokodzie, uzasadnij, że przedstawiona procedura realizuje opisane zadanie oraz oszacuj jej złożoność obliczeniową.

Podpowiedź: zastosuj technikę dziel i zwyciężaj.

Zadanie 4: plansza 1D ze skoczkiem (5 pkt.)

Dana jest jednowymiarowa plansza o długości $n \leq 5$. Na każdym polu jest zapisana jakaś liczba naturalna. Na pierwszym polu umieszczamy skoczka. Skoczek może wykonywać ruchy skacząc albo o 2 albo o 3 pola do przodu. Należy przeprowadzić tego skoczka na ostatnie pole w taki sposób, aby suma liczb na polach przez które przejdzie skoczek była jak największa.

Zaprojektuj algorytm, który dla zadanej planszy wyznaczy maksymalną wartość ścieżki jaką może pokonać skoczek przebywając drogę od pierwszego do ostatniego pola.

Podpowiedź: zastosuj programowanie dynamiczne.

Zadanie 5: wyznaczanie najdłuższego jednolitego fragmentu w liście (5 pkt.)

Rozważmy listę jednokierunkową bez wartownika. W węzłach tej listy pamiętamy albo zera albo jedynki.

Zaprojektuj i opisz algorytm, który policzy jaka jest długość najdłuższego jednolitego fragmentu w tej liście złożonego z samych zer albo z samych jedynek. Napisz w pseudokodzie swój algorytm i oszacuj jego złożoność obliczeniową.

Zadanie 6: najbliższy liść w drzewie (5 pkt.)

Dany jest graf ważony $T = (V, E, w)$ będący drzewem z nieujemnymi wagami na krawędziach oraz pewien wyróżniony wierzchołek r niebędący liściem. Należy w tym grafie wyznaczyć liść, który leży najbliżej wierzchołka r .

Zaprojektuj i opisz algorytm, który wyznaczy węzeł będący liściem leżący najbliżej wierzchołka r . Oszacuj jego złożoność obliczeniową (czasową i pamięciową).

Wskazówka: wykorzystaj algorytm Dijkstry.