

ASD egzamin 2013

***** Zadanie 1

Dane B-drzewo rzędu 2 zawiera 5 bloków (stron).

Korzeń: 200, 300, 400, –

Liście: 120, 140, 160, 180; 220, 240, –, –; 320, 340, 360, –; 420, 440, 460, –

Do tego drzewa wstawiano 20 kolejnych elementów (kluczy) — wyrazy ciągu arytmetycznego, w którym $a_1 = 125, r = 10$. Które elementy spowodowały zwiększenie wysokości B-drzewa? Które elementy spowodowały zwiększenie liczby bloków bez zwiększania wysokości B-drzewa? Jakie elementy są w korzeniu B-drzewa po zakończeniu wstawiania? Ile liści B-drzewa zawiera po trzy klucze?

**** Zadanie 2

Dany jest acykliczny graf skierowany (DAG) $G = (V, E)$ opisujący następstwo czynności ze zbioru $V = \{A, B, C, D, E, F, G, H\}$ reprezentowane przez krawędzie skierowane $E = \{AC, AF, BD, BF, CG, DH, EG, EH, FE\}$. $X \rightarrow Y$ oznacza, że X poprzedza Y . Uzupełnij czasy drogi krytycznej (CR).

V:	A	B	C	D	E	F	G	H
T:	8	7	5	6	2	1	3	4
CR:

***** Zadanie 3

Ile różnych drzew BST można zbudować z elementów $\{A, B, C, D, E, F, G\}$, jeśli

- pierwszym wstawianym elementem jest D (pozostałe dowolnie)?
- drugim wstawianym elementem jest D (pozostałe dowolnie)?

***** Zadanie 4

Dany ciąg liczb: 20, 15, 25, 11, 18, 23, 27, 10, 14, 16, 24, 12 wstawiono do drzewa AVL tworząc T_0 , następnie usunięto 27 tworząc drzewo T_1 . Wypisz węzły drzewa T_0 i drzewa T_1 na głębokościach 2 i 3. Wypisz korzeń drzewa T_1 .

***** Zadanie 5

Dane jest drzewo BST, którego węzły w porządku PREORDER to 18, 14, 12, 15, 22, 20, 19, 24, 23, 25. Sześć z tych węzłów pomalowano na czerwono tworząc drzewo RBT. Trzy z nich to 12, 22, 23. Podaj trzy pozostałe czerwone węzły. Następnie do tego drzewa wstawiono element 17. Podaj ilość węzłów, które zostały przemalowane z czarnych na czerwone i z czerwonych na czarne.

**** Zadanie 6

Dany jest następujący algorytm:

```
czytaj(m, n);

for (i=0; i<(n+m); i++)
    p_i=1;

do {
    DOM(m, n, p);
    k=m;

    while (p_k == n) {
        p_k=1;
        k--;
    }

    p_k += 1
} while (k>0);
```

Z podanych wzorów:

$$\begin{matrix} m+n & m \cdot n & m^2 & n^2 & (m+n)^2 \\ 2^m & 2^n & 2^{m+n} & n^m & m^n \end{matrix}$$

wyberz ten, który najdokładniej określa liczbę wykonań podprogramu DOM w podanym algorytmie.

***** Zadanie 7

Zastosowano metodę programowania dynamicznego do wyznaczenia optymalnego nawiasowania mnożenia siedmiu macierzy o rozmiarach p_0, p_1, \dots, p_7 ($A_i[p_{i-1} \times p_i], i = 1 \dots 7$). Ujawniono część uzyskanych obliczeń — macierz s wskazującą miejsca nawiasowania: $s_{13} = 2, s_{24} = 2, s_{46} = 5, s_{57} = 6, s_{14} = 2, s_{25} = 2, s_{36} = 3, s_{47} = 6, s_{15} = 2, s_{26} = 2, s_{37} = 6, s_{16} = 2, s_{27} = 2, s_{17} = 3$. Na tej podstawie zapisz optymalne nawiasowanie. Zaznacz TAK te iloczyny spośród zapisanych, które występują jako składniki w obliczeniu liczby mnożeń elementarnych dla podanego nawiasowania; NIE iloczyny, które tam nie występują.

$$\begin{array}{lll} p_0 \cdot p_2 \cdot p_3 \dots & p_0 \cdot p_2 \cdot p_7 \dots & p_0 \cdot p_3 \cdot p_6 \dots \\ p_0 \cdot p_3 \cdot p_7 \dots & p_1 \cdot p_2 \cdot p_3 \dots & p_2 \cdot p_4 \cdot p_5 \dots \end{array}$$

***** Zadanie 8

W danym ośmiokącie wypukłym o kolejnych wierzchołkach (A, B, C, D, E, F, G, H) znaleziono optymalną triangulację (minimalna suma długości przekątnych). Okazało się, że algorytm zachłanny wybierający przekątne od najkrótszej nie przecinającej się z poprzednio wybranymi dał w tym przypadku optymalne rozwiązanie. Poniżej wypisano przekątne od najkrótszej do najdłuższej. Zaznacz przekątne wybrane do optymalnej triangulacji w algorytmie zachłannym.

$$\begin{array}{lllll} DF & BD & CE & EG & FH \\ AC & DG & BE & AD & CF \\ EH & AG & BH & AE & BF \\ AF & BG & DH & CG & CH \end{array}$$

**** Zadanie 9

Dla wzorca $aabaabab$ nad alfabetem $\sigma = \{a, b\}$ zbudowano automat sterujący algorytmem wyszukiwania wzorca. Zbiór stanów $Q = \{0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8\}$. Niektóre wartości funkcji przejścia δ :

$$\begin{array}{llll} \delta(0, a) = 1 & \delta(1, a) = 2 & \delta(2, b) = 3 & \delta(3, a) = 4 \\ \delta(4, a) = 5 & \delta(5, b) = 6 & \delta(6, a) = 7 & \delta(7, b) = 8 \end{array}$$

Uzupełnij:

$$\begin{array}{ll} \delta(2, a) = \dots & \delta(3, b) = \dots \\ \delta(6, a) = \dots & \delta(8, a) = \dots \end{array}$$

Zdefiniuj funkcję prefiksową do algorytmu Knutha-Morrisa-Pratta dla danego wzorca:

$$\begin{array}{cccccccc} a & a & b & a & a & b & a & b \\ \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots \end{array}$$

***** Zadanie 10

Napisz TAK przy zdaniach prawdziwych, NIE przy zdaniach fałszywych (dobra odpowiedź — +2p, zła odpowiedź — -2p, brak odpowiedzi — 0p).

- ... Minimalna liczba węzłów w drzewie AVL wysokości h jest nie mniejsza od $2^{0.7h}$.
- ... Algorytm zachłanny tworzący najliczniejszy zbiór zajęć bezkolizyjnych daje optymalne rozwiązanie gdy zajęcia są uszeregowane według wzrastającego czasu ich trwania.
- ... Operacją dominującą (o czasie stałym) jest $W(Z)$ = zbadanie własności W dla zbioru Z . Jeśli rozmiar danych jest $n = 3k$, a algorytm A bada własność $W(Z)$ 3-elementowego podzbioru zbioru danych, to złożoność A jest wielomianowa.
- ... Jeżeli $f(n) = O(4n)$ to $f(n) = O(2n)$.
- ... Algorytm poszukiwania obwiedni wypukłej (n punktów) z powodu zastosowania „backtrackingu” jest złożoności wykładniczej.
- ... Jeżeli w algorytmie szeregowania zadań dana liczba wykonawców $m = 5$ oraz graf poprzedzania jest pusty, to $15f_{dk} \leq 19f_{opt}$ (f_{dk} — czas drogi krytycznej, f_{opt} — czas optymalny)
- ... Jeżeli optymalne upakowanie pewnego zbioru paczek wymaga 50 wagonów, to używając algorytmu pakowania przy dowolnej kolejności wstawiania spakuje się ten zbiór paczek do co najwyżej 55 wagonów.
- ... Jeżeli optymalne upakowanie pewnego zbioru paczek wymaga 45 wagonów, to przy malejącej kolejności wstawiania paczek, używając algorytmu zachłannego spakuje się ten zbiór paczek do co najwyżej 59 wagonów.
- ... Algorytm Prima poszukujący minimalnego drzewa rozpinającego wybiera kolejną krawędź ze zbioru tych, które łączą dotychczas połączone węzły z którymś z jeszcze nie połączonych.