

ASD egzamin 2014

**** Zadanie 1

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 $E = \{AB, BF, BG, CA, CF, DG, EA, ED, FG, HC, HE\}$ (XY czyli $X \rightarrow Y$ oznacza, że X poprzedza Y). Uzupełnij czasy drogi krytycznej (CR).

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

***** Zadanie 2

Ile różnych drzew BST można zbudować z elementów $\{A, B, C, D, E, F, G\}$, jeśli drugim wstawianym elementem jest F , a pozostałe elementy wstawiane są dowolnie? Narysuj dwa takie drzewa o różnych korzeniach.

***** Zadanie 3

Do drzewa BST wstawiono kolejno: 32, 24, 40, 20, 28, 36, 44, 42, 46. Pięć z tych węzłów pomalowano na czerwono, tworząc drzewo RBT T_1 . Dwa czerwone węzły to 28, 40 (pozostałe należy ustalić). Do drzewa T_1 wstawiono element 41 i po dokonaniu rotacji powstało drzewo RBT T_2 . Narysuj T_1 i T_2 zaznaczając podwójnym kółkiem węzły czerwone.

**** Zadanie 4

Dla wzorca $aaababaab$ nad alfabetem $\Sigma = \{a, b\}$ zbudowano automat sterujący algorytmem wyszukiwania wzorca. Zbiór stanów $Q = \{0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9\}$. Niektóre wartości funkcji przejścia δ :

$$\begin{aligned} \delta(0, a) &= 1 & \delta(1, a) &= 2 & \delta(2, a) &= 3 \\ \delta(3, b) &= 4 & \delta(4, a) &= 5 & \delta(5, b) &= 6 \\ \delta(6, a) &= 7 & \delta(7, a) &= 8 & \delta(8, b) &= 9 \end{aligned}$$

Uzupełnij: $\delta(4, b) = \dots$ $\delta(5, a) = \dots$ $\delta(8, a) = \dots$ $\delta(9, a) = \dots$

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

a a b a b a a b
... ..

***** Zadanie 5

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 nieprzecinającej się z poprzednio wybranymi dał w tym przypadku optymalne rozwiązanie. Poniżej wypisano przekątne od najdłuższej do najkrótszej. Podkreśl przekątne wybrane do optymalnej triangulacji w algorytmie zachłannym.

AF BG AE AG CG
BF CH BH CF BE
AD DH EH DG FH
CE AC EG BD DF

***** Zadanie 6

Zastosowano metodę programowania dynamicznego do wyznaczenia optymalnego nawiasowania mnożenia sześciu macierzy o rozmiarach: p_0, p_1, \dots, p_6 ($A_i[p_{i-1} \times p_i], i = 1 \dots 6$). Ujawniono część uzyskanych obliczeń — macierz s wskazującą miejsca nawiasowania: $s_{13} = 2, s_{24} = 3, s_{35} = 3, s_{46} = 4, s_{14} = 2, s_{15} = 2, s_{25} = 3, s_{36} = 4, s_{15} = 3, s_{26} = 3, s_{16} = 3$. 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.

$p_0 \cdot p_2 \cdot p_6 \dots$ $p_0 \cdot p_3 \cdot p_6 \dots$ $p_0 \cdot p_4 \cdot p_6 \dots$
 $p_0 \cdot p_2 \cdot p_3 \dots$ $p_3 \cdot p_5 \cdot p_6 \dots$ $p_3 \cdot p_4 \cdot p_6 \dots$

***** Zadanie 7

Do B-drzewa rzędu 3 (każda strona ma miejsce na 6 kluczy) wpisano 110 elementów (kluczy). Liście drzewa ułożyły się na poziomie 2. W korzeniu (poziom 0) są 2 elementy (klucze). Wszystkich stron (węzłów, bloków) jest 27. Kluczami są liczby wymierne. Ile co najwyżej elementów (kluczy) można dopisać bez zwiększenia liczby stron B-drzewa? Ile co najwyżej elementów (kluczy) można dopisać bez zwiększenia wysokości B-drzewa? Ile co najwyżej nowych stron (bloków, węzłów) da się dodać bez zwiększenia wysokości B-drzewa?

**** Zadanie 8

Dany jest graf nieskierowany o 10 węzłach: $\{A, B, C, D, E, F, G, H, I, J\}$ i 12 krawędziach $\{AB, AE, AF, AJ, BC, BG, CD, CH, DH, DI, EJ, FG\}$. Wypisz węzły rozdzielające i mosty w tym grafie.

***** Zadanie 9

Dane jest drzewo AVL T_0 , którego zapis POSTORDER to 1, 3, 4, 2, 7, 6, 5. Z tego drzewa wyrzucono 7 i zrównoważono. Powstało drzewo AVL T_1 . Narysuj drzewa T_0 i T_1 .

***** Zadanie 10

Dany język zawiera pięć słów jednoliterowych (w nawiasach podano częstość ich występowania): $A(14\%), B(22\%), C(12\%), D(41\%), E(11\%)$. Narysuj optymalne statyczne drzewo BST wyszukiwania tych słów. Podaj koszt drzewa, czyli średnią liczbę porównań w operacji SEARCH (z dokładnością do $0.01 = 1\%$). Podaj koszt drzewa, którego węzły wypisane w porządku POSTORDER: C, A, B, D, E