

ASD egzamin 2015

***** Zadanie 1

Zastosowano metodę programowania dynamicznego do wyznaczenia optymalnego nawiasowania mnożenia siedmiu macierzy o rozmiarach p_0, p_1, \dots, p_5 ($A_i[p_{i-1} \times p_i], i = 1 \dots 5$). Ujawniono część uzyskanych obliczeń — macierz s wskazującą miejsca nawiasowania: $s_{23} = 2, s_{24} = 2, s_{35} = 4, s_{24} = 2, s_{25} = 2, s_{15} = 4$. Na tej podstawie zapisz optymalne nawiasowanie. Podaj liczbę mnożeń skalarnych m ($m = p_0 p_1 p_2 \cdot p_1 p_2 p_3 \cdot \dots$ — składniki podane w kolejności wykonywania mnożeń).

***** Zadanie 2

O B-drzewie rzędu 5 (każda strona ma miejsce na 10 kluczy) wiadomo, że w korzeniu (poziom 0) jest q kluczy; na poziomie 1 każda strona ma r kluczy, na poziomie 2 (liście) każda strona ma t kluczy; liczba kluczy na poziomie $l = 49$; liczba stron-liści = 56; liczba wszystkich kluczy = 503. Na tej podstawie oblicz: q, r, t oraz liczbę kluczy na stronach-liściach i liczbę wszystkich stron.

**** Zadanie 3

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

AD DG AE CG BE BF BD
CF AC DF EG BG AF CE

*** Zadanie 4

Dla $1 < n < m < 99$ dany jest algorytm:

```
int n, m, j, p[200];

czytaj(m,n);

for (j=0; j<(m+n); j++)
    p[ j ] = 1;

do {
    PROG(m, n, p);
    j = m;

    while (p[j] == j) {
        p[j] = 1;
        j--;
    }
    p[j] += 1;
} while (j>n);
```

Wypisz ten z podanych wzorów, który najdokładniej określa liczbę wykonaj podprogramu PROG w podanym algorytmie. Proponowane wzory: $(mn)^2, 2^n, 2^m, 2^{m+n}, n^m, m^n, n!, m!, n!/m!, m!/n!, (m+n)!$.

***** Zadanie 5

Dany jest zbiór ośmiu liczb (22, 24, 26, 28, 30, 32, 34, 36). Ile różnych drzew BST można utworzyć z tych liczb jeżeli korzeniem będzie 32? Ile różnych drzew AVL można utworzyć z tych liczb jeżeli korzeniem będzie 32? Narysuj drzewo AVL, którego zapis POSTORDER to: 22, 26, 30, 28, 24, 34, 36, 32. Podaj liczby nieparzyste z przedziału [20, 40] których wstawienie do danego drzewa AVL spowoduje rotacje.

******* Zadanie 6**

Trzech pracowników P_1, P_2, P_3 ma wykonać 10 prac, $V = \{A, B, C, D, E, F, G, H, I, J\}$. Dany DAG $G = (V, E)$, $E = \{AE, BE, BF, CF, CG, DG, HA, HB, IB, IC, JC, JD\}$ opisuje następstwo czynności XY czyli $X \rightarrow Y$ oznacza, że X poprzedza Y . Podaj harmonogram uzyskany algorytmem drogi krytycznej; Każdemu pracownikowi przypisz kolejne wykonywane przez niego prace; jeżeli pracownik ma przerwę, to wypisz znak -; nie wypisuj czasów prac (np. P1: A,B,-,C; P2: E,F,-; P3: G,H,D). Uzupełnij czasy drogi krytycznej CR.

V:	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
T:	3	4	2	4	5	6	7	5	7	5
CR:	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...

******* Zadanie 7**

Dana jest sieć przepływowa $SP = (G, s, t, c)$, oraz przepływ $f : V \times V \rightarrow R$ w której $G = (V, E)$, $V = \{p, q, r, s, t, u\}$.

E	$p \rightarrow t$	$q \rightarrow p$	$q \rightarrow t$	$r \rightarrow q$	$s \rightarrow r$	$s \rightarrow u$	$u \rightarrow p$	$u \rightarrow r$
c	4	2	5	4	5	3	3	2
f	2	2	1	3	2	1	0	1
$f.max$	...	...	...	...	...	...	...	...

(dla f podano tylko wartości dodatnie, pozostałe są ≤ 0) W tabeli skonstruuj maksymalny przepływ $max.f$ zawierający f . Dobierz do f ścieżkę powiększającą „path”. Podaj wartość $|f|$ i $max.f$ oraz $|max.przepływ(„path”)|$.

***** Zadanie 8

Uzupełnij poniższe twierdzenia.

1. Jeżeli optymalnie upakowanie zbioru kontenerów wymaga 140 wagonów, to pakując je w dowolnej kolejności dowolnej kolejności nie wykorzystana się więcej niż ... wagonów.
2. Jeżeli pakując kontenery wybiera się je zachłannie od największego, wykorzystana się 147 wagonów, to optymalne upakowanie wymaga co najmniej ... wagonów.
3. Do wykonania zestawu zadań (czas podano w minutach) przystępuje sześciu wykonawców. Optymalny czas ich wykonania przy podanych warunkach kolejności wynosi 72 min. Wówczas przy dowolnym przydziale zadań ci sami wykonawcy nie przekroczą czasu ... minut.
4. Do wykonania zestawu zadań (czas podano w minutach) przystępuje siedmiu wykonawców. Nie ma zależności kolejnościowych. Zastosowano algorytm drogi krytycznej i uzyskano czas 108 min. Wówczas optymalny czas wykonania tych zadań przez tych samych wykonawców wynosi co najmniej ... minut.
5. Algorytm zachłanny tworzy najliczniejszy zbiór zajęć bezkolizyjnych daje optymalne rozwiązanie gdy zajęcia są uszeregowane według wzrastającego czasu ich zakończenia. TAK/NIE
6. Operacją dominującą (o czasie stałym) jest $W(X)$ — zbadanie własności W dla zbioru Z . Jeśli rozmiar danych jest n , a algorytm A bada własność $W(Z)$ dla każdego 3-elementowego podzbioru zbioru danych, to złożoność A jest nie lepsza niż wykładnicza. TAK/NIE
7. Jeżeli $f(n) = O(4^n)$ to $f(n) = O(2^n)$. TAK/NIE