ARGES Olimpiada judeteana 2000

Clasa a IX-a

PROBLEMA 1

Se considera sirul 1, 2, 3, 4, 5, 10, 20, ... in care incepand cu al
saselea termen termenii sirului se determina astfel a<n> = 2*a<n-1>.

Pentru un p din Z dat sa se determine o descompunere a lui p ca suma
de termeni distincti ai sirului dat.
Examplu: Pentru p=55 o descompunere este 1+4+10+40

Problema 2

Fie sirurile a<1>, a<2>, a<3>, ..., a<n> si b<1>, b<2>, b<3>, ..., b<m>, m>n.
Sa se maimizeze valoarea expresiei E=a<1>x<1>+a<2>x<2>+ ... +a<n>x<n>, unde x<i>
sunt elemente ale sirului b.
Exemplu:
a=3, 7, -10, 5, -1, 2
b=10, 5, 20, -20, -2, 7,9, -10
In aceasta situatie valoarea maxima a lui E este 441

Problema 3

Fie sirul 1, 3, 5, 7, 9, ... ai carui termeni sunt asezati astfel:

```
 1
 3  5
 7  9 11
13 15 17 19
```

a) Cu ce termen incepe si se termina linia n, cu n dat.
b) Sa se verifice ca su suma termenilor de pe orice linie este un cub perfect,
iar pentru o linie data k sa se afiseze numarul al carui cub este egal cu
suma elementelor de pe linia k.
Exemplu:
a)Pentru n=5 se vor afisa valorile 31, respectiv 41
b)Pentru k=4 se va afisa valaorea 4
c) Pentru m=37 se va afisa linia 5, pozitia 4.

Nota: timp de lucru 3 ore.

```
TESTE:  Problema 1) n=3 (5p) n=20420 (10p) n=5691 (10p)
                    n=20481 (10p) n=32767 (10p) Din Oficiu (5p)
        Problema 2)
        1. n=7; a=9, 512, 308,85,397, 45, 1000
           m=9; b=100, 2500, 325, 713, 24, 10000, 3, 0, 200
           E=11 684 877
        2. n=5; a= -50, -20, -300, -501, -1000
           m=6; b= -1, -60, -35, -100, -80,-1002
           E=-1 079 800
```

3. n=1; a=800 003
   m=2; b=-2.34, -3.09
   E=-1 872. 070
4. n=4; a=-15000 -2000, -4507, -893
   m=6; b=852, 20000, 9000, 55000, 3, 10
   E= -9 831 070
5. n=8; a=75, -20, 34, -500, 846, -2500, 2001, -50
   m=10; b=-1000, 654, 123, -7896, -3500, -30, -87, 123, 987, 963
   E=24 384 657

PROBLEMA 3

a) n=4 13, 19
   n=6 31, 41
   n=25 601, 649
   n=39 1483, 1559
   n=100 9901, 10099

b) n=4 cub 4 sum 64
   n=6 cub 6 sum 216
   n=25 cub 25 sum 15625
   n=39 cub 39 sum 59319
   n=100 cub 100 sum 1000000

c) M=17, l=4, c=3
   M=609, l=25, c=5
   M=9909, l=100, c=5

Clasa a X-a

PROBLEMA 1

Cinci elevi A,B,C,D,E au participat la un concurs. S-a incercat sa se prevada dinainte clasificare la acest concurs. Cineva din ppiblic a presupus ca aceasta va fi ABCDE, nu a prevazut bine pentru nici un elev, locul sau si nici nu a indicat nici o succesiune a doi concurenti sonsecutivi.

Alta persoana din public care a presupus ca ordinea va fi DAECB a prevazut jumst locurile a doi concurenti si de asemenea a gasit bine succesiunea a doua perechi de concurenti consecutivi.

Sa se scrie un program care determina clasamentul final descris de juriu.

PROBLEMA 2

Fie X={x1, x2, x3, ..., xn} o multime finita de n elemente si Erond=(Ei) cu 1<=i<=m<=100 o familie de submultimi nevide ale lui X cu proprietatea ca reunuiunea celor m submultimi este X. Presupunem ca oricare ar fi i, j, Ei, Ej cu Ei neinclus in Ej. O acoperire minimala a multimii X cu elemente ale familiei Erond este o subfamilie de multimi din Erond pe care o notam cu (Eik)

1<=k<=r cu Eik din
Erond ce contine un numar minim de multimi Eik care au proprietatea ca-l acopera
pe X, adica X este reuniunea celor r Submultimi Eik.
        Sa se scrie un program care, pentru o mutime data X si cele m submultimi
date sa determine o singura acoperire minimala.
        Datele de intrare se vor citi din fisierul text DATE.IN din care de pe
prima linie se citesc valorile pentru n si m, iar de pe urmtoarele m linii se vor
citi elementele submultimilor. Afisarea se va face pe ecran.
Exemplu:
        X={1,2,3,4,5} si Erond e formata din A={1,2,3} B={1,2,4} C={1,3,4}
                D={1,3,5} E={1,4,5}
        Acoperirile lui X sunt: (A,E), (B,D), (A,C,D), (B,C,E) dintre care
primele doua sunt minime.

PROBLEMA 3
        Sa se scrie un program care de termina o prograsie aritmetica formata din
k (3<=k<=10) termeni toti numere prime.
EXEMPLU:
        Pentru k=3 se obtine 5, 11, 17

Clasa a I-a a XII-a

PROBLEMA 1
        In multe aplicatii, o problema ce trebuie rezolvata depinde de rezolvarea
altor probleme (care pot fi de exemplu subprobleme ale sale), fiecare dintre
acestea putand depinde la randul ei de alte subprobleme etc.
        Dependenta unei probleme P de problemele P1, P2, P3, ..., Pn seexprima
in general astfel: Exista 1<=i1<=i2<= ... <=ik<n astfel incat pentru ca problema
P sa poata fi rezolvata trebuie sa poata fi rezolvate toate problemele din unul
din grupurile {P1, P2, P3, ..., Pi1}, {Pi1+1, ... Pi2}, ... {Pik+1, ..., Pn}.
Reprezentarea grafica a acestei dependente o avem in figura de mai jos, unde,
la randul lor problemele P1, P2, ... Pn se pot descompune in acelasi mod.
...
la randul lor problemele P1, P2, ... Pn se pot descompune in acelasi mod.
Cunoscand daca problemele corespunzatoare nodurilor nodurilor terminale se
pot rezolva sau nu, sa se determine daca problema atasata radacinii

este sau nu
rezolvabila.
Exemplu: Problema repreyentata mai jos poate fi rezolvata daca si numai daca toate
subproblemele dintr-unul din grupurile:
{7, 8, 3,11, 12}; {7, 8, 3, 13}; {9,10,3 ,11,12} ;{9, 10,3, 13}; {5,6} pot fi
rezolvate.
Indicatie: In rezolvarea problemei propuse toate subproblemele sunt numerotate prin numere/ indici consecutive pe nivele (vezi exemplul dat), iar un
grup care rezolva o problema se formeaza numai din subprobleme cu numere
de ordine consecutive.

Problema 2

Avand n tipuri de panouri bidimensionale, se cere realizarea unui panou
de inatime maxima prin suprapunerea celor n panouri date.

Pentru fiecare panou se cunosc cele 2 dimensiuni; doua panouri se pot
suprapune daca panoul de deasupra are latura mai mica strict decat latura
panoului de dedesubt.

Se va afisa inaltimea maxima, numarul de panouri si in final panourile
pe linii separate in ordinea de la varf la baza.

Nota: Datele vor fi citite si afisate din fisiere text la ambele probleme

Timp de lucru 3 ore.