

Probleme propuse

1.

Se dau sirurile de intregi:

$$x(x[i], i=1, k)$$
$$y(y[i], i=1, l)$$

Sa se conceapa un algoritm care determina numarul elementelor diferite din cele doua siruri (din $x[1], x[2], \dots, x[k], y[1], y[2], \dots, y[l]$)

**Numarul operatiilor folosite ar trebui sa fie de ordinul $k+l$*

2.

Se dau doua siruri de intregi cu elementele ordonate astfel:

$$x(x[i], i=1, k), x[1] \leq x[2] \leq \dots \leq x[k]$$
$$y(y[i], i=1, l), y[1] \leq y[2] \leq \dots \leq y[l]$$

Sa se conceapa un algoritm care genereaza sirul

$$z(z[i], i=1, k+l), z[1] \leq z[2] \leq \dots \leq z[k+l]$$

care contine toate elementele celor doua siruri in ordine crescatoare

**Numarul operatiilor folosite ar trebui sa fie de ordinul $k+l$*

Exemplu:

$$x(1, 1, 2, 3)$$
$$y(2, 2, 4, 5)$$
$$\Rightarrow z(1, 1, 2, 2, 2, 3, 4, 5)$$

3.

Se dau doua siruri de intregi cu elementele ordonate crescator:

$$x(x[i], i=1, k), x[1] \leq x[2] \leq \dots \leq x[k]$$
$$y(y[i], i=1, l), y[1] \leq y[2] \leq \dots \leq y[l]$$

Sa se conceapa un algoritm care genereaza sirul

$$z(z[i], i=1, k+l), z[1] \leq z[2] \leq \dots \leq z[m], m \leq k+l$$

care contine toate elementele intersectiei celor doua siruri

**Numarul operatiilor folosite ar trebui sa fie de ordinul $k+l$*

Exemplu:

$$x(1, 1, 2, 3)$$
$$y(1, 1, 1, 2, 2, 4, 5)$$
$$\Rightarrow z(1, 1, 2)$$

4.

Sirul de intregi $a[i]$ contine coeficientii intregi ai unui polinom de grad n .

Sa se conceapa un algoritm care sa calculeze valoarea polinomului intr-un punct x .

5.

Se da sirul de intregi

$$x(x[i], i=1, n).$$

Sa se conceapa un algoritm care, fara a folosi un alt sir auxiliar, sa inverseze sirul

Exemplu:

$$x(1, 2, 1, 3, 4)$$

=>

x(4,3,1,2,1)

6.

Se dau doua siruri de intregi cu elementele ordonate crescator:

$x(x[i], i=1, k), x[1] \leq x[2] \leq \dots \leq x[k]$

$y(y[i], i=1, l), y[1] \leq y[2] \leq \dots \leq y[l]$

si un numar q

Sa se conceapa un algoritm care gaseste pozitiile i si j astfel incat

$x[i] + y[j]$ sa fie cat mai aproape ca valoare de q

**Numarul operatiilor folosite ar trebui sa fie de ordinul $k+l$*

**Se poate folosi un numar limitat de variabile auxiliare (nu siruri!)*

**Indiciu de rezolvare:*

Problema este echivalenta cu gasirea distantei minime dintre elementele sirului

$x[1] \leq x[2] \leq \dots \leq x[k]$ si cele ale sirului $q - y[1] \leq \dots \leq q - y[l]$

Exemplu:

x(1,1,2,3)

y(1,1,1,2,2,4,5)

=> z(1,1,2)

7. (Cautare binara)

Se da sirul de intregi

$$x(x[i], i=1, k), x[1] \leq x[2] \leq \dots \leq x[k]$$

si un intreg

a

Sa se conceapa un algoritm care determina daca intregul a este prezent in sirul x si daca da determina pozitia i pe care se gaseste a in sir

**Numarul operatiilor folosite ar trebui sa fie de ordinul $\log n$ (logaritm in baza 2 din n)*

Exemplu:

1. $x(1, 2, 4, 4, 9, 11)$

$a=3$

=> a nu e prezent in sirul x

2. $x(1, 2, 4, 4, 9, 11)$

$a=9$

=> $i=5$, deoarece $x[5]=9$

8.

Sa da un sir de intregi

$$a(a[i], i=1, n)$$

si numarul intreg

$$m < n$$

Sa se conceapa un algoritm care calculeaza suma elementelor fiecarui segment format din m elemente consecutive din sirul a.

**Numarul operatiilor folosite ar trebui sa fie de ordinul n*

Exemplu:

a(1,1,2,3,5,3,7)

m=3

=>4,6,10,11,15

9.

Sa da o matrice patratica de ordin n

a(a[i][j],i=1,n, j=1,n)

si numarul intreg

m<n

Sa se conceapa un algoritm care calculeaza suma elementelor fiecarei submatrici de ordin m .

**Numarul operatiilor folosite ar trebui sa fie de ordinul n²*

Exemplu:

a(1,2,3,

4,5,6,

7,8,9)

m=2

=>(1+2+4+5=12, 2+3+5+6=16, 4+5+7+8=24, 5+6+8+9=28)

10.

Sa da sirul de intregi

a(a[i],i=1,n)

care contine toti intregii de la 0 la n mai putin unul.

Sa se conceapa un algoritm care afla care numar a fost omis folosind cat mai putina memorie auxiliara.

**Numarul operatiilor folosite ar trebui sa fie de ordinul n*

11.

Se dau doua siruri de intregi cu elementele distincte ordonate crescator:

$$x(x[i], i=1, k), x[1] < x[2] < \dots < x[k]$$

$$y(y[i], i=1, l), y[1] < y[2] < \dots < y[l]$$

Sa se conceapa un algoritm care determina numarul elementelor comune celor doua siruri

**Numarul operatiilor folosite ar trebui sa fie de ordinul $k+l$*

Exemplu:

$$x(1, 2, 3, 4)$$

$$y(2, 4, 5)$$

$$\Rightarrow 2 = |(2, 4)|$$

12.

Sirurile de intregi $a(a[i], i=1, k)$ si $b(b[i], i=1, l)$ contin coeficientii intregi a doua polinoame de grade k respectiv l .

Sa se conceapa un algoritm care sa calculeze in $c(c[i], i=1, l+k)$ coeficientii produsului celor doua polinoame.

13.

Se da matricea

$$a(a[i][j], i=1, n, j=1, m)$$

cu proprietatea ca

$$a[1][1] \leq \dots \leq a[1][m]$$

...

$$a[n][1] \leq \dots \leq a[n][m]$$

Se cunoaste faptul ca exista un numar care se afla in toate liniile $a[i]$ ale matricii. Sa se conceapa un algoritm care gaseste acest numar.

14.

Se dau un sir

$$a(a[i], i=1, n)$$

si numarul intreg

$$b$$

Sa se conceapa un algoritm care rearanjeaza elementele sirului astfel incat elementele aflate la stanga unei anumite pozitii in din sirul a sunt mai mici decat b iar cele aflate la dreapta acestei pozitii sunt mai mari sau egale cu b.

**Numarul operatiilor folosite ar trebui sa fie proportional cu n*

15.

Se dau trei siruri de intregi cu elementele ordonate crescator:

$$x(x[i], i=1, k), x[1] \leq x[2] \leq \dots \leq x[k]$$
$$y(y[i], i=1, l), y[1] \leq y[2] \leq \dots \leq y[l]$$
$$z(z[i], i=1, m), z[1] \leq z[2] \leq \dots \leq z[m]$$

Se cunoaste ca exista un numar b prezent in toate cele trei siruri.

Sa se conceapa un algoritm care gaseste acest numar.

16.

O matrice dreptunghiulara

$$a(a[i][j] \quad i=1, n \quad j=1, m)$$

contine doar elementele 1 si 0.

Elementele 1 reprezinta patratele negre iar elementele 0 reprezinta patratele albe. Patratelele negre sunt grupate in dreptunghiuri separate prin cel putin un patratel alb in orice directie fata de celalalte dreptunghiuri.

Sa se conceapa un algoritm care numara cate dreptunghiuri sunt reprezentate in matrice.

**Numarul operatiilor folosite ar trebui sa fie de ordinul $n*m$*

Exemplu:

a(1,1,1,0,0,1,0,0,0,0,
1,1,1,0,0,1,0,0,0,0,
0,0,0,0,0,1,0,0,1,1,
0,1,1,0,0,0,0,0,1,1,
0,0,0,0,1,0,1,0,0,0)
=>6

17.

Se dau doua siruri de intregi cu elementele ordonate crescator:

$x(x[i], i=1, k), x[1] < x[2] < \dots < x[k]$
 $y(y[i], i=1, l), y[1] < y[2] < \dots < y[l]$

Sa se conceapa un algoritm care genereaza sirul

$z(z[i], i=1, k+l), z[1] \leq z[2] \leq \dots \leq z[m], m \leq k+l$

care contine toate elementele intersectiei celor doua siruri

**Numarul operatiilor folosite ar trebui sa fie de ordinul $k+l$*

Exemplu:

x(1,2,3,4)
y(2,4,5)
=> z(2,4)