

Programarea Algoritmilor

– LABORATOR NR. 6 –

Tehnica de programare Divide et Impera

V1. Se dă un vector $a = (a_1, \dots, a_n)$ de tip munte (există un indice i astfel încât $a_1 < a_2 < \dots < a_i > a_{i+1} > \dots > a_n$; a_i se numește vârful muntelui). Propuneți un algoritm **$O(\log n)$** care determină vârful muntelui (în calculul complexității algoritmului nu se consideră și citirea vectorului).

date.in
5
4 8 10 11 5

date.out
11

V2. Se dau doi vectori a și b de lungime n (ambii), cu elementele ordonate crescător. Propuneți un algoritm cât mai eficient pentru a determina mediana vectorului obținut prin interclasarea celor doi vectori. **$O(\log(n))$**

Mediana unui vector sortat = elementul din mijlocul vectorului
sau media aritmetică a celor două elemente din mijloc

M1. a) Se citește de la tastatură un număr natural N . Se consideră o tablă (matrice) **pătratică** de dimensiuni $2^N * 2^N$ pe care se scriu numerele naturale de la 1 la $2^N * 2^N$ prin vizitarea **recursivă** a celor patru cadrane ale tablei în ordinea indicată și în figura alăturată: dreapta-sus, stânga-jos, stânga-sus, dreapta-jos.

3	1
2	4

De exemplu, dacă $N=2$, tabla este completată astfel:

11 9 3 1
10 12 2 4
7 5 15 13
6 8 14 16

Să se afișeze pe ecran matricea completată după regulile precizate.

În fiecare coloană, numerele să fie aliniate pe centru.

b) Pentru o matrice **dreptunghiulară** având 2^N linii și 2^M coloane, să se completeze recursiv în ordinea cadranelor: stânga-sus, dreapta-sus, stânga-jos, dreapta-jos.

La afișarea matricei, numerele din fiecare coloană să fie aliniate la dreapta.

M2. Fie o tablă cu pătrățele de dimensiune $2^N * 2^N$ (cu N citit de la tastatură). Pe această tablă există o gaură la o poziție dată prin linia și coloana sa (lg, cg) (liniile și coloanele se consideră numerotate de la 1). Pentru acoperirea acestei table avem la dispoziție piese de forma



Aceste piese pot fi rotite cu 90, 180 sau 270 de grade. Să se afișeze o acoperire completă a tablei (cu excepția găurii). Piese vor fi reprezentate prin numere de la 1 la K, iar gaura prin 0 (cele 3 căsuțe ocupate de a i-a piesă pusă vor primi valoarea i)

date.in	date.out (un exemplu, soluția nu este unică)
2	1 1 2 2
3 1	1 3 3 2
	0 4 3 5
	4 4 5 5

PB_Dreptunghi. (Zona dreptunghiulară cu arie maximă)

Într-o zonă rezidențială se află o pădure foarte frumoasă, de forma unui dreptunghi. Un investitor isteț s-a gândit să-și construiască o vilă chiar în pădure, dar, fiind un ecologist convins, nu ar vrea să taie niciun copac. Din acest motiv, el ar vrea să afle zona dreptunghiulară din pădure cu suprafață maximă și în care nu este niciun copac. Investitorul are o hartă a întregii zone, în care sunt date coordonatele dreptunghiului corespunzător pădurii, precum și coordonatele tuturor copacilor din ea.

Exemplu: copaci.in	copaci.out	Explicație
2 1 8 5 3 2 4 4 5 3 7 4	Dreptunghiul: 3 1 8 3 Aria maxima: 10	Pădurea este un dreptunghi având colțul stânga-jos de coordonate (2,1) și colțul dreapta-sus de coordonate (8,5). În pădure sunt 4 copaci, având coordonatele (3,2), (4,4), (5,3) și (7,4). Dreptunghiul cu suprafața maximă de 10 și care nu conține nici un copac are coordonatele (3,1) pentru colțul stânga-jos și (8,3) pentru colțul dreapta-sus.

