


Probleme Divide et Impera – maxim 4 probleme

1. Se dau secvențele corespunzătoare parcurgerilor în preordine și inordine ale unui arbore binar. Construiți arborele binar corespunzător secvențelor și afișați parcurgerea acestuia în preordine, inordine și postordine. **(1p)**
2. Se dă o placă dreptunghiulară de dimensiuni $l \times L$ și n găuri punctiforme prin coordonatele lor în raport cu un sistem de axe cu originea în colțul din stânga jos al dreptunghiului și axele paralele cu laturile dreptunghiului. Să se determine placa de arie maximă care se poate decupa din placa inițială și care nu conține nici o gaură. Sunt permise doar tăieturi complete, paralele cu laturile dreptunghiului. **(1,5p)**
3. Se dă o tablă cu pătrățele de dimensiune $2^n \times 2^n$. Pe această tablă există o gaură la o poziție dată prin coordonatele sale (lg, cg). Pentru acoperirea acestei table avem la dispoziție piese de forma



 Aceste piese pot fi rotite cu 90° , 180° sau 270° . Să se afișeze o acoperire completă a tablei (cu excepția găurii). **(2p)**
4. <http://www.infoarena.ro/problema/z> (fără a memora tabla, dimensiunea ei putând ajunge la 2^{15}) **(2p)**
5. Rezolvați punctul b) al problemei de la admitere, sesiunea iulie 2013 folosind metoda Divide et Impera—**O(m)** **(2p)**
http://fmi.unibuc.ro/ro/pdf/2013/admitere/Subiecte_admitere_DL_INFO_19iulie2013.pdf
6. Se consideră un vector cu n elemente. Se numește inversiune semnificativă a vectorului o pereche perechi (i, j) cu proprietatea că $i < j$ și $a_i > 2 \cdot a_j$. Să se determine numărul de inversiuni semnificative din vector **O(n log n)** **(3p)**
7. Se dau doi vectori a și b de lungime n , respectiv m , cu elementele ordonate crescător. Propuneți un algoritm cât mai eficient pentru a determina mediana vectorului obținut prin interclasarea celor doi vectori. Care este complexitatea algoritmului propus? **(3p)**
8. Dată o mulțime de puncte în plan (prin coordonatele lor), să se determine cea mai apropiată pereche de puncte. <http://infoarena.ro/problema/cmap> **O(n log n)** **(4p)**
9. Se dau n valori distincte x_1, x_2, \dots, x_n și ponderi asociate lor w_1, w_2, \dots , respectiv $w_n \in [0, 1]$ cu $w_1 + w_2 + \dots + w_n = 1$. Să se determine mediana ponderată a acestor vectori, adică acea valoare x_k cu proprietățile:

$$\sum_{x_i < x_k} w_i < 0,5, \quad \sum_{x_i > x_k} w_i \leq 0,5$$

De **exemplu**, pentru valorile

$x = 4 \quad 1 \quad 3 \quad 2 \quad 6 \quad 5 \quad 7$ și ponderile asociate

$w = 0,1 \quad 0,12 \quad 0,05 \quad 0,1 \quad 0,2 \quad 0,13 \quad 0,3$

mediana ponderată este $x_k = 5$, deoarece $\sum_{x_i < x_k} w_i = 0,12 + 0,1 + 0,05 + 0,1 = 0,37$, $\sum_{x_i > x_k} w_i = 0,5$

Weighted median, problema 9-2 din Cormen - complexitate caz mediu **O(n)** **(3p)**

10. a) Un arbore cartezian al unui vector este un arbore binar definit recursiv astfel: rădăcina arborelui este cel mai mic element din vector (minimul); subarborele stâng este arborele cartezian al subvectorului din stânga minimului; subarborele drept este arborele cartezian al subvectorului

drept. Dat un vector, să se determine arborele său cartezian. Care este complexitatea algoritmului propus?

b) Puteți propune un algoritm liniar (în numărul de elemente ale vectorului) – **Cătălin Frâncu, Psihologia concursurilor de informatică** <http://www.infobits.ro/psihologia-concursurilor-de-informatica.php> (3p)

11. Un arbore Quad este un format de reprezentare a imaginilor criptate. Ideea de bază este că fiecare imagine poate fi împărțită în 4 cadrane; fiecare cadran poate fi la rândul lui, împărțit în 4 cadrane șamd. Vom presupune că o imagine are doar culorile alb și negru și că lucrăm cu imagini de 32x32 unități. Într-un arbore Quad imaginea este reprezentată de un nod-tată (i), în timp ce cadranele sunt reprezentate ca fiind 4 noduri fii. Dacă întreaga imagine are o singură culoare, atunci arborele este format dintr-un singur nod (w sau b după cum culoarea este alb sau negru). În general un cadran trebuie divizat doar dacă are pixeli de culori diferite. Un exemplu de arbore Quad se găsește în articolul <http://infoarena.ro/cautari-ortogonale>. Pentru acest exemplu reprezentarea este iibwwwbbw.

Una dintre operațiile pe care le putem executa este suprapunerea a două imagini în scopul formării unei noi. În imaginea rezultată un pixel este negru dacă este negru în una din imaginile suprapuse, altfel este alb. Să se scrie un program care, pe baza reprezentării ca arbori Quad a două fotografii determină reprezentarea imaginii obținute prin suprapunere celor două imagini și află numărul de pixeli negri dintr-o imagine reprezentată ca arbori Quad. Exemplu: iibwwwbwwbw + iwbwiwwbw = iibwwwbbbiwwbw cu 640 pixeli negri. <http://acm.uva.es/p/v2/297.html> (folosind direct reprezentarea, fără a o transforma în arbore) (2p)