Model subiect examen Algoritmica - 2011

1. Propuneţi un algoritm de complexitate $O(logn)$ care returnează poziţia pe care se află o valoare v într-un tablou $x[1..n]$, ordonat descrescător. Dacă tabloul x nu conţine pe v atunci se va returna 0.

2. Fie $A[1..n, 1..n]$ o matrice pătratică şi p un număr natural. (a) Scrieţi un algoritm care calculeaza produsul a doua matrici pătratice de dimensiune n. (b) Scrieţi un algoritm bazat pe tehnica divizării care calculează A^p şi are ordinul de complexitate $O(n^3 \lg p)$.

3. Se consideră următorul algoritm recursiv:
   alg(x, n)
   if $n = 0$ **then return** 1
   else return $x+$alg$(x, n-1)$
   endif

   Ce returnează algoritmul când este apelat pentru o valoare reală x şi o valoare naturală n? Considerând adunarea ca operaţie dominantă să se scrie relaţia de recurenţă care descrie evoluţia timpului de execuţie $T(n)$ şi să se determine ordinul de complexitate a algoritmului.

4. Se consideră un set de monede de valori d_1, d_2, ..., d_n cu $d_1 = 1$, d_i divide pe d_{i+1} şi o valoare V. Ştiind că numărul de monede de valoare d_i de care se dispune este k_i propuneţi un algoritm bazat pe tehnica greedy care să determine o acoperire a valorii V folosind cât mai puţine monede. Stabiliţi ordinul de complexitate al algoritmului propus.

5. Fie $x[1..m]$ şi $y[1..n]$ două şiruri. Folosind metoda programării dinamice să se determine numărul de elemente al celui mai lung subşir comun al celor două şiruri. Se va specifica relaţia de recurenţă şi se va scrie un algoritm de dezvoltare a acesteia. Exemplificaţi pentru $x[1..4] = (1, 4, 3)$ şi $y[1..3] = (1, 3, 2, 4)$.