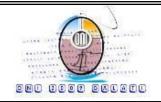
#### MINISTERUL EDUCAȚIEI CERCETĂRII ȘI INOVĂRII Inspectoratul Școlar Județean Galați Olimpiada Națională de Informatică Aprilie 2009 Baraj, proba 1



# Problema 2 Nums - descrierea solutiei

#### Solutia 1 50-70 puncte

Mentinem un trie in care inseram numerele (avem grija sa inseram 0-uri in fata numerelor mai mici pentru a avea lungimea egala cu numarul cel mai mare). Pentru a calcula al k-lea element vom pastra in nodurile trie-ului un camp in care stocam numarul de numere din subarbore. Astfel se obtine O(Lmax) pentru insert si O(Lmax \*10) pentru query, Lmax fiind lungimea numarului cel mai mare.

#### Solutia 2 100 puncte

Putem optimiza trie-ul astfel: cand avem de inserat un numar de lungime mai mare ridicam radacina adaugand numarul de 0-ori necesare si mentinem cate un pointer spre toate nodurile din trie care au muchie 0. In momentul cand inseram un numar de lungime mai mica decat inaltimea trie-ului nu vom parcurge toate muchiile de 0 necesare, ci ne vom duce direct folosind pointerii anteriori. Un insert are complexitatea O(L) iar query O(L \* 10).

#### Solutia 3 100 puncte

Putem folosi un arbore binar de cautare echilibrat (AVL, treap, splay tree...) sau un arbore de intervale / arbore indexat binar in care cheia ordonarii sa fie lungimea numerelor. In fiecare nod vom mentine un trie care contine toate numerele ce au aceeasi lungime. Pentru a determina al k-lea element vom parcurge intai arborele gasind trieul in care se gaseste al k-lea element iar apoi vom cauta in trie. Un insert are complexitatea O(logn + L) iar un query O(logn + L).

## Solutia 4 60 – 80 puncte

O alta abordare ar fi sa mentinem un arbore binar de cautare echilibrat de stringuri. Insert are O(logn \* L) iar query O(logn).

### Solutia 5 (Adrian Airinei) 60 – 100 puncte

Citim toate operatiile la inceput si sortam numerele. Vom folosi un arbore de intervale pentru a seta un numar ca fiind inserat si pentru a calcula al k-lea element. Sortarea poate lua O(S \* logn), O(n \* Lmax), O(S) sau O(S + n logn) unde S este suma lungimilor iar Lmax lungimea numarului maxim, iar un query O(logn).

**Autor: Mircea Dima** 

Colaborator: Serban Lupulescu