

Centru excelenta informatica "Hai la Olimpiada"

Tema claselor 11-12

Curs 2

Data: 28 octombrie 2017

Loc: C.N. Unirea Tg Mures

Tema: Numere mari

- Recapitulare complexitati

$O(1) < O(\log n) < O(\sqrt{n}) < O(n) < O(n \log n) < O(n \sqrt{n}) < O(n^2)$
 $< O(n^3) < \dots < O(n^k) < \dots < O(a^n) < O(n!)$

$O(n) = O(3n) = O(n/2)$

Complexitatea algoritmilor simpli:

1. nr prim $O(\sqrt{n})$

2. descomp factori primi:

 caz favorabil $O(\log n)$ nr cu multi factori

 caz nefavorabil $O(\sqrt{n})$ nr prim

3. cel mai mare divizor comun

	cu impartiri repetate	cu scaderi repetate
caz extrem 1 (a divizibil cu b)	$O(1)$ (cazul cel mai favorabil)	$O(a/b)$ (cazul cel mai nefavorabil)
caz extrem 2 (a,b numere Fibonacci consecutive)	$O(\log n)$ (cazul cel mai nefavorabil)	$O(\log n)$ (cazul cel mai favorabil)

4. prelucrarea cifrelor unui numar $O(\log n)$

5. Numere Fibonacci:

 a. numarul Fibonacci $\leq N$ $O(\log N)$

 b. al N-lea numar Fibonacci: $O(\log N)$ prin exponentiere de matrici (vom invata)

6. a^n - $O(\log n)$

Problema Euclid: Sa se gaseasca pentru un N dat perechea (x,y) minimala care are un numar maxim de pasi la calculul celui mai mare divizor comun prin impartiri repetate.

Prin generarea si studiul cazurilor pe numere mici se observa ca este vorba de numerele Fibonacci consecutive $x < y \leq n$.

Dimensiunea datei de intrare $n \leq 10^{200}$ cere rezolvarea pe numre mari:

Numar mare: depaseste **long long**, se reprezinta cu un vector:

$a_{i-1}a_{i-2} \dots a_2a_1a_0$ $a = (a_0, a_1, a_2, \dots, a_{i-1}, a_i)$

Operatii importante: (cate o functie pentru fiecare)

1. atribuire constanta mica($x < -1$ sau $x < -123$)
2. Citire
 - a. - ca numar long long si transformare
 - b. - ca sir de caractere si transformare
3. tiparire
4. atribuire de variabila ($x < -y$)
5. verificare egalitate
6. verificare mai mic
7. mai mic sau egal
8. adunare
9. scadere
- 10 inmultire

Rezolvarea urmatoarelor probleme:

1. Problema Euclid: Sa se gaseasca pentru un N dat perechea (x,y) minimala care are un numar maxim de pasi la calculul celui mai mare divizor comun prin impartiri repetate.
2. Problema Munte: Se citeste un sir cu n elemente, sa se calculeze in cate moduri se pot rearanja elementele sirului astfel incat sa formeze sir munte.
Obs. Un sir munte are un singur varf (maxim), si este formata de o secventa strict crescatoare urmata de o secventa strict descrescatoare (varful intra in ambele secvente).

Ex.

- a. $n=4$, $a=(3,4,1,1)$
 $S=2$ (1,3,4,1) si (1,4,3,1)
- b. $n=4$, $a=(3,4,2,1)$
 $S=6$ (1,3,4,2) (1,4,3,2) (2,3,4,1) (2,4,3,1) (3,4,2,1) (1,2,4,3)
- c. $n=4$, $a=(3,4,4,1)$
 $S=0$
- d. $n=4$, $a=(1,1,4,1)$
 $S=0$

3. Problema sumdiv

Se citesc valorile lui n si p. Se cere sa se calculeze suma tuturor divizorilor lui n si sa se ridice la puterea p.