empowersoft

Concurs online de informatică
Categoria PROGRAMARE

Secţiunea 9-10 avansaţi

PROBLEMA 1 **Autor: Iulia Tamaş**
graduated "Cum laude" Yale University

ARMATA REGELUI

O solutie eficienta se bazeaza pe eliminarea rapida a configuratiilor necastigatoare. Numim config_ss configuratia Strategului Sef. Pentru fiecare configuratie dintre cele N:

- lungimea configuratiei trebuie sa fie identica cu cea a config_ss
- numarul de trupe de fiecare fel trebuie sa fie identic cu cel din config_ss
- arcasii trebuie sa fie in exact aceleasi pozitii ca in config_ss (avand in vedere ca in general sunt mai putini arcasi ca restul trupelor, acest pas de eliminare este relativ rapid)

Daca o configuratie respecta conditiile de mai sus, se trece la pasul final de verificare a echivalentei. Se observa ca pentru fiecare interval de trupe din {t1, t2}, unde t1 si t2 comuta, incadrat de trupe care nu sunt in {t1, t2} trebuie sa aiba acelasi numar de t1 si t2 ca si config_ss.

Pentru exemplul din enunt, toate configuratiile echivalente pot fi descrise ca 4 intervale: [2f 1s] [1c 0m] [2a] [0c 1m]. Am ignorat restul tipurilor de trupe care nu sunt in {f, s, a, c, m} pentru ca nu apar in config_ss. Astfel, mai intai se realizeaza o descriere ca intervale a config_ss (acest pas se efectueaza doar o data la inceputul programului). Apoi, se realizeaza o descriere ca intervale a configuratiei curente. Se verifica interval cu interval daca avem o configuratie echivalenta.

PROBLEMA 2 **Autor: Iulia Tamaş**
graduated "Cum laude" Yale University

BLITZCATAN

Numim un numar de forma (n-1)*n*(n+1), `numar piramidal.'

Formula pentru T este o suma de maxim 4 numere piramidale pentru ca in cele 2 ore incap maxim 4 jocuri de cel putin 30 de minute. Formula pentru un numar piramidal poate fi rescrisa ca n^3-n. Avand in vedere ca $T_i <= 10^9$, exista doar 1000 de numere piramidale <= T_i, pentru oricare T_i. Deci sunt in jur de 10^6 numere <= 10^9 care pot fi exprimate ca suma de 2 numere piramidale. Se precalculeaza aceste numere. Pentru un numar N se verifica daca poate fi exprimat ca suma de 1 sau 2 numere piramidale. Daca nu, folosind cautare binara pe numerele precalculate se decide daca poate fi exprimat ca suma de 3 sau 4 numere piramidale.

Timp de executie
Precalculari: $10^3 + 10^6$

Calcul (gasim T ca si 1 numar): $\log_2(10^3) = 10$
Calcul (gasim ca si 2 numere) $\log_2(10^3) + \log_2(10^6) = 10 + 20 = 30$
Calcul (gasim ca si 3 numere)
$\log_2(10^3) + \log_2(10^6) + 10^3 * \log(10^6)$ = aproximativ 20000
Calcul (gasim ca si 4 numere)
log_2(10^3) + log_2(10^6) + $10^3 * \log_2(10^6) + 10^6 * \log_2(10^6)$ =
= aproximativ $2 * 10^7$ // ignoram primii 3 termeni

Ploiești, 28 mai 2016

PROBLEMA 3

Autor: elev Cristi Dospra
Colegiul Național "Grigore Moisil", București

ARPSOHOOD
Soluție O(K^N) – 20p

Se generează toate configurațiile posibile și se numără doar cele care respectă condiția unei sesiuni reușite.

Soluție O($N*K^2$) – 100p
Problema se rezolvă utilizând programare dinamică. Fie D[N][K] = numărul de moduri de a trage N lovituri în K ținte și de a obține o sesiune de antrenament reușită.
Recurența este următoarea: D[N][K] = K^N – SUM (i = 1, K-1) (Comb(K,i) * D[N][i])

K^N = numărul total de configurații de tragere
Comb(K,i) = numărul de moduri de a alege i ținte din cele K pentru a NU fi lovite
D[N][i] = numărul de moduri de a obține o sesiune de antrenament reușită pe cele i ținte cu N trageri (soluții pe care le „pierdem")

PROBLEMA 4

Autor: prof. Rodica Pintea
Colegiul Național "Grigore Moisil", București

PACHETE
Se calculează pentru orice două numere consecutive cmmdc.
Se alege din sirul valorilor calculate un subsir de termeni neconsecutivi de sumã maximã.

max_pachete[i]=numarul maxim de pachete obtinute din primele i produse

max_pachete[1]=0
max_pachete[2]=cmmdc(p[1],p[2])
max_pachete[i]=max{max_pachete[i-1], max_pachete[i-2]+cmmdc(p[i],p[i-1])}