



Ziua 1

Olimpiada Națională de Informatică
Târgoviște, 14-22 aprilie 2006

Clasa a X-a

Problema CUB - descrierea soluției

Autor: Alin Burța, C.N. "B.P. Hasdeu" Buzău

Memorez cele 6 fețe ale cubului în tabloul tridimensional Cub:

$$\text{Cub}[f][i][j] = \begin{cases} 1 & \text{daca pe fața } f, \text{ la coordonatele } (i,j) \text{ se afla o poziție inaccesibilă} \\ 0 & \text{altfel} \end{cases}$$

Tabloul tridimensional Lg memorează distanța minimă de la poziția de start la oricare altă poziție de pe suprafața cubului:

$$\text{Lg}[f][i][j] = \begin{cases} \text{lungimea drumului minim ce unește poziția inițială } (f_i, l_i, c_i) \text{ cu poziția } (f, i, j) \\ \text{infinit, dacă poziția nu este accesibilă} \end{cases}$$

Pentru determinarea lungimii drumurilor minime de la poziția inițială până la celelalte poziții vom utiliza o strategie de tip Lee:

- memorăm poziția inițială (f_i, l_i, c_i) într-o coadă și $\text{Lg}[f_i][l_i][c_i] = 1$
- cât timp mai există elemente necercetate în coadă:
 - extragem primul element al cozii (x, y, z)
 - introducem în coadă toate pozițiile accesibile din acesta, marcând elementele corespunzătoare din Lg cu $\text{Lg}[x][y][z] + 1$

Partea mai dificilă a rezolvării este aceea în care determinăm care sunt pozițiile adiacente poziției curente. Dacă ne aflăm pe marginea unei fețe a cubului, una sau două dintre pozițiile vecine se află pe fețe diferite. Funcția "urm" determină poziția vecină poziției curente spre Nord, Est, Sud sau Vest, în funcție de fața pe care ne aflăm.

Setul de teste a fost conceput astfel:

Test 0 - 5 puncte - caz particular $N=1$ $K=1$

Test 1 - 5 puncte - $N=3$ $K=5$ (drum șerpuit, pe mai multe fețe)

Test 2 - 5 puncte - $N=5$ $K=6$ (test fara obstacole)

Test 3 - 5 puncte - $N=20$ $K=3$ (pct inițial și trapele pe aceeași față, fără obstacole)

Test 4 - 5 puncte - $N=20$ $K=3$ (pct inițial și trapele pe aceeași față, cu obstacole)

Test 5 - 5 puncte - $N=50$ $k=5$ (test maxim, fără obstacole)

Test 6 - 10 puncte - $N=10$ $k=1$ (drum șerpuit ce strabate toate fețele cubului; traversează de mai multe ori unele fețe)

Testele 7 - 12: 10 puncte: teste randomizate