



ecluze – descriere soluție

*Autor : prof. Nodea Eugen
Colegiul Național “Tudor Vladimirescu” Tg. Jiu*

Varianta 1 (100p)

În ecluza i putem ajunge:

- fie din ecluza anterioară + o modificare de nivel
- fie ajungem dintr-o ecluză cu același nivel prin modificarea tuturor nivelurilor ecluzelor aflate între cele două ecluze

Notăm:

$nrMin[i]$ - numărul minim de modificări cu care putem ajunge în ecluza i

$urm[i]$ - următoarea poziție a unei ecluze cu înălțimea egală cu $h[i]$

$nrMin[i] = \min(nrMin[i], nrMin[i-1] + 1);$

$nrMin[urm[i]] = \min(nrMin[urm[i]], nrMin[i] + (urm[i] - i - 1));$

Complexitate: $O(n)$

Varianta 2 (100p)

Se definește $s[i][k]$ = numărul minim de schimbări pentru a ajunge la ecluza k cu nivelul i

Se observă că pentru ecluza următoare $k+1$ avem următoarele posibile schimbări:

- pentru nivelul $h[k+1]$ avem $s[h[k+1]][k+1] = \min(s[h[k+1]][k], 1 + \min(s[1][k], s[2][k], \dots, s[i][k], \dots / i \text{ diferit de } h[k+1]))$
- pentru nivelele i diferite de $h[k+1]$ avem $s[i][k+1] = 1 + s[i][k]$

Pe baza acestor observații:

- se renunță la indicele k și se lucrează doar cu vectorul $s[i]$
 - la fiecare pas k se calculează doar cele două mai mici valori $hmin1 \leq hmin2$
 - la poziția $h[k+1]$ se actualizează $s[h[k+1]]$ cu valoarea $hmin1-1$ și astfel nu mai este nevoie să se actualizeze nici o altă valoare din s deoarece vor crește toate cu 1. Tot la acest pas se actualizează $hmin1$ și $hmin2$ în $O(1)$
 - La final se adaugă fiecărei valori din s cele $N-1$ creșteri cu 1 și apoi se afișează cea mai mică valoare din s
- Complexitate timp : $O(n)$

Complexitate spațiu: $O(k)$, $k = \text{numărul de nivele distincte}$

Varianta 3 (100p)

Se poate reduce șirul înălțimilor la un șir b în care fiecare secvență repetitivă e înlocuită cu un singur număr, cel care se repetă în secvență.

În șirul b nu vor exista două numere consecutive egale. Menținem un contor nr care se incrementează la fiecare modificare de nivel. La trecerea de la $b[i]$ la $b[i+1]$ se va face o modificare de nivel, cu anumite excepții. Situația în care nu trebuie incrementat contorul nr , este aceea în care $b[i-1] = b[i+1]$ sau mai general, dacă există un interval $[i, j]$ în șirul b , cu $b[i] = b[j]$, și nici un alt asemenea interval nu-l intersectează. Determinarea valorii finale a contorului se obține în timp liniar. Complexitate : $O(n)$

Tabăra de pregătire a lotului național de informatică

Drobeta Turnu Severin, 8-15 mai 2015

Baraj III – Juniori



Varianta 4(80 - 90p)

Se normalizează valorile citite.

Notăm:

- $nr[i][k]$ - numărul minim de mutări pentru a ajunge la ecluza i cu nivelul k

Să analizăm exemplul următor

ecluza	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Observație
nivel apa	2	2	3	1	2	2	1	2	2	Rezultat: 3
$nr[i][k]$		2:0	2:1 3:1	1:2 2:2 3:2	1:3 2:2 3:3	1:4 2:2 3:4	1:4 2:3 3:5	1:5 2:3 3:6	1:6 2:3 3:7	$k:x$ <ul style="list-style-type: none">nivel knr. modificări x

Se observă că la orice pas se mențin "active" doar valorile cu care putem ajunge în număr minim de pași.

Complexitate: $O(n * \max(h[i]))$ amortizat (algoritmul se comportă foarte bine în realitate).

O rezolvare de complexitatea $O(n * \max(h[i]))$ asigură 70p.