**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:

1. pentru nivelul h[k+1] avem s[h[k+1]][k+1]=minim(s[h[k+1]][k], 1+minim(s[1][k],s[2],k],…,s[i][k],…/i diferit de h[k+1])
2. pentru nivelele i diferite de h[k+1] avem s[i][k+1]=1+s[i][k]

Pe baza acestor observații:

a)se renunță la indicele k și se lucrează doar cu vectorul s[i]

b)la fiecare pas k se calculează doar cele două mai mici valori hmin1<=hmin2

c)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)

d)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=numărul de nivele distincte*

***Varianta 3 (100p)***

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

In 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. Situaţia în care nu trebuie incrementat contorul **nr,** este aceea în care **b[i-1] = b[i+1]** sau mai general, dacă există un inteval **[i, j]** în şirul **b**, cu **b[i] = b[j]**, și nici un alt asemenea interval nu-l intersectează. Determinarea valorii finale a contorului se obţine în timp liniar. *Complexitate : O(n)*

***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   * nivel k * nr. 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.