**Volum– descrierea soluției**

**Stud. Radu Voroneanu – University of Cambridge**

Soluţia 1: Radu Voroneanu - O(N \* M \* log (N \* M)) - 100 p

Vom porni de la ideea că singurele celule prin care poate să se scurgă apa sunt cele de pe marginea matricei. Intuitiv, apa se va scurge mai repede prin marginile mai mici. Vom ţine o listă de priorităţi (simulată cu ajutorului unei structuri de date la alegere - heap, priority\_queue, set) în care vom insera iniţial toate celulele din marginea matricei. La fiecare pas extragem minimul din această listă şi ne extindem cu ajutorul unei cozi în toate căsuţele accesibile cu valori mai mici sau egale decât celula iniţială. Toate valorile atinse se vor umple cu apă doar până la valoarea celulei iniţiale, orice unitate suplimentară scurgându-se spre exterior prin acea celula. Eliminăm acea secţiune din matrice. Prin această eliminare, se vor crea margini noi care trebuiesc şi ele inserate în lista de priorităţi. Procesul se repetă până ce lista de priorităţi devine goală (cu alte cuvinte vor fi parcurse toate elementele matricei).

Soluţia 2: Vlad Gavrilă - 80-100 p

Vom începe prin a sorta celulele crescător după inalţime. Pentru a continua, ne vom folosi de structura de păduri de mulţimi disjuncte, la care vom adauga trei parametri: size - dimensiunea componentei, maxHeight - înalţimea maximă a unei celule din componenta şi un boolean ext - True dacă componenta noastră este accesibilă din exteriorul piscinei, False în caz contrar.

Pe rând, vom lua fiecare celulă în ordinea sortării şi îi vom crea o componentă de dimensiune 1, înălţime maximă crHeight a celulei, setând şi parametrul ext în mod corespunzator (True pentru interior, False pentru margine). Vom uni această componentă cu toate componentele vecine care au fost deja create (cele care conţin înălţimi mai mici decât cea curentă). Observăm că, atunci când componenta pe care o unim la cea curenta nu este accesibila din exterior şi are înălţime maximă maxH, putem adăuga un nivel de apă de înalţime crHeight - maxH peste toate celulele acelei componente, fără ca apa să se verse. Acest lucru este posibil întrucât componenta, nefiind accesibilă din exterior, este mărginită doar de celule cu înălţime mai mare decât crHeight a celulei curente. În acest caz, adăugăm la soluţie volumul (crHeight - maxH) \* sizeAdd, unde sizeAdd este dimensiunea componentei pe care o adăugăm. În cazul în care componenta este accesibilă din exterior, toată apa pe care încercam să o adăugăm se va scurge în exterior, deci nu putem adăuga nimic la soluţia noastră.

Complexitatea acestei soluţii este O(N\*M\*log (N\*M)) ca timp, din cauza sortării, şi O(N\*M) ca memorie.

Solutia 3: Adrian Panaete - 60 p

La citire se calculeaza înălţimea maximă a unei celule. Se "umple" fiecare celulă cu apă până la înălţimea maximă ţinând înălţimea apei adăugate pe o altă matrice. Acum se simuleaza vărsarea apei din celulele care au un surplus de apa. Pentru aceasta - se parcurg în mod repetat cele n x m poziţii şi se verifică doar cele în care mai există apa. Se alege (dacă există) celula vecina cu cea mai mare înălţime totală (înălţime apa + înălţime celula), dar mai mica decât celula curentă. Se elimină surplusul de apă astfel încât fie nu mai rămâne apă în celulă, fie s-a coborat nivelul apei la înălţimea totală a celulei vecine aleasă.

Dacă la o parcurgere nu se elimină apa înseamnă că s-a vărsat tot surplusul de apă şi se calculează soluţia ca suma valorilor din matricea care reţine înalţimea apei.