

Lumina

*Autori: stud. Borodi Bogdan-Vasile, Universitatea Babeș-Bolyai, Cluj-Napoca
stud. Luscan Alexandru, Universitatea Babeș-Bolyai, Cluj-Napoca*

Un prim pas în rezolvarea problemei este identificarea unei metode eficiente de verificare a posibilității de a obține un șir format doar din 1, folosind cel mult M operații de flip de lungime L . Pentru a face această verificare, putem parcurge șirul de la stânga la dreapta, aplicând operația de flip la primul 0 întâlnit, astfel încât să maximizăm intervalul pe care această operație îl acoperă.

Soluție subtask 1 - 5 puncte

În acest caz, toate camerele sunt formate doar din comutatoare în starea 0. Prin urmare, camera supremă rezultată va fi, de asemenea, formată doar din 0, deoarece XOR-ul a mai multor 0 este tot 0. Putem alege L cât mai mic posibil, astfel încât să putem acoperi toate cele P comutatoare folosind cel mult M operații de flip folosind următoarea formula:

$$L = \left\lceil \frac{P - 1}{M} \right\rceil + 1$$

Astfel, putem împărți cele P comutatoare în M subsecvențe de lungime aproximativ egală, astfel încât să minimizăm L .

Soluție subtask 2 - 10 puncte

În acest caz, avem o singură cameră. Putem folosi o abordare de brute-force pentru a găsi cea mai mică valoare a lui L . Pentru fiecare valoare posibilă a lui L (de la 1 la P), verificăm dacă putem transforma toate comutatoarele în 1 folosind cel mult M flip-uri. Pentru fiecare L , parcurgem secvența de comutatoare și verificăm dacă putem atinge o secvență formată doar din 1 folosind flipurile de lungime maxim L .

Soluție subtask 3 - 15 puncte

În acest caz, avem mai multe camere. Observația esențială este că nu contează asupra cărui șir aplicăm operația de flip, deoarece, dacă rotim un bit în oricare dintre cele N camere, acel bit va fi rotit și în camera „supremă”. Prin urmare, putem calcula XOR-ul tuturor camerelor și să lucrăm pe șirul rezultat. Vom itera prin toate valorile posibile ale lui L și vom reține cea mai mică valoare pentru care există o soluție.

Soluție subtask 4 - 30 de puncte

Pentru a rezolva acest subtask abordarea de forță brută de la subtask-ul 2 nu mai este eficientă, așa că trebuie să optimizăm soluția. Putem folosi o abordare bazată pe căutare binară pentru a găsi cea mai mică valoare a lui L . Ideea este să căutăm binar valoarea lui L între 0 și P și, pentru fiecare valoare testată, să verificăm dacă putem transforma șirul format din XOR-ul tuturor camerelor doar în biti de 1.

Soluție restul punctelor

Pentru a rezolva problema, combinăm ideea din subtask-ul 3 (lucrul cu XOR-ul tuturor camerelor) cu tehnica de căutare binară utilizată în subtask-ul 4. Astfel, putem căuta ușor binar cea mai mică valoare validă pentru L .