

Olimpiada de Informatică – etapa locală
7 februarie 2026

Clasele a VII-a și a VIII-a
Sursa: `lumini.cpp`, `lumini.c`

Problema 2 Lumini

100 puncte

1. Soluția de Forță Brută

Această metodă simulează direct procesul descris în enunț, fiind intuitivă dar ineficientă pentru date mari.

Algoritm:

- Se utilizează un vector V de dimensiune N , inițializat cu 0.
- Pentru fiecare operație de tipul (st, dr, val) , se parcurge intervalul cu o structură repetitivă (*for*) de la indexul st la dr .
- La fiecare pas al buclei, se actualizează elementul curent: $V[i] \leftarrow V[i] + val$.
- La final, se parcurge vectorul V o singură dată pentru a calcula suma totală și a găsi maximul.

Complexitate:

- **Timp:** $O(N \cdot M)$. În cel mai rău caz, efectuăm N pași pentru fiecare dintre cele M operații. Pentru restricțiile maxime ($N, M = 200.000$), numărul de operații depășește limita de timp.
- **Rezultat:** Obține punctaj doar pe testele mici ($N, M \leq 1.000$).

2. Soluția Optimă – Tablouri de Diferențe

Metoda, cunoscută și ca "*Șmenul lui Mars*", reduce complexitatea actualizării unui interval la un timp constant $O(1)$.

Algoritm:

- Se folosește un vector de diferențe D de dimensiune $N+2$, inițializat cu 0.
- **Pasul 1 (Actualizare):** Nu parcurgem intervalul. Pentru fiecare operație (st, dr, val) , modificăm doar capetele intervalului în vectorul D :
 - $D[st] += val$ (marchează începutul creșterii valorii).
 - $D[dr + 1] -= val$ (anulează creșterea după terminarea intervalului).
- **Pasul 2 (Reconstrucție):** Parcurgem vectorul D de la 1 la N . Valoarea reală a luminii de pe poziția i se obține prin sume parțiale:
 - $ValoareCurenta \leftarrow ValoareCurenta + D[i]$.
 - În timpul acestei parcurgeri unice, actualizăm suma totală și maximul global.

Complexitate:

- **Timp:** $O(M)$ pentru citire și marcare + $O(N)$ pentru reconstrucție = **Total** $O(N + M)$. Rulează instantaneu pentru valorile maxime.
- **Spațiu:** $O(N)$ pentru vectorul D .

Observație:

Pentru calculul **sunei totale**, variabila trebuie declarată obligatoriu de tipul *long long* (pe 64 de biți), deoarece suma poate depăși limita tipului *int* ($2 \cdot 10^9$).