

Problema Diff, student Cosmin Gheorghe
Descrierea soluției

Se poate ușor observa că dacă incluiem fiecare număr 0 din sir cu -1 problema se reduce la a găsi un interval de sumă egală cu K_i , pentru fiecare query. De asemenea suma maximă posibilă ce se poate obține este egală cu N și suma minimă posibilă este egală cu $-N$. Asadar există maxim $2 \cdot N$ sume posibile. Dacă am reuși să precălculem câte un interval pentru fiecare sumă posibilă (sau -1 dacă suma nu se poate obține) am putea răspunde la fiecare întrebare în timp $O(1)$. Pentru aceasta vom proceda în felul următor. O să calculăm sirul sumelor parțiale S_i , unde fiecare S_i reprezintă suma primelor i elemente. Calculăm pe rând toate sumele ce se pot obține cu primele i elemente pentru orice $i \leq N$. Observăm că dacă avem sumele posibile pentru primele i elemente, când vrem să calculăm sumele obținute cu primele $i + 1$ elemente trebuie doar să adăugăm sumele noi obținute ce se termină în poziția $i + 1$. Dacă ne uităm la suma de pe un interval ca diferența dintre două elemente din sirul de sume parțiale, toate sumele noi posibile vor fi de forma $S_{i+1} - S_j$ (cu $j < i+1$). Pentru că elementul de pe poziția $i+1$ este egal ori cu $+1$ sau -1 , se observă că singurele sume parțiale S_j care pot forma sume noi trebuie să fie ori maximul ori minimul dintre toate S_j -urile. Asadar trebuie doar să reținem suma maximă și minimă parțială ce apare înaintea poziției $i+1$, și să verificăm pentru fiecare dintre acestea dacă sumele generate de ele nu au fost obținute înainte. Pentru a găsi ușor o sumă deja obținută sau nu vom folosi un vector de frecvență și încă doi vectori pentru a reține pozițiile secvențelor ce generează sumele respective. După ce precălculem toate aceste valori putem răspunde la fiecare întrebare în timp $O(1)$.

Această soluție are complexitatea $O(N + M)$.