



Problema Taietura – Descriere solutii

**Autor : Patrick Sava, Universitatea din Bucuresti;
Adrian Budau, Universitatea din Bucuresti**

Pentru 20 de puncte :

Calculam sumele partiale pe sirul dat iar apoi iteram pentru fiecare pozitie cat de mult ne extindem in stanga si cat de mult de extindem in dreapta. Odata fixate aceste trei valori (pozitia, capatul stang, respectiv capatul drept) putem determina in timp constant daca taietura trebuie numarata sau nu. **Complexitate $O(N^3)$** , unde N se refera la numarul de elemente din input.

Pentru 40 de puncte :

Tot avand sirul sumelor partiale calculat, putem ca pentru fiecare pozitie i sa introducem intr-un sir toate sumele partiale care se termina pe pozitia i si pentru fiecare suma partiala S care incepe pe pozitia $i + 1$, sa se caute in acest sir de cate ori exista $-S$ (de exemplu, cu cautare binara). **Complexitate $O(N^2)$ sau $O(N^2 \log_2 N)$** .

Pentru 40 - 50 de puncte :

Calculam sirul sumelor partiale, si il normalizam (atribuim fiecarui element indicele sau in ordine sortata in loc de valoarea initiala). Acum, valoarea maxima din sirul sumelor partiale va fi cel mult N. Daca privim mai atent sirul sumelor, doua pozitii diferite din acesta care au aceeasi valoare inseamna ca produc o subsecventa de suma 0. Aceasta subsecventa va incrementa valoarea functiei Mult pentru fiecare element din intervalul cuprins intre cele doua pozitii alese. Pentru a "salva" un ordin de marime al complexitatii, putem sa actualizam intr-un sir T doar in capetele intervalului (adaugam 1 pe pozitia de inceput a intervalului si scadem 1 de pe pozitia succesoare a sfarsitului intervalului). La final, daca facem sumele partiale pe T unde doar am incrementat si decrementat, vom obtine cele N rezultate cerute. **Complexitate $O(N^2)$** . Aceasta solutie se comporta mai bine in practica.

Pentru 100 de puncte :

Se poate optimiza solutia anterioara, observand ca pentru o suma partiala care se gaseste pe pozitia i in sirul T, vom incrementa de x ori si vom decrementa de y ori, unde y reprezinta numarul aparitiilor acelei sume partiale inainte de pozitia i si x reprezinta numarul aparitiilor acelei sume partiale dupa pozitia i. **Complexitate $O(N \log N)$** .