

Felix

Autor: stud. Gabor Ioana, Universitatea Babeș-Bolyai, Cluj-Napoca

Fie $grad_i$ gradul persoanei cu indicele i . Fie $frecventaGrad_i$ numărul persoanelor care au gradul i .

Soluție $O(M * L + Q * M)$ - 15 de puncte

Precalculare: se calculează $grad_i$ parcurgând fiecare persoană din fiecare interval și incrementând poziția respectivă cu 1, în complexitate $O(M * L)$. Se calculează $frecventaGrad_i$. Se rețin într-un șir de perechi $gradeEligibile$ doar elementele cu frecvența diferită de 0 și frecvența acestora.

Pentru fiecare query, se parcurge descrescător șirul de perechi și la fiecare pas se actualizează suma elementelor parcurse deja. Ne oprim la elementul pentru care suma menționată anterior este $\geq x$.

Soluție $O(M + N + Q * M)$ - 32 de puncte

Precalcularea poate fi optimizată, folosind conceptul de Difference Arrays (în română cunoscut ca Șmenul lui Mars), pentru calcularea șirului $grad_i$ în complexitate $O(M + N)$.

Soluție $O(M + N + Q \log M)$ - 63 de puncte

Se menține un șir de sume parțiale construit pe baza frecvențelor din șirul $gradeEligibile$. Având în vedere că șirul de sume parțiale este monoton, soluția pentru un query poate fi căutată binar.

Soluție $O(M \log M + Q \log M)$ - 100 de puncte

Valoarea lui N nu permite păstrarea șirului $grad$ în memorie. Pentru calcularea șirului $frecventaGrad_i$, se poate proceda în felul următor: se păstrează capetele tuturor intervalelor folosite pentru Șmenul lui Mars $[l, r + 1]$ și tipul lor (deschis sau închis, notate convenabil cu 1 și -1) într-un șir de perechi. Se sortează șirul de perechi după coordonată. Se parcurge șirul sortat și se calculează frecvența elementelor din fiecare segment cuprins între două coordonate, ținând cont de tipul coordonatei. Se poate menține o variabilă cnt care se incrementează pentru capăt de interval deschis și se decrementează pentru capăt de interval închis. Se actualizează șirul $frecventaGrad_{cnt}$ cu numărul de elemente cuprinse în segment.