**АНАЛИЗ НА РЕШЕНИЕТО НА ЗАДАЧА**

**ИЗОБИЛНИ ЧИСЛА**

**10 точки** са предвидени за най-брутфорската идея, а именно за всяко число ***N*** в интервала ***[l, r]*** да се обходят всички по-малки от него числа и за всяко от тях да се провери, дали е делител на ***N***.

**35 точки** се получават с лесното наблюдение, че на всеки делител на ***N*** под $\sqrt[ ]{N}$ съответства един делител над $\sqrt[ ]{N}$. Следователно е достатъчно да обходим всички числа, по-малки от $\sqrt[ ]{N}$. Така при търсенето на делители на ***N***, вместо O(***N***) проверките ще са

O($\sqrt[ ]{N}$).

Главната идея при следващите две решения е използване на масив, в който предварително се съхранява информация за всяко число, дали е изобилно или не. След това можем лесно да отговаряме на заявките с използване на префиксен масив.

Как обаче ефективно да намерим, дали едно число е изобилно или не?

**75 точки** ще получат решения, които ползват наблюдението с $\sqrt[ ]{N}$. При тях за всяко 1 ≤ ***N*** ≤ 105 ще обиколим всичките му делители със сложност O($\sqrt[ ]{N}$) и ще сравним сумата им със самото ***N***. Така общата сложност с обработка на масива за „изобилни числа“ става O(***N***$\sqrt[ ]{N}$).

**Пълното решение** използва по-оптимален трик. Ако досега всяко число гледаше „надолу“, за да намери всеки свой делител, в решението за 100 точки всеки делител ще гледа „нагоре“, за да намери всяко кратно на себе си. На пръв поглед това не е с много по-различна сложност по време. Но реално така програмата прави по-малко проверки, защото на практика няма „грешни“ опити (при търсене от N „надолу“ може да стигнем до число, което не е делител, но при търсене „нагоре“ винаги гледаме число, кратно на текущото).



Макар и неявно, сложността в този случай е O(NlogN), защото 1/1 + 1/2 + 1/3 + ... + 1/N
е приблизително равно на logN.

Алтернативно можем да направим асоциация с решето на Ератостен.

Други задачи, които могат да се решат с последния трик:

https://arena.olimpiici.com/#/catalog/649/problem/1628

https://arena.olimpiici.com/#/catalog/68/problem/146

https://codeforces.com/contest/414/problem/B

*Автор: Иван Лупов*

*Тестове: Илиян Йорданов*