

Страшные числа

Автор задачи и разработчик: Сергей Щербаков

Воспользуемся решетом Эратосфена. Реализация решета Эратосфена за время $\mathcal{O}(n)$ также находит для каждого числа в отрезке минимальный простой делитель. Зная для каждого числа его минимальный простой делитель, можно факторизовать (разложить на простые) любое число t за время $\mathcal{O}(\log t)$. Для этого достаточно просто делить число на минимальное простое в разложении, пока оно не станет равно 1.

Заметим, что максимальное возможное количество простых в разложении числа до $2 \cdot 10^5$ не превосходит 25. Для каждого k от 0 до 25 построим массив префиксного предподсчета, $\text{cnt}_{k,l}$ — количество чисел $\leq l$, имеющих ровно k простых в разложении. Посчитать такой массив можно с помощью перехода $\text{cnt}_{k,l} = \text{cnt}_{k,l-1} + (\text{primes}(l) \stackrel{?}{=} k)$.

Теперь на запросы можно отвечать за $\mathcal{O}(1)$: на запрос (k_i, l_i, r_i) достаточно вывести ответ $\text{cnt}_{k,r} - \text{cnt}_{k,l-1}$.