

1 Median sort (code jam 2021 Qualification)

<https://codingcompetitions.withgoogle.com/codejam/round/000000000043580a/00000000006d1284>

Chceme seřadit N různých předmětů x_1, \dots, x_N . Naneštěstí je neumíme porovnávat. Máme k dispozici pouze black box, který pro tři naše předměty vrátí prostřední z nich (tj. medián).

Například pokud $N = 5$ a víme, že:

- x_1 je prostřední z předmětů $\{x_1, x_2, x_3\}$
- x_2 je prostřední z předmětů $\{x_2, x_3, x_4\}$
- x_3 je prostřední z předmětů $\{x_3, x_4, x_5\}$

Potom máme jistotu, že pořadí předmětů je buď x_4, x_2, x_1, x_3, x_5 , a nebo opačně x_5, x_3, x_1, x_2, x_4 . Všimněme si, že se znalostí pouze mediánů nejsme schopni rozlišit mezi správným pořadím předmětů a jeho přesným opakem, jelikož black box má pro libovolné prvky stejný výsledek pro obě pořadí.

Navrhněte postup jak seřadit (to jest určit správné nebo přesně opačné pořadí) $N = 50$ předmětů, pokud víme, že po $Q = 170$ dotazech se black box rozbije. (Lehčí varianty: $N = 50, Q = 340$ a $N = 10, Q = 340$.)

Příklady

Například se můžeme ptát:

Nebo:

$N = 5, Q = 3$

medián dotaz

1 2 3

2

4 2 3

3

5 4 3

4

Výsledek: 5 4 3 2 1

$N = 5, Q = 3$

medián dotaz

1 2 3

3

2 3 4

4

3 4 5

5

Výsledek: 1 3 5 4 2

2 Neural Network Problem (Kotlin Heroes 5)

<https://codeforces.com/contest/1431/problem/F>

Představme si, že chceme natrénovat neuronovou síť. Máme dataset s n obrázky, kde i -tý obrázek má velikost a_i bytů.

Nemáme žádný výkonný stroj na její trénování, tedy potřebujeme dataset co více zmenšit. Avšak nesmíme ho zmenšit příliš, tudíž z něho můžeme odstranit nejvýše k obrázků. Poznamenejme, že obrázky lze pouze odstraňovat, pořadí ostatních měnit neumíme.

Chceme být co nejoptimálnější, tedy jsme si vymysleli metriku (= ohodnocení), které nám umožňuje zhodnotit, které obrázky je nejlepší odstranit. Uvažujme posloupnost velikostí obrázků b_1, b_2, \dots, b_m po odstranění nejvýše k z nich (tj. $n - k \leq m \leq n$). Obrázky budeme zpracovávat v blocích přesně x po sobě jdoucích obrázků (vyjma posledního bloku, kde obrázků může být méně). Přesněji:

- Obrázky 1 až x (tj. b_1, b_2, \dots, b_x) přijdou do prvního bloku;
- Obrázky $x + 1$ až $2x$ (tj. $b_{x+1}, b_{x+2}, \dots, b_{2x}$) přijdou do druhého;
- Obrázky $2x + 1$ až $3x$ (tj. $b_{2x+1}, b_{2x+2}, \dots, b_{3x}$) přijdou do třetího;
- A tak dále...

To znamená, že vytvoříme $cnt = \lceil \frac{m}{x} \rceil$ bloků.

Nechť $w(i)$ je velikost i -tého bloku, to jest součet velikostí obrázků v tomto bloku. Například $w(1) = b_1 + b_2 + \dots + b_x$.

Hodnota naší metriky je potom *maximum* z velikostí bloků, neboli $\max_{i=1}^{cnt} w(i)$. Naším cílem je samozřejmě najít *nejmenší* takovou hodnotu.

Input

První řádek obsahuje přirozená čísla n , k a x ($1 \leq n \leq 10^5$; $1 \leq k, x \leq n$) – počet obrázků v datasetu, maximální počet obrázků, které můžeme odstranit, a délka každého bloku (kromě posledního).

Druhý řádek obsahuje n přirozených čísel a_1, a_2, \dots, a_n ($1 \leq a_i \leq 10^5$), kde a_i je velikost i -tého obrázku.

Output

Vypište jedno číslo – *minimální* hodnotu metriky popsané výše po odstranění nejvýše k obrázků z datasetu.

Příklady

input	output	Můžeme odstranit všechno, tedy odpověď je 0.
5 5 4 1 1 5 4 5	0	
input	output	Můžeme odstranit první a poslední obrázek, a dostaneme tak $b = [1, 5, 5]$. Velikost bloku je 11, tedy odpověď je 11.
5 2 4 6 1 5 5 6	11	
input	output	Můžeme odstranit druhý obrázek a získat $b = [3, 1, 3, 1, 2]$. Velikost prvního bloku je 8 a druhého 2. Tedy odpověď 8.
6 1 4 3 3 1 3 1 2	8	
input	output	Nemusíme mněnit nic a $b = [2, 2, 1, 2, 2, 1]$. Velikost obou bloků je pak 5 a odpověď 5.
6 1 3 2 2 1 2 2 1	5	