

PopSwap (popswap)

За дадено цяло число N , S_N е множеството от всички пермутации на числата $(0, \dots, N-1)$.

Освен това E_N е множеството от всички наредени двойки (p, q) , за които:

- p и q са елементи на S_N ;
- p и q могат да бъдат получени една от друга чрез размяна на два съседни елемента.

Обърнете внимание, че ако $(p, q) \in E_N$, то и $(q, p) \in E_N$.

Вашата задача е да сложите етикет на всеки елемент на S_N , който да е уникално неотрицателно цяло число в интервала $[0, 2^{60})$, т.е. да направите инективна функция¹ $\mathcal{L}$ (наричана още *labeling* или побългарено етикетиране) от S_N към множеството на неотрицателните цели числа по-малки от 2^{60} .

Качеството на едно етикетиране се измерва с два параметъра, които трябва да бъдат минимизирани:

- *магнитуд* $M(\mathcal{L})$, определен като най-малкото неотрицателно цяло число k , такова че $2^k > \mathcal{L}(p)$ за всички елементи p на S_N .
- *близост*, определена като:

$$C(\mathcal{L}) = \sum_{(u,v) \in E_N} \text{popcount}(\mathcal{L}(u) \oplus \mathcal{L}(v)).$$

където $\oplus$ е побитовото изключващо или, а $\text{popcount}(x)$ е броят на set-натите (на чист български) битове в двоичното представяне на x .

Вашата задача е да намерите етикетиране $\mathcal{L}$, което постига малки стойности и за $M(\mathcal{L})$, и за $C(\mathcal{L})$. Обърнете внимание, че не се търси оптимално решение.

Имплементация

Тази задача е от вид output-only. Трябва да изпратите по един изходен файл за всеки входен файл. Входните и изходните файлове трябва да спазват следния формат.

Входен формат

Входните файлове съдържат единствен ред с по едно цяло число N и индекс G на входа.

Изходен формат

Изходните файлове трябва да съдържат $N!$ реда, като i -тият от тях се състои от етикета на i -тата пермутация в лексикографски ред.²

Оценяване

Тази задача има точно 2 теста: input000.txt и input001.txt, за които $N = 10$.

Резултатът на вашето решение на всеки тест се определя по следния митичен начин: $S_M(\mathcal{L}) \times S_C(\mathcal{L})$, където $S_C(\mathcal{L})$ и $S_M(\mathcal{L})$ са функции на вашето изходно етикетиране $\mathcal{L}$.

- $S_C(\mathcal{L}) = (\min(1, 36 \cdot 10^6 / C(\mathcal{L})))^2$ за всеки вход.

¹Функция е инективна тогава и само тогава когато на различни елементи съпоставя различни елементи

²Формално, ако имаме две пермутации $p \neq q$, ние считаме, че p е лексикографски по-малка от q тогава и само тогава, когато $p_k < q_k$ за k - най-малкия индекс, такъв че $p_k \neq q_k$.

- $S_M(\mathcal{L})$ е различно за всеки вход и се пресмята по следните таблици. Между посочените стойности в таблицата, S_M се променя линейно.

Не добре оформен изход винаги е с резултат нула точки.

input000.txt		input001.txt	
$M(\mathcal{L})$	$S_M(\mathcal{L})$	$M(\mathcal{L})$	$S_M(\mathcal{L})$
> 60	0	> 25	0
60	6	25	0
≤ 25	60	≤ 22	40

Резултатът на задачата е сума от резултатите на тестовете.

Примерни входове/изходи

input	output
3 -1	32 16 8 4 2 1

Обяснение

Обърнете внимание, че **първият пример** не е истински тест, понеже $N \neq 10$ и $G \notin \{0, 1\}$.

Примерният изход задава следното етикетиране:

$$\mathcal{L}(p) = \begin{cases} 32 & \text{за } p = (0, 1, 2) \\ 16 & \text{за } p = (0, 2, 1) \\ 8 & \text{за } p = (1, 0, 2) \\ 4 & \text{за } p = (1, 2, 0) \\ 2 & \text{за } p = (2, 0, 1) \\ 1 & \text{за } p = (2, 1, 0) \end{cases}$$

Понеже $2^5 \not> 32$, но $2^6 > 32$, то магнитуда на етикетирането е $M(\mathcal{L}) = 6$.

Понеже има $3! \cdot (3 - 1) = 12$ елемента в E_3 и $\text{popcount}(\mathcal{L}(p), \mathcal{L}(q)) = 2$ за всяко $p, q \in S_N$, то близостта на етикетирането е $C(\mathcal{L}) = 12 \cdot 2 = 24$.