PopSwap (popswap)

За дадено цяло число N, S_N е множеството от всички пермутации на числата $(0, ..., N-1)$. 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 функция[1] $\mathcal{L}$ (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, такoво 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 $\mathcal{L}$.

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

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

[2] Формално, 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

$M(\mathcal{L})$	$S_M(\mathcal{L})$
> 60	0
60	6
≤ 25	60

input001.txt

$M(\mathcal{L})$	$S_M(\mathcal{L})$
> 25	0
25	0
≤ 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:

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

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 $C(\mathcal{L}) = 12 \cdot 2 = 24$.