

PopSwap (popswap)

За даден цел број N , S_N е множеството од сите пермутации на $(0, \dots, N-1)$.

Уште повеќе, E_N е множеството од сите подредени парови (p, q) каде што:

- p и q се елементи на S_N ;
- p и q може да се добијат еден од друг со замена на два соседни елементи.

Забележете дека, ако $(p, q) \in E_N$, тогаш $(q, p) \in E_N$.

Вашата цел е да го означите секој елемент на S_N со единствен природен број во $[0, 2^{60})$, т.е. да конструирате инјективна функција¹ \mathcal{L} (наречена *означување*) од S_N во множеството природни броеви помали од 2^{60} .

Квалитетот на едно означување се мери со два параметри кои треба да се минимизираат:

- *јолемината* $M(\mathcal{L})$, дефинирана како најмалиот природен број k таков што $2^k > \mathcal{L}(p)$ за сите елементи p на S_N .
- *блискоста*, дефинирана како:

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

каде што \oplus е бит wise исклучиво или, а $\text{popcount}(x)$ е бројот на поставени битови во бинарната репрезентација на x .

Вашата задача е да најдете означување \mathcal{L} кое постигнува ниски вредности и за $M(\mathcal{L})$ и за $C(\mathcal{L})$. Забележете дека не е потребно оптимално решение.

Имплементација

Ова е задача само за излез (анг. output-only). Треба да предадете посебна излезна датотека за секоја влезна датотека. Влезните и излезните датотеки треба да го следат следниов формат.

Влезен формат

Влезните датотеки се состојат од една линија која содржи цел број N и индексот G на влезот.

Излезен формат

Излезните датотеки треба да се состојат од $N!$ линии, од кои i -тата ја содржи ознаката на i -тата пермутација во лексикографски редослед.²

Бодување

Оваа задача има точно 2 тест случаи: input000.txt и input001.txt, во кои $N = 10$.

Оцената за вашето решение на секој тест случај се одредува како $S_M(\mathcal{L}) \times S_C(\mathcal{L})$, каде што $S_C(\mathcal{L})$ и $S_M(\mathcal{L})$ се функции од вашето излезно означување \mathcal{L} .

- $S_C(\mathcal{L}) = (\min(1, 36 \cdot 10^6 / C(\mathcal{L})))^2$ за секој влез.
- $S_M(\mathcal{L})$ е различно за секој влез, според следниве табели. Помеѓу вредностите наведени во табелите, S_M варира линеарно.

¹За функција се вели дека е инјективна ако мапира различни елементи во различни елементи

²Формално, за дадени две пермутации $p \neq q$, велиме дека p е лексикографски помала од q ако и само ако $p_k < q_k$ каде k е најмалиот индекс таков што $p_k \neq q_k$.

Неисправен излез секогаш добива нула поени.

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

Оцената за задачата е збир од оцените на секој тест случај.

Примери за влез/излез

input	output
3 -1	32 16 8 4 2 1

Објаснување

Забележете дека **првиот пример** не е официјален тест случај, бидејќи $N \neq 10$ и $G \notin \{0, 1\}$.

Пример-излезот го претставува следново означување:

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

Бидејќи $2^5 \not\geq 32$ но $2^6 > 32$, големината на означувањето е $M(\mathcal{L}) = 6$.

Бидејќи има $3! \cdot (3 - 1) = 12$ елементи во E_3 и бидејќи $\text{popcount}(\mathcal{L}(p), \mathcal{L}(q)) = 2$ за сите $p, q \in S_N$, блискоста на означувањето е $C(\mathcal{L}) = 12 \cdot 2 = 24$.