

PopSwap (popswap)

Za dati ceo broj N , S_N je skup svih permutacija od $(0, \dots, N-1)$.

Dalje, E_N je skup svih uređenih parova (p, q) gde:

- p i q su elementi S_N ;
- p i q mogu da se dobiju jedan iz drugog zamenom dva susedna elementa.

Imajte na umu da, ako je $(p, q) \in E_N$, onda je i $(q, p) \in E_N$.

Tvoj cilj je da označiš svaki element S_N jedinstvenim prirodnim brojem u $[0, 2^{60})$, tj. da napraviš injektivnu funkciju¹ \mathcal{L} (koja se zove *labeliranje*) iz S_N u skup prirodnih brojeva manjih od 2^{60} .

Kvalitet labeliranja se meri sa dva parametra koja bi trebalo minimizovati:

- *magnituda* $M(\mathcal{L})$, definisana kao najmanji prirodan broj k takav da $2^k > \mathcal{L}(p)$ za sve elemente p iz S_N .
- *bliskost*, definisana kao:

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

gde je \oplus bitovski ekskluzivni OR, a $\text{popcount}(x)$ je broj postavljenih bitova u binarnoj reprezentaciji x .

Tvoj zadatak je da pronadeš labeliranje \mathcal{L} koje postiže niske vrednosti i za $M(\mathcal{L})$ i za $C(\mathcal{L})$. Imaj na umu da se ne zahteva optimalno rešenje.

Имплементација

Ovo je zadatak samo za izlaz. Treba da predaš zaseban izlazni fajl za svaki ulazni fajl. Ulazni i izlazni fajlovi treba da prate sledeći format.

Ulazni format

Ulazni fajlovi se sastoje od jedne linije koja sadrži ceo broj N i indeks G ulaza.

Izlazni format

Izlazni fajlovi treba da se sastoje od $N!$ linija, gde i -ta linija sadrži labelu i -te permutacije u leksikografskom poretku.²

Бодовање

Ovaj zadatak ima tačno 2 test primera: `input000.txt` i `input001.txt`, u oba je $N = 10$.

Skor za tvoje rešenje na svakom test primeru se određuje kao $S_M(\mathcal{L}) \times S_C(\mathcal{L})$, gde $S_C(\mathcal{L})$ i $S_M(\mathcal{L})$ su funkcije tvog izlaznog labeliranja \mathcal{L} .

- $S_C(\mathcal{L}) = (\min(1, 36 \cdot 10^6 / C(\mathcal{L})))^2$ za svaki ulaz.
- $S_M(\mathcal{L})$ je različit za svaki ulaz, prema sledećim tabelama. Između vrednosti navedenih u tabelama, S_M se menja linearno.

Neispravan izlaz uvek donosi nula poena.

¹Funkcija se naziva injektivnom ako preslikava različite elemente u različite vrednosti

²Formalno, za date dve permutacije $p \neq q$, kažemo da je p leksikografski manja od q ako i samo ako je $p_k < q_k$ gde je k najmanji indeks takav da $p_k \neq q_k$.

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

Ukupan skor za zadatak je zbir skorova na svakom test primeru.

Примери улаза/излаза

input	output
3 -1	32 16 8 4 2 1

Објашњење

Imajte na umu da **prvi primer** nije zvanični test primer, pošto $N \neq 10$ i $G \notin \{0, 1\}$.

Izlaz iz primera predstavlja sledeće labeliranje:

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

Pošto $2^5 \not\geq 32$ ali $2^6 > 32$, magnituda labeliranja je $M(\mathcal{L}) = 6$.

Pošto postoji $3! \cdot (3 - 1) = 12$ elemenata u E_3 i pošto je $\text{popcount}(\mathcal{L}(p), \mathcal{L}(q)) = 2$ za sve $p, q \in S_N$, bliskost labeliranja je $C(\mathcal{L}) = 12 \cdot 2 = 24$.