

PopSwap (popswap)

Για έναν δοσμένο ακέραιο N , το S_N είναι το σύνολο όλων των μεταθέσεων του $(0, \dots, N-1)$.

Επιπλέον, το E_N είναι το σύνολο όλων των διατεταγμένων ζευγών (p, q) όπου:

- τα p και q είναι στοιχεία του S_N .
- τα p και q μπορούν να προκύψουν το ένα από το άλλο με την ανταλλαγή δύο γειτονικών στοιχείων.

Σημειώστε ότι, αν $(p, q) \in E_N$, τότε $(q, p) \in E_N$.

Ο στόχος σας είναι να αντιστοιχίσετε σε κάθε στοιχείο του S_N έναν μοναδικό φυσικό αριθμό στο $[0, 2^{60})$, δηλαδή να δημιουργήσετε μια αμφιμονοσήμαντη συνάρτηση \mathcal{L} (που ονομάζεται *επισήμανση*) από το S_N στο σύνολο των φυσικών αριθμών μικρότερων του 2^{60} .

Η ποιότητα μιας επισήμανσης μετρίεται από δύο παραμέτρους που πρέπει να ελαχιστοποιηθούν:

- το μέγεθος $M(\mathcal{L})$, που ορίζεται ως ο μικρότερος φυσικός αριθμός k τέτοιος ώστε $2^k > \mathcal{L}(p)$ για όλα τα στοιχεία p του S_N .
- η εγγύτητα, που ορίζεται ως:

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

όπου \oplus είναι η δυαδική αποκλειστική ή και $\text{popcount}(x)$ είναι ο αριθμός των ενεργών bits στην δυαδική αναπαράσταση του x .

Η εργασία σας είναι να βρείτε μια επισήμανση \mathcal{L} που να επιτυγχάνει χαμηλές τιμές τόσο για το $M(\mathcal{L})$ όσο και για το $C(\mathcal{L})$. Σημειώστε ότι δεν απαιτείται βέλτιστη λύση.

Υλοποίηση

Αυτή είναι μια εργασία μόνο για έξοδο. Θα πρέπει να υποβάλετε ένα ξεχωριστό αρχείο εξόδου για κάθε αρχείο εισόδου. Τα αρχεία εισόδου και εξόδου θα πρέπει να ακολουθούν την ακόλουθη μορφή.

Μορφή εισόδου

Τα αρχεία εισόδου αποτελούνται από μία μόνο γραμμή που περιέχει έναν ακέραιο N και τον δείκτη G της εισόδου.

Μορφή εξόδου

Τα αρχεία εξόδου θα πρέπει να αποτελούνται από $N!$ γραμμές, η i -οστή εκ των οποίων περιέχει την επισήμανση της i -οστής μετάθεσης με λεξικογραφική σειρά.¹

Βαθμολογία

Αυτή η εργασία έχει ακριβώς 2 περιπτώσεις δοκιμής: `input000.txt` και `input001.txt`, και στις δύο των οποίων το $N = 10$.

Η βαθμολογία για τη λύση σας σε κάθε περίπτωση δοκιμής καθορίζεται ως $S_M(\mathcal{L}) \times S_C(\mathcal{L})$, όπου τα $S_C(\mathcal{L})$ και $S_M(\mathcal{L})$ είναι συναρτήσεις της επισήμανσης εξόδου σας \mathcal{L} .

- $S_C(\mathcal{L}) = (\min(1, 36 \cdot 10^6 / C(\mathcal{L})))^2$ για κάθε είσοδο.

¹Επισημώς, δεδομένων δύο μεταθέσεων $p \neq q$, λέμε ότι το p είναι λεξικογραφικά μικρότερο από το q αν και μόνο αν $p_k < q_k$ όπου k είναι ο μικρότερος δείκτης τέτοιος ώστε $p_k \neq q_k$.

- Το $S_M(\mathcal{L})$ είναι διαφορετικό για κάθε είσοδο, σύμφωνα με τους παρακάτω πίνακες. Μεταξύ των τιμών που καθορίζονται στους πίνακες, το S_M μεταβάλλεται γραμμικά.

Μια κακοσχηματισμένη έξοδος βαθμολογείται πάντα με μηδέν πόντους.

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

Η βαθμολογία για την εργασία είναι το άθροισμα της βαθμολογίας σε κάθε περίπτωση δοκιμής.

Παραδείγματα εισόδου/εξόδου

input	output
3 -1	32 16 8 4 2 1

Εξήγηση

Σημειώστε ότι η **πρώτη δοκιμαστική περίπτωση** δεν είναι επίσημη περίπτωση δοκιμής, καθώς $N \neq 10$ και $G \notin \{0, 1\}$.

Η δείγμα εξόδου αντιπροσωπεύει την ακόλουθη επισήμανση:

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

Δεδομένου ότι $2^5 \leq 32$ αλλά $2^6 > 32$, το μέγεθος της επισήμανσης είναι $M(\mathcal{L}) = 6$.

Δεδομένου ότι υπάρχουν $3! \cdot (3 - 1) = 12$ στοιχεία στο E_3 και δεδομένου ότι $\text{popcount}(\mathcal{L}(p), \mathcal{L}(q)) = 2$ για όλα τα $p, q \in S_N$, η εγγύτητα της επισήμανσης είναι $C(\mathcal{L}) = 12 \cdot 2 = 24$.