

## PopSwap (popswap)

Verilen bir  $N$  tam sayısı için,  $S_N$  kümesi  $(0, \dots, N - 1)$  sayılarının tüm permütasyonlarını içerir. Ayrıca,  $E_N$  kümesi, aşağıdaki koşulları sağlayan tüm sıralı  $(p, q)$  çiftlerini içerir:

- $p$  ve  $q$ ,  $S_N$  kümesinin elemanlarıdır;
- $p$  ve  $q$  birbirlerinden iki komşu elemanın yerini değiştirerek elde edilebilir.

Unutmayın ki, eğer  $(p, q) \in E_N$  ise, o zaman  $(q, p) \in E_N$  de geçerlidir.

Amacınız,  $S_N$ 'in her elemanını  $[0, 2^{60})$  aralığında benzersiz bir doğal sayı ile etiketlemek, yani  $S_N$ 'den  $2^{60}$ 'tan küçük doğal sayılar kümesine giden birebir<sup>1</sup> bir  $\mathcal{L}$  fonksiyonu (*etiketleme* olarak adlandırılır) üretmektir.

Bir etiketlemenin kalitesi, en aza indirilmesi gereken iki parametre ile ölçülür:

- *Büyüklik*  $M(\mathcal{L})$ , tüm  $p$  elemanları için  $2^k > \mathcal{L}(p)$  koşulunu sağlayan en küçük doğal sayı  $k$  olarak tanımlanır.
- *Yakınlık*  $C(\mathcal{L})$ , şöyle tanımlanır:

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

Burada  $\oplus$  bit düzeyinde özel veya (xor) işlemidir ve  $\text{popcount}(x)$  ise  $x$ 'in ikili gösterimindeki kurulu (değeri 1 olan) bitlerin (set bits) sayısıdır.

Göreviniz, hem  $M(\mathcal{L})$  hem de  $C(\mathcal{L})$  için düşük değerler elde eden bir  $\mathcal{L}$  etiketlemesi bulmaktır. Optimal bir çözümün gerekmediğini unutmayın.

## Implementasyon

Bu, sadece çıktı odaklı bir görevdir. Her girdi dosyası için ayrı bir çıktı dosyası göndermelisiniz. Girdi ve çıktı dosyaları aşağıdaki formatı takip etmelidir.

### Girdi formatı

Girdi dosyaları, bir  $N$  tam sayısı ve girdinin  $G$  indeksini içeren tek bir satırdan oluşur.

### Çıktı formatı

Çıktı dosyaları  $N!$  satırdan oluşmalıdır; bunların  $i$ 'si, sözlükbilimsel olarak (yani sözlük sırasına göre)  $i$ -inci permütasyonun etiketini içermelidir.<sup>2</sup>

## Puanlama

Bu görev tam olarak 2 test senaryosuna sahiptir: `input000.txt` ve `input001.txt`. Her ikisinde de  $N = 10$ .

Çözümünüzün her test senaryosundaki puanı  $S_M(\mathcal{L}) \times S_C(\mathcal{L})$  olarak belirlenir; burada  $S_C(\mathcal{L})$  ve  $S_M(\mathcal{L})$  çıktı etiketlemeniz  $\mathcal{L}$ 'nin fonksiyonlarıdır.

- Her girdi için  $S_C(\mathcal{L}) = (\min(1, 36 \cdot 10^6 / C(\mathcal{L})))^2$ .
- $S_M(\mathcal{L})$  her girdi için farklıdır ve aşağıdaki tablolara göre belirlenir. Tablolarda belirtilen değerler arasında,  $S_M$  doğrusal olarak değişir.

<sup>1</sup>Bir fonksiyon, farklı elemanları farklı elemanlara eşliorsa birebir olarak adlandırılır.

<sup>2</sup>Biçimsel olarak,  $p \neq q$  olmak üzere iki permütasyon verildiğinde,  $p_k \neq q_k$  koşulunu sağlayan en küçük  $k$  indeksi için  $p_k < q_k$  ise  $p$ 'nin  $q$ 'dan sözlükbilimsel olarak daha küçük olduğunu söyleriz.

Hatalı formatlanmış bir çıktı her zaman sıfır puan alır.

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
$\leq 25$	60	$\leq 22$	40

Görevin toplam puanı, her test senaryosundaki puanların toplamıdır.

## Örnekler

input	output
3 -1	32 16 8 4 2 1

## Açıklama

Unutmayın ki **ilk örnek durum** resmi bir test durumu değildir, çünkü  $N \neq 10$  ve  $G \notin \{0, 1\}$ . Örnek çıktı aşağıdaki etiketlemeyi temsil eder:

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

$2^5 \not> 32$  ama  $2^6 > 32$  olduğu için, etiketlemenin büyüklüğü  $M(\mathcal{L}) = 6$ 'dır.  $E_3$ 'te  $3! \cdot (3 - 1) = 12$  eleman olduğu ve tüm  $p, q \in S_N$  için  $\text{popcount}(\mathcal{L}(p), \mathcal{L}(q)) = 2$  olduğundan, etiketlemenin yakınlığı  $C(\mathcal{L}) = 12 \cdot 2 = 24$ 'tür.