



Nadir Böcəklər

Arifin evində 0-dan $N - 1$ -ə nömrələnmiş N sayda böcək var. Hər bir böcəyin 0-dan 10^9 -a nömrələnmiş bir **tipi** var. Müxtəlif böcəklərin tipi eyni ola bilər.

Fərz edin ki, böcəklər növlərinə görə qruplara ayrılıblar. **Ən çox tapılan** böcək tipinin kardinallığı, ən çox böcəyin olduğu qrupdakı böcəklərin sayı olsun. Oxşar olaraq, **ən nadir** böcək tipinin kardinallığı, ən az böcəyin olduğu qrupdakı böcəklərin sayı olsun.

Məsələn, fərz edin ki 11 dənə böcək var və onların tipləri belədir: [5, 7, 9, 11, 11, 5, 0, 11, 9, 100, 9]. Bu halda **ən çox tapılan** böcək tipinin kardinallığı 3-dür. Çünki, ən çox böcək olan qruplar 9 və 11-dir. Onların hər birində 3 sayda böcək var. **Ən nadir** böcək tipinin kardinallığı isə 1-dir. Çünki, ən az böcək olan qruplar 7, 0, və 100-dür, onların da hər birində 1 böcək var.

Arif heç bir böcəyin tipini bilmir. Onun, üstündə bir dənə düymə olan aparatı var. Bu düyməni sıxdıqda bəzi böcəklərlə bağlı məlumat verir. Başda aparat boşdur. Aparatı istifadə etmək üçün üç tip əməliyyat istifadə oluna bilər:

1. Bir böcəyi aparatın içinə qoy.
2. Bir böcəyi aparatın içindən çıxart.
3. Düyməni sıx.

Hər bir əməliyyatı ən çox 40 000 dəfə təkrarlamaq olar.

Hər dəfə düyməni sıxdıqda, aparat ancaq içində olan böcəkləri nəzərə alaraq bizə **ən çox tapılan** böcək tipinin kardinallığını göstərir.

Sizin tapşırığınız Arifin evindəki N böcək arasından **ən nadir** böcək tipinin kardinallığını tapmaqdır. Əlavə olaraq, bəzi alt tapşırıqlarda sizin xalınız istifadə etdiyiniz əməliyyat sayından asılı olacaq (Alt tapşırıqlar bölməsinə baxın).

İmplementasiya detalları

Siz aşağıdakı prosedurları implement etməlisiniz:

```
int min_cardinality(int N)
```

- N : böcəklərin sayı.

- Bu prosedur, Arifin evindəki N böcək arasından **ən nadir** böcək tipinin kardinallığını qaytarmalıdır.
- Bu prosedur yalnızca bir dəfə çağırılır.

Yuxarıdakı prosedur, aşağıdakı prosedurları çağıra bilər:

```
void move_inside(int i)
```

- i : aparatın içinə qoyulacaq böcəyin indeksi ($0 \leq i \leq N - 1$).
- Əgər bu böcək aparatın içindədirsə, aparatdakı böcəklərə heç bir təsiri olmayacaq. Amma yenə də ayrıca bir əməliyyat olaraq sayılacaq.
- Bu prosedur ən çox 40 000 dəfə çağırıla bilər.

```
void move_outside(int i)
```

- i : aparatın içindən çıxarılacaq böcəyin indeksi ($0 \leq i \leq N - 1$).
- Əgər bu böcək aparatda deyilsə, aparatdakı böcəklərə heç bir təsiri olmayacaq. Amma yenə də ayrıca bir əməliyyat olaraq sayılacaq.
- Bu prosedur ən çox 40 000 dəfə çağırıla bilər.

```
int press_button()
```

- Bu prosedur aparatın içində **ən çox tapılan** böcək tipinin kardinallığını qaytarır.
- Bu prosedur ən çox 40 000 dəfə çağırıla bilər.
- Qreyder adaptiv deyil. Yəni, bütün böcəklərin tipləri `min_cardinality` proseduru çağırılmazdan əvvəl təyin olunub və sabitdir.

Nümunə

Tipləri [5, 8, 9, 5, 9, 9] olan 6 dənə böcəyin olduğu hala nəzər yetirin. `min_cardinality` proseduru aşağıdakı kimi çağırılır:

```
min_cardinality(6)
```

Bu prosedur `move_inside`, `move_outside`, və `press_button` prosedurlarını aşağıdakı kimi çağıra bilər.

Çağırış	Qaytarılan dəyər	Aparatdakı böcəklər	Aparatdakı böcəklərin tipləri
		{}	[]
move_inside(0)		{0}	[5]
press_button()	1	{0}	[5]
move_inside(1)		{0,1}	[5,8]
press_button()	1	{0,1}	[5,8]
move_inside(3)		{0,1,3}	[5,8,5]
press_button()	2	{0,1,3}	[5,8,5]
move_inside(2)		{0,1,2,3}	[5,8,9,5]
move_inside(4)		{0,1,2,3,4}	[5,8,9,5,9]
move_inside(5)		{0,1,2,3,4,5}	[5,8,9,5,9,9]
press_button()	3	{0,1,2,3,4,5}	[5,8,9,5,9,9]
move_inside(5)		{0,1,2,3,4,5}	[5,8,9,5,9,9]
press_button()	3	{0,1,2,3,4,5}	[5,8,9,5,9,9]
move_outside(5)		{0,1,2,3,4}	[5,8,9,5,9]
press_button()	2	{0,1,2,3,4}	[5,8,9,5,9]

Artıq əlimizdə ən nadir böcək tipinin kardinallığının 1 olduğunu demək üçün kifayət qədər məlumatımız var. Buna görə də `min_cardinality` proseduru 1 qaytarmalıdır.

Bu nümunədə `move_inside` proseduru 7 dəfə, `move_outside` proseduru 1 dəfə, və `press_button` proseduru 6 dəfə çağırılıb.

Məhdudiyyətlər

- $2 \leq N \leq 2000$

Alt tapşırıqlar

1. (10 bal) $N \leq 200$
2. (15 bal) $N \leq 1000$
3. (75 bal) Əlavə məhdudiyyət yoxdur.

Əgər hansısa testdə `move_inside`, `move_outside`, və ya `press_button` proseduruna olan çağırışlar "İmplementasiya detalları" bölməsindəki qaydalara uymlarsa, və ya `min_cardinality`

prosedurundan qaytarılan cavab səhv olarsa, həmin alt tapşırıq üçün sizin balınız 0 olacaq.

q növbəti 3 dəyərin **maksimumu** olsun: `move_inside` proseduruna olan çağırışların sayı, `move_outside` proseduruna olan çağırışların sayı, və `press_button` proseduruna olan çağırışların sayı.

3-cü alt tapşırıqda yarımçıq bal ala bilərsiniz. m dəyəri bu alt tapşırıqdakı bütün testlər üçün $\frac{q}{N}$ dəyərləri arasındakı maksimum ədədə bərabər olsun. Bu alt tapşırıq üçün sizin balınız aşağıdakı cədvələ uyğun hesablanacaq:

Şərt	Bal
$20 < m$	0 (CMS-də "Output isn't correct" olaraq qeyd olunacaq)
$6 < m \leq 20$	$\frac{225}{m-2}$
$3 < m \leq 6$	$81 - \frac{2}{3}m^2$
$m \leq 3$	75

Nümunə qreyder

N uzunluqlu T massivində $T[i]$ bizə i -ci böcəyin tipini göstərsin.

Nümunə qreyder giriş verilənlərini aşağıdakı formatda oxuyur:

- sətir 1: N
- sətir 2: $T[0] T[1] \dots T[N - 1]$

Əgər nümunə qreyder protokol pozuntusu taparsa, çıxışa `Protocol Violation: <MSG>` verəcək.

Burda `<MSG>` aşağıdakılardan biri ola bilər:

- `invalid parameter`: `move_inside` və ya `move_outside` prosedurlarında olan çağırışların birində, i dəyəri 0 və $N - 1$ arasında deyil.
- `too many calls`: `move_inside`, `move_outside`, və ya `press_button` prosedurlarından **hər hansı** birinə olan çağırışların sayı 40 000-i keçib.

Əks halda, nümunə qreyderin çıxışı aşağıdakı formatda olur:

- sətir 1: `min_cardinality` prosedurunun qaytardığı dəyər
- sətir 2: q