



Noyob hasharotlar

Pak Blangkonning uyi atrofida 0 dan $N - 1$ gacha raqamlangan N ta hasharot mavjud. Har bir hasharotning turi bo'lib, bu 0 dan 10^9 oralig'idagi butun son orqali ifodalanadi. Ba'zi hasharotlarning turi bir xil bo'lishi mumkin.

Hasharotlarni turiga ko'ra guruhlaylik. **Eng ko'p uchragan** hasharot kardinalligi deb, eng ko'p hasharotga ega bo'lgan guruhdagi hasharotlar soniga aytamiz. Shu kabi, **eng kam uchragan** hasharot turining kardinalligi deb, eng kam hasharotga ega bo'lgan guruhdagi hasharotlar soniga aytamiz.

Masalan, aytaylik turlari $[5, 7, 9, 11, 11, 5, 0, 11, 9, 100, 9]$ bo'lgan 11 ta hasharot bo'lsin. U holda, **eng ko'p uchragan** hasharot turining kardinalligi 3 ga teng. Eng ko'p hasharotga ega bo'lgan guruhlar 9 va 11 turli hasharotlar bo'lib, ularning har birida 3 tadan hasharot bor. **Eng kam uchragan** hasharot turining kardinalligi 1 ga teng. Eng kam hasharotga ega bo'lgan guruhlar 7, 0 va 100 turli hasharotlar bo'lib, ularning har birida 1 tadan hasharot bor.

Pak Blangkon hech bir hasharot turini bilmaydi. Ammo unda hasharotlar haqida ma'lumot beruvchi bitta tugmali mashinasi bor. Dastlab mashinani ichi bo'sh. Mashinani ishlatish uchun, quyidagi uch xil usuldagi amallarni bajarish mumkin:

1. Mashinani ichiga hasharotni solish
2. Mashinani ichidan hasharotni olib tashlash
3. Mashinadagi tugmani bosish

Har bir turdagi amal ko'pi bilan 40 000 marta bajarilishi mumkin.

Tugma bosilganda, faqat mashina ichidagi hasharotlarni hisobga olgandagi **eng ko'p uchragan** hasharot turining kardinalligi haqida ma'lumot beriladi.

Sizning vazifangiz, Pak Blangkonning mashinasidan foydalanib umumiy N ta hasharot o'rtasida **eng kam uchragan** hasharot turining kardinalligini topishdan iborat. Shuningdek, ba'zi qism masalalarda, sizning ballingiz eng ko'p ishlatilgan amal soniga bog'liq bo'ladi (Qism masalalar bo'limini ko'ring).

Kodlash tartibi

Quyidagi funksiyani bajarishingiz lozim.

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

- N : hasharotlar soni
- Bu funksiya Pak Blangkonning uyidagi N ta hasharotni ichidagi **eng kam uchragan** hasharot turining kardinalligini qaytarishi lozim.
- Bu funksiya aniq bir marta chaqiriladi.

Yuqoridagi funksiya quyidagi qo'shimcha funksiyalarni chaqirishi mumkin:

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

- i : mashinaga solinadigan hasharot indeksi. i sonining qiymati 0 va $N - 1$ oralig'ida bo'lishi lozim.
- Agar bu hasharot allaqachon mashinani ichida bo'lsa, bu chaqiruv mashina ichidagi hasharotlar to'plamiga o'zgartirish kiritmaydi. Ammo, bu ham alohida chaqiruv sifatida qaraladi.
- Bu funksiya ko'pi bilan 40 000 marta chaqirilishi mumkin.

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

- i : mashinadan olib tashlanadigan hasharot indeksi. i sonining qiymati 0 va $N - 1$ oralig'ida bo'lishi lozim.
- Agar bu hasharot allaqachon mashinadan tashqarida bo'lsa, bu chaqiruv mashina ichidagi hasharotlar to'plamiga o'zgartirish kiritmaydi. Ammo, bu ham alohida chaqiruv sifatida qaraladi.
- Bu funksiya ko'pi bilan 40 000 marta chaqirilishi mumkin.

```
int press_button()
```

- Bu funksiya faqat mashinadagi hasharotlar uchun **eng ko'p uchragan** hasharot turining kardinalligini qaytaradi.
- Bu funksiya ko'pi bilan 40 000 marta chaqirilishi mumkin.
- Baholovchi **adaptiv emas**. Ya'ni, barcha N ta hasharotlarning turlari `min_cardinality` chaqirilishidan oldin belgilab qo'yilgan.

Misol

Turlari [5,8,9,5,9,9] bo'lgan 6 ta hasharot bor bo'lsin. `min_cardinality` funksiyasi quyidagicha chaqirilsin:

```
min_cardinality(6)
```

Bu funksiya `move_inside`, `move_outside` va `press_button` funksiyalarini qaytarishi mumkin.

Chaqiruv	Qaytariladigan qiymat	Mashinadagi hasharotlar	Mashinadagi hasharotlar turlari
		{}	[]
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]

Shu pallada, eng kam uchragan hasharotning kardinalligini 1 deb xulosa qilish mumkin. Shuning uchun `min_cardinality` funksiyasi 1 qaytarishi lozim. Bu misolda `move_inside` 7 marta, `move_outside` 1 marta va `press_button` funksiyasi 6 marta chaqirildi.

Chegaralar

- $2 \leq N \leq 2000$

Qism masalalar

1. (10 ball) $N \leq 200$
2. (15 ball) $N \leq 1000$
3. (75 ball) Qo'shimcha cheklolrsiz

Agar birorta testda, `move_inside`, `move_outside` yoki `press_button` funksiyalarga chaqiruv kodlash tartibi bo'limidagi shartlarni bajarmasa, yoki `min_cardinality` funksiyasi qaytargan qiymat noto'g'ri bo'lsa, shu subtask uchun sizning yechimingiz 0 ball oladi.

Aytaylik, q soni quyidagi uchta qiymatni **eng kattasi** bo'lsin: `move_inside` funksiyasiga chaqiruvlar soni, `move_outside` funksiyasiga chaqiruvlar soni va `press_button` funksiyasiga chaqiruvlar soni

3-qism masalada, siz qism ball olishingiz mumkin.

Aytaylik m ni qiymati shu subtaskdagi barcha testlar uchun $\frac{q}{N}$ ga teng bo'lsin. Sizing ballingiz quyidagi jadvalga ko'ra hisoblanadi:

Holat	Ballar
$20 < m$	0 (CMSda "Output isn't correct" kabi tasvirlanadi)
$6 < m \leq 20$	$\frac{225}{m-2}$
$3 < m \leq 6$	$81 - \frac{2}{3}m^2$
$m \leq 3$	75

Namunaviy baholovchi

Aytaylik T massiv N ta elementdan iborat massiv bo'lsin va $T[i]$ soni i -hasharotning turini bildirsin.

Namunaviy baholovchi kiruvchi ma'lumotlarni quyidagicha o'qiydi:

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

Agar namunaviy baholovchi protokol buzilganini aniqlasa, baholovchining javobi `Protocol Violation: <MSG>` bo'ladi, bu yerda `<MSG>` quyidagilardan biri bo'lishi mumkin:

- `invalid parameter`: `move_inside` yoki `move_outside` funksiyalariga chaqiruvda, i ning qiymati 0 va $N - 1$ oraliqda emas.
- `too many calls`: `move_inside`, `move_outside`, yoki `press_button` funksiyalarning ixtiyoriy biriga chaqiruvlar soni 40 000 dan oshib ketsa.

Aks holda, namunaviy baholovchining javobi quyidagicha chiqadi:

- 1-qator: `min_cardinality` qaytargan qiymat
- 2-qator: q