



Ховор шавьж

0-ээс $N - 1$ хүртлэх тоонуудаар дугаарлагдсан N тооны шавьж Пак Блангконы гэрээр гүйлдэж байгаа. Шавьж бүр **төрөлтэй** байх ба тэр нь 0-ээс 10^9 хүртлэх бүхэл тоо байна. Хэд хэдэн шавьж нэг ижил төрлийнх байж болно.

Шавьжнуудыг төрлөөр нь бүлэглэсэн гэж үзье. Бид **хамгийн олон** шавьжтай төрлийн хэмжээг хамгийн олон шавьж бүхий бүлэг дэх шавьжны тоо гэж тодорхойлно. Үүнтэй адилаар **хамгийн цөөн** шавьжтай төрлийн хэмжээ нь хамгийн цөөн шавьжтай бүлгийн шавьжны тоо байна.

Жишээ нь, төрлүүд нь $[5, 7, 9, 11, 11, 5, 0, 11, 9, 100, 9]$ байх нийт 11 шавьж байсан гэж үзье. Энэ тохиолдолд **хамгийн олон** шавьжтай төрлийн хэмжээ нь 3 байна. Хамгийн олон шавьжтай бүлгүүд нь Төрөл 9, Төрөл 11 ба аль аль нь 3 шавьжтай байна. **Хамгийн цөөн** шавьжтай төрлийн хэмжээ нь 1 байна. Хамгийн цөөн шавьжтай бүлгүүд нь Төрөл 7, Төрөл 0 болон Төрөл 100 ба тэдгээр нь тус бүр 1 шавьжтай байна.

Пак Блангкон шавьжны ямар ч төрлийг мэддэггүй. Түүнд ганц товчтой нэг машин байгаа ба тэр нь шавьжны төрлийн тухай зарим мэдээллийг өгч чаддаг. Анх уг машин нь хоосон байна. Машиныг ашиглахын тулд гурван төрлийн үйлдлийг гүйцэтгэх боломжтой:

1. Машин руу нэг шавьж оруулах.
2. Машинаас нэг шавьж гаргах.
3. Машины товчийг дарах.

Үйлдлийн төрөл бүрийг дээд тал нь 40 000 удаа гүйцэтгэж болно.

Товчийг дарах бүрд уг машин нь зөвхөн машин дотор байгаа шавьжнуудын хувьд **хамгийн олон** шавьжтай төрлийн хэмжээг гаргадаг.

Таны даалгавар бол уг машиныг хэрэглэн Пак Блангконы гэрт байгаа бүх N шавьжны хувьд **хамгийн цөөн** шавьжтай төрлийн хэмжээг тодорхойлох явдал юм. Мөн зарим дэд бодлогын хувьд таны оноо тодорхой үйлдлийн төрлөөс хамгийн ихдээ хэдэн удаа ашигласнаас хамаарах болно (Дэд бодлого хэсгийг үз).

Хэрэгжүүлэлтийн мэдээлэл

Та доорх процедурыг хэрэгжүүлнэ:

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

- N : шавьжнуудын тоо.
- Энэ процедур нь Пак Бланкконы гэрт байгаа нийт N шавьжны хувьд **хамгийн цөөн** шавьжтай төрлийн хэмжээг буцаана.
- Уг процедурыг яг нэг удаа дуудна.

Дээрх процедур нь доорх процедуруудыг дуудаж болно:

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

- i : машин руу оруулах шавьжны дугаар. i -ийн утга нь 0-ээс $N - 1$ хүртлэх тоо байх ёстой.
- Хэрэв уг шавьжийг машин руу оруулчихсан байгаа бол энэ дуудалт нь машин дотор байгаа шавьжны олонлогт өөрчлөлт оруулахгүй. Гэвч үүнийг нэг дуудалт гэж үзнэ.
- Энэ процедурыг дээд тал нь 40 000 удаа дуудаж болно.

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

- i : машинаас гаргах шавьжны дугаар. i -ийн утга нь 0-ээс $N - 1$ хүртлэх тоо байх ёстой.
- Хэрэв уг шавьжийг машинаас гаргачихсан байгаа бол энэ дуудалт нь машин дотор байгаа шавьжны олонлогт өөрчлөлт оруулахгүй. Гэвч үүнийг нэг дуудалт гэж үзнэ.
- Энэ процедурыг дээд тал нь 40 000 удаа дуудаж болно.

```
int press_button()
```

- Энэ процедур нь машин дотор байгаа шавьжнуудын хувьд **хамгийн цөөн** шавьжтай төрлийн хэмжээг буцаана.
- Энэ процедурыг дээд тал нь 40 000 удаа дуудаж болно.
- Шалгагч нь `min_cardinality`-ийн дуудалтаас өмнө бүх N шавьжнууд болон түүний төрлүүдийг тодорхойлсон байх бөгөөд энэ нь өөрчлөгөдхгүй

Жишээ

6 шавьж байгаа ба тэдгээр нь харгалзан [5, 8, 9, 5, 9, 9] төрөлтэй байх тохиолдлыг авч үзье. `min_cardinality` процедурыг доорх байдлаар дуудаж болно:

```
min_cardinality(6)
```

Уг процедур нь `move_inside`, `move_outside` болон `press_button`-г доорх байдлаар дуудаж болно.

Дуудалт	Буцаах утга	Машин дахь шавьжнууд	Машин дахь шавьжнуудын төрлүүд
		{}	[]
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]

Энэ үед хамгийн цөөн шавьжтай төрлийн хэмжээ нь 1 байна гэдэг дүгнэлт хийхэд хангалттай мэдээлэлтэй болсон байх болно. Иймд `min_cardinality` процедур 1 утгыг буцаана.

Энэ жишээн дээр `move_inside`-г 7 удаа, `move_outside`-г 1-г удаа харин `press_button`-г 6 удаа дуудсан байна.

Хязгаарлалт

- $2 \leq N \leq 2000$

Дэд бодлого

1. (10 оноо) $N \leq 200$
2. (15 оноо) $N \leq 1000$
3. (75 оноо) Нэмэлт хязгаарлалт байхгүй.

Хэрэв аль нэг тестийн хувьд `move_inside`, `move_outside` эсвэл `press_button` процедуруудын дуудалт нь Хэрэгжүүлэлтийн мэдээлэлд дурдсан хязгаарлалттай таарахгүй

бол эсвэл `min_cardinality`-гийн буцаасан утга буруу байвал уг дэд бодлого дээрх таны оноо 0 байна.

q нь дараах гурван утгын **хамгийн их** нь байг: `move_inside`-ын дуудалтын тоо, `move_outside`-ын дуудалтын тоо, `press_button`-ын дуудалтын тоо.

Дэд бодлого 3 дээр та хэсэгчилсэн оноо авах боломжтой. m нь уг дэд бодлогын бүх тестийн хувьд $\frac{q}{N}$ бутархайн хамгийн их утга байг. Энэ дэд бодлого дээр таны оноог доорх хүснэгтийн дагуу тооцоолно:

Нөхцөл	Оноо
$20 < m$	0 (CMS дээр "Output isn't correct" гэсэн алдаатай)
$6 < m \leq 20$	$\frac{225}{m-2}$
$3 < m \leq 6$	$81 - \frac{2}{3}m^2$
$m \leq 3$	75

Жишээ шалгагч

T нь N ширхэг бүхэл тоо бүхий массив ба $T[i]$ нь i -р шавьжны төрөл байг.

Жишээ шалгагч нь оролтыг доорх хэлбэрээр уншина:

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

Хэрэв жишээ шалгагч нь протоколын зөрчлийг илрүүлбэл Protocol Violation: `<MSG>` гэсэн гаралтыг гаргах ба энд `<MSG>` нь доорх мэдэгдлүүдийн нэг байна:

- `invalid parameter`: `move_inside` эсвэл `move_outside`-ийн дуудалтын үед i -гийн утга нь 0-ээс $N - 1$ хүртлэх тоон завсарт байгаагүй.
- `too many calls`: `move_inside`, `move_outside` болон `press_button` процедуруудын **аль нэгнийх** нь дуудалтын тоо 40 000-аас хэтэрсэн.

Эсрэг тохиолдолд жишээ шалгагчийн гаралт нь доорх хэлбэртэй байна:

- мөр 1: `min_cardinality`-ийн буцаасан утга
- мөр 2: q