



Rarest Insects

Կան N միջատներ, համարակալված 0-ից մինչև $N - 1$ ամբողջ թվերով, որոնք վազում են Պակ Բլանզկոնի տան շուրջը: Յուրաքանչյուր միջատ ունի **տեսակ**, որը 0-ից մինչև 10^9 ներառյալ միջակայքի ամբողջ թիվ է: Բազմաթիվ միջատներ կարող են լինել նույն տեսակի:

Ենթադրենք միջատները բաժանված են խմբերի ըստ տիպերի: Սահմանենք միջատների **ամենահաճախակի** տեսակի հզորությունը, որպես առավելագույն քանակով միջատներ պարունակող խմբի միջատների քանակը: Նման ձևով, միջատների **ամենահազվադեպ** տեսակի հզորությունը նվազագույն քանակով միջատները պարունակող խմբի միջատների քանակն է:

Օրինակ, ենթադրենք կան 11 միջատներ, որոնց տեսակներն են՝ [5, 7, 9, 11, 11, 5, 0, 11, 9, 100, 9]: Այս դեպքում, միջատների **ամենահաճախակի** տեսակի հզորությունը 3 է: Տեսակ 9-ը և տեսակ 11-ը առավելագույն քանակով միջատներ պարունակող խմբերն են, յուրաքանչյուրում 3 միջատ: Միջատների **ամենահազվադեպ** տեսակի հզորությունը 1 է: Տեսակ 7-ը, տեսակ 0-ն, և տեսակ 100-ը նվազագույն քանակով միջատներ պարունակող խմբերն են, յուրաքանչյուրում 1 միջատ:

Պակ Բլանզկոնը չգիտի միջատներից ոչ մեկի տեսակը: Նա ունի մեկ կոճականի մեքենա, որը կարող է տրամադրել ինչ-որ ինֆորմացիա միջատների տեսակների մասին: Սկզբում, մեքենայի ներսը դատարկ է: Մեքենան օգտագործելիս կարող են իրականացվել երեք տեսակի գործողություններ.

1. Ստցնել միջատին մեքենայի մեջ:
2. Հեռացնել միջատին մեքենայի միջից:
3. Սեղմել մեքենայի կոճակը:

Գործողություններից յուրաքանչյուրը կարող է իրականացվել առավելագույնը 40 000 անգամ:

Երբ կոճակը սեղմվում է, մեքենան տեղեկացնում է միջատների **ամենահաճախակի** տեսակի հզորությունը, դիտարկելով միայն այն միջատներին, որոնք գտնվում են մեքենայի ներսում:

Ձեր խնդիրն է, օգտագործելով մեքենան, որոշել միջատների **ամենահազվադեպ** տեսակի հզորությունը բոլոր N միջատների համար, որոնք Պակ Բլանզկոնի տան

շրջակայքում են: Որոշ ենթախնդիրներում, ձեր միավորը կախված է տրված տեսակի կատարված գործողությունների մաքսիմալ քանակից (մանրամասների համար նայեք ենթախնդիրներ բաժինը):

Իրականացման մանրամասներ

Դուք պետք է իրականացնեք հետևյալ ֆունկցիան.

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

- N . միջատների քանակը:
- Այս ֆունկցիան պետք է վերադարձնի միջատների **ամենահազվադեպ** տեսակի հզորությունը բոլոր N միջատների համար, որոնք Պակ Բլանգկոնի տան շրջակայքում են:
- Այս ֆունկցիան կանչվում է ճիշտ մեկ անգամ:

Վերևի ֆունկցիան կարող է կանչել հետևյալ ֆունկցիաները.

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

- i . միջատի ինդեքսը, որը մտցվելու է մեքենայի մեջ: i -ի արժեքը պետք է լինի 0-ից $N - 1$ ներառյալ միջակայքի ամբողջ թիվ:
- Եթե միջատը արդեն գտնվում է մեքենայի մեջ, կանչը ոչ մի փոփոխություն չի կատարում մեքենայի մեջ գտնվող միջատների բազմությանը: Սակայն, դա հաշվվում է, որպես առանձին ֆունկցիայի կանչ:
- Այս ֆունկցիան կարող է կանչվել առավելագույնը 40 000 անգամ:

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

- i : միջատի ինդեքսը, որը հեռացվելու է մեքենայի միջից: i -ի արժեքը պետք է լինի 0-ից $N - 1$ ներառյալ միջակայքի ամբողջ թիվ:
- Եթե միջատը արդեն իսկ գտնվում է մեքենայից դուրս, կանչը ոչ մի փոփոխություն չի կատարում մեքենայի մեջ գտնվող միջատների բազմությանը: Սակայն, դա հաշվվում է, որպես առանձին ֆունկցիայի կանչ:
- Այս ֆունկցիան կարող է կանչվել առավելագույնը 40 000 անգամ:

```
int press_button()
```

- Այս ֆունկցիան վերադարձնում է միջատների **ամենահաճախակի** տեսակի հզորությունը, դիտարկելով միայն մեքենայի ներսում գտնվող միջատներին:
- Այս ֆունկցիան կարող է կանչվել առավելագույնը 40 000 անգամ:
- Գրեյդերը **աղապտիվ չէ**: Այսինքն, բոլոր N միջատների տեսակները ֆիքսված են մինչ `min_cardinality`-ի կանչվելը:

Օրինակ

Դիտարկենք սցենար, որում կան 6 միջատներ, համապատասխանաբար՝ [5, 8, 9, 5, 9, 9] տեսակների: `min_cardinality` ֆունկցիան կանչվում է հետևյալ ձև.

```
min_cardinality(6)
```

Ֆունկցիան կարող է կանչել `move_inside`, `move_outside`, և `press_button` հետևյալ ձևով:

Կանչ	Վերադարձվող Արժեք	Մեքենայում Գտնվող Միջատները	Մեքենայում Գտնվող Միջատների Տեսակները
		{}	[]
<code>move_inside(0)</code>		{0}	[5]
<code>press_button()</code>	1	{0}	[5]
<code>move_inside(1)</code>		{0, 1}	[5, 8]
<code>press_button()</code>	1	{0, 1}	[5, 8]
<code>move_inside(3)</code>		{0, 1, 3}	[5, 8, 5]
<code>press_button()</code>	2	{0, 1, 3}	[5, 8, 5]
<code>move_inside(2)</code>		{0, 1, 2, 3}	[5, 8, 9, 5]
<code>move_inside(4)</code>		{0, 1, 2, 3, 4}	[5, 8, 9, 5, 9]
<code>move_inside(5)</code>		{0, 1, 2, 3, 4, 5}	[5, 8, 9, 5, 9, 9]
<code>press_button()</code>	3	{0, 1, 2, 3, 4, 5}	[5, 8, 9, 5, 9, 9]
<code>move_inside(5)</code>		{0, 1, 2, 3, 4, 5}	[5, 8, 9, 5, 9, 9]
<code>press_button()</code>	3	{0, 1, 2, 3, 4, 5}	[5, 8, 9, 5, 9, 9]
<code>move_outside(5)</code>		{0, 1, 2, 3, 4}	[5, 8, 9, 5, 9]
<code>press_button()</code>	2	{0, 1, 2, 3, 4}	[5, 8, 9, 5, 9]

Այս պահին, կա անհրաժեշտ տեղեկություն եզրակացնելու համար, որ միջատների ամենահազվադեպ տեսակի հզորությունը 1 է: Այսպիսով, `min_cardinality` ֆունկցիան պետք է վերադարձնի 1:

Այս օրինակում, `move_inside`-ը կանչվում է 7 անգամ, `move_outside`-ը կանչվում է 1 անգամ, և `press_button`-ը կանչվում է 6 անգամ:

Սահմանափակումներ

- $2 \leq N \leq 2000$

Ենթախնդիրներ

1. (10 points) $N \leq 200$
2. (15 points) $N \leq 1000$
3. (75 points) Հավելյալ սահմանափակումներ չկան:

Եթե թեստերից ինչ-որ մեկի մեջ, `move_inside`, `move_outside`, կամ `press_button` ֆունկցիաների կանչերը չբավարարեն սահմանափակումներին նկարագրված հրականացման Մանրամասներ բաժնում, կամ `min_cardinality`-ի վերադարձվող արժեքը ճիշտ չլինի, ձեր լուծման միավորը այդ ենթախնդրի համար կլինի 0:

Ենթադրենք q -ն առավելագույնն է հետևյալ երեք արժեքներից. `move_inside`-ի կանչերի քանակը, `move_outside`-ի կանչերի քանակը, և `press_button`-ի կանչերի քանակը:

Ենթախնդիր 3-ում, դուք կարող եք վաստակել մասնակի միավոր: Ենթադրենք m -ը այս ենթախնդրում հետևյալ արտահայտության $\frac{q}{N}$ առավելագույն արժեքն է ըստ բոլոր թեստերի: Ձեր միավորը այս ենթախնդրի համար հաշվվում է ըստ հետևյալ աղյուսակի.

Պայման	Միավոր
$20 < m$	0 (reported as "Output isn't correct" in CMS)
$6 < m \leq 20$	$\frac{225}{m-2}$
$3 < m \leq 6$	$81 - \frac{2}{3}m^2$
$m \leq 3$	75

Գրեյդերի Նմուշ

Ենթադրենք T -ն N ամբողջ թվերից կազմված զանգված է, որտեղ $T[i]$ -ն i -րդ միջատի տեսակն է:

Գրեյդերի Նմուշը կարողում է մուտքային տվյալները հետևյալ ֆորմատով.

- տող 1. N
- տող 2. $T[0] T[1] \dots T[N - 1]$

Եթե գրեյդերի Նմուշը պարզում է protocol violation, գրեյդերի Նմուշի ելքային տվյալները կունենան հետևյալ տեսքը՝ Protocol Violation: <MSG>, որտեղ <MSG> -ը հետևյալներից ինչ-որ մեկն է.

- `invalid parameter`: `move_inside` կամ `move_outside` կանչում, i -ի արժեքը 0-ից $N - 1$ ներառյալ միջակայքում չի գտնվում:
- `too many calls`: `move_inside`, `move_outside`, կամ `press_button` ֆունկցիաներից **ինչ-որ** մեկի կանչերի քանակը գերազանցում է 40 000-ը:

Հակառակ դեպքում, գրեյդերի նմուշի ելքային տվյալները կունենան հետևյալ ֆորմատը.

- տող 1. `min_cardinality`-ի վերադարձվող արժեքը:
- տող 2. g