

## В. Харанхуй аялал

Бодлогын нэр	Dark Ride
Хугацааны хязгаарлалт	1 seconds
Санах ойн хязгаарлалт	1 gigabyte

Эрика саяхан Боннын ойролцоо Фантазиаланд соёл амралтын хүрээлэнд зуны ажил хийхээр болсон. Түүнийг харанхуй аялал дайран өнгөрдөг өрөөнүүд дэх гэрлийг удирдах ажлыг өгсөн.

Аялал нь  $0$ -ээс  $N - 1$  тоонуудаар дугаарлагдсан  $N$  ширхэг өрөөг дамжин өнгөрнө. Өрөөнүүдийг өрөө  $0$ -ээс эхлэн өрөө  $N - 1$  дээр дуусах дарааллаар явж өнгөрнө. Өрөөнүүд дэх гэрлүүдийг  $N$  ширхэг унтраалгаар, нэг өрөөнд нэг унтраалга гэсэн зарчмаар удирдана (тэдгээр нь мөн  $0$ -ээс  $N - 1$  тоонуудаар дугаарлагдсан байна). Унтраалга  $s$  нь (энд  $0 \leq s < N$ ) өрөө  $p_s$  дэх гэрлийг удирдана.

Эрикагийн дарга түүнд эхний болон сүүлийн өрөөн дэх гэрлүүдийг асааж, бусад өрөөний гэрлүүдийг унтраа гэж хэлсэн. Амархан юм шиг сонсогдож байна уу? Тэр зөвхөн  $p_A = 0$  ба  $p_B = N - 1$  (эсвэл  $p_B = 0$  ба  $p_A = N - 1$ ) байх  $A$  ба  $B$  хоёр унтраалгыг асаахад болох юм. Харамсалтай нь Эрика даргыгаа унтраалгуудын тухай ярьж байх үед анхаарлаа бүрэн хандуулаагүй ба **тэр аль унтраалга аль өрөөтэй холбоотойг илэрхийлэх  $p$  - массивыг санахгүй байгаа**.

Эрика үүнийг дарга нь мэдэхээс өмнө шийдэх хэрэгтэй байгаа. Аялал бүрийн эхэнд Эрика бүх гэрлийг унтраана. Үүний дараа тэр хэдэн гэрлийг асааж чадна. Аялалын явцад өрөөнөөс өрөө рүү шилжих үед, гэрэлтэй өрөөнөөс харанхуй өрөө рүү орох эсвэл эсрэгээрээ байх үед Эрика аялагчдын сэтгэл нь хөдлөн хашгирахыг сонсдог. Аяллын хурд нь өөр өөр байх тул Эрика яг аль өрөөнүүд гэрэлтэй байгааг тодорхойлж чадахгүй боловч хэдэн удаа хашгирсныг тоолж чадна. Энэ нь тэрээр аяллын үед хэдэн удаа гэрэлтэй өрөөнөөс харанхуй өрөө рүү эсвэл харанхуй өрөөнөөс гэрэлтэй өрөө рүү орсныг мэднэ гэсэн үг юм.

Та Эрикад түүний даргыг мэдэхээс өмнө эхний болон сүүлийн өрөөний гэрлийг аль унтраалгууд удирдаж байгааг олоход тусалж чадах уу? Та дээд тал нь 30 аялал хийж чадна.

## Харилцаа

Энэ бол интерактив бодлого юм.

- Таны программ эхлээд харанхуй аялал дахь өрөөний тоо болох  $N$  бүхэл тоог уншина.
- Дараа нь таны программ шалгагчтай харилцана. Аялал эхлүүлэхийн тулд та нэг мөрний эхэнд асуултын тэмдэг “?” хэвлээд араас нь  $N$  урттай,  $0'$  (унтраасан) ба  $1'$ -үүдээс (асаасан) тогтсон,  $N$  унтраалгыг яаж тохируулснаа илэрхийлэх тэмдэгт мөрийг хэвлэнэ. Дараа нь таны программ аялагчдын хашгирахыг Эрика хэдэн удаа сонсохыг илэрхийлэх  $\ell$  ( $0 \leq \ell < N$ ) ганц бүхэл тоог уншина.
- Та хариулах үедээ нэг мөрөнд анхаарлын тэмдэг “!”-ийн араас  $A$  ба  $B$  ( $0 \leq A, B < N$ ) гэсэн хоёр бүхэл тоог хэвлэнэ. Таны хариу зөв байхын тулд эдгээр тоонууд нь хоёр төгсгөлийн өрөөн дэх гэрлийг удирдаж байгаа унтграалгуудын индексүүдийг ямар эрэмбэгүйгээр илэрхийлж байх ёстой. Үүний дараа таны программ дуусна.

Шалгагч нь суралцдаггүй ба өөрөөр хэлбэл  $p$  нууц массивыг харилцаа эхлэхээс өмнө тодорхойлсон байна.

Аялал бүрийн дараа стандарт гаралтаа шавхах хэрэгтэй. Тэгэхгүй бол таны программ Time Limit Exceeded хариуг авч болно. Пайтон хэлэнд хэрэв та оролтоо `input()` ашиглан уншсан бол энэ нь автоматаар хийгдэнэ. C++ хэл дээр `cout << endl;` нь шинэ мөр хэвлээд, гаралтыг шавхдаг. Хэрэв `printf` хэрэглэж байгаа бол `fflush(stdout)`-г ашиглана.

## Хязгаарлалт ба оноо

- $3 \leq N \leq 30\,000$ .
- Та дээд тал нь 30 аялал хийж чадна (эцсийн хариуг хэвлэх нь аялалд тооцогдохгүй). Хэрэв та энэ хязгаарлалтыг давах юм бол та “Wrong Answer” гэсэн хариуг авах болно.

Таны бодолтыг тус бүр нь оноотой тестийн бүлгүүдийн багц дээр шалгана.

Тестийн бүлэг бүр нь хэд хэдэн тестээс тогтоно. Тухайн тестийн бүлгийн оноог авахын тулд та уг тестийн бүлэг дэх бүх тестийг давах ёстой.

Бүлэг	Оноо	Хязгаарлалт
1	9	$N = 3$
2	15	$N \leq 30$
3	17	$p_0 = 0$ , өөрөөр хэлбэл унтраалга 0 нь өрөө 0-г удирдана
4	16	$N$ нь тэгш тоо ба унтраалгын хувьд нэг төгсгөлийн өрөө нь эхний хагаст ( $0 \leq A < \frac{N}{2}$ ) нөгөө төгсгөлийн өрөө нь хоёр дахь хагаст ( $\frac{N}{2} \leq B < N$ ) байрлана
5	14	$N \leq 1000$
6	29	Нэмэлт хязгаарлалт байхгүй

## Тестийн хэрэгсэл

Танд бодолтоо шалгахад туслах зорилгоор бид татаж авах боломжтой энгийн хэрэгслийг бэлдсэн. Kattis дээрх бодлогын хуудасны доод хэсэгт байгаа “attachments” хэсэгт байгаа. Уг хэрэгслийг заавал ашиглахыг шаардахгүй. Kattis-ын албан ёсны шалгагч нь энэ тестийн хэрэгслээс ялгаатай гэдгийг анхаараарай.

Энэ хэрэгслийг ашиглахын тулд оролтын файл үүсгэж, түүнийгээ жишээ нь “sample1.in” гэж нэрлэх ба уг файлд эхлээд  $N$  тоо байрлах ба дараагийн мөрөнд нь нууц сэлгэмлийг тодорхойлох  $p_0, p_1, \dots, p_{N-1}$  тоонууд байрлана. Жишээ нь:

```
5
2 1 0 3 4
```

Пайтон программын хувьд solution.py нэртэй бол (ихэвчлэн pypy3 solution.py гэж ажиллуулдаг), дараахыг ажиллуулна:

```
python3 testing_tool.py pypy3 solution.py < sample1.in
```

C++ программын хувьд эхлээд хөрвүүлэх (e.g. with `g++ -g -O2 -std=gnu++23 -static solution.cpp -o solution.out`) ба дараа нь ажиллуулна:

```
python3 testing_tool.py ./solution.out < sample1.in
```

## Жишээ

Эхний жишээн дээр нууц сэлгэмэл нь  $[p_0, p_1, p_2, p_3, p_4] = [2, 1, 0, 3, 4]$  байна. Энэ нь 2, 5 ба 6-р тестийн бүлгийн хязгаарлалтуудыг хангана. Эхлээд программ  $N = 5$  бүхэл тоог уншина. Дараа нь программ унтраалга 4 ба унтраалга 0 гэсэн асаалттай унтраалгын тоо нь  $K = 2$  байхаар аялал хийхийг хүснэ. Эдгээр нь  $p_4 = 4$  ба  $p_0 = 2$  гэсэн өрөөнүүдийг удирдана. Доорх зургийг үзнэ үү. Эрика 3 удаа хашгирахыг сонсоно (зураг дээр сумаар тэмдэглэсэн): эхлээд аялал харанхуй өрөө 1-ээс гэрэлтэй өрөө 2 руу шилжихэд; хоёр дахь удаад гэрэлтэй өрөө 2-оос харанхуй өрөө 3 руу шилжихэд; гурав дахь удаад харанхуй өрөө 3-аас гэрэлтэй өрөө 4 рүү шилжихэд. Дараа нь программ  $p_0, p_2$  ба  $p_3$  өрөөнүүд гэрэлтэй байх өөр аялал хүсээд Эрика 3 удаа хашгираан сонсохыг мэдэж авна. Эцэст нь программ  $A = 2$  ба  $B = 4$  тоонуудаар хариулах ба тэдгээр нь үнэхээр эхний болон сүүлийн өрөөг удирдах ( $p_2 = 0$  ба  $p_4 = 4$ ) тул зөв хариулт байна.  $A = 4$  ба  $B = 2$  нь мөн л зөв хариулт болохыг анхаараарай.



Хоёр дахь жишээ

шалгагчийн гаралт	таны гаралт
3	
	? 111
0	
	? 110
2	
	? 000
0	
	! 1 0

Гурав дахь жишээ

шалгагчийн гаралт	таны гаралт
4	
	? 1010
3	
	! 0 3