

## В. Урсгал

Бодлогын нэр	Currents
Хугацааны хязгаарлалт	3 секунд
Санах ойн хязгаарлалт	1 гигабайт

Хаягдсан байшингийн нэг нууц өрөөнөөс та Бонн хотын сайтар хадгалагдсан нууцын тухай эртний номыг олсон. Хотын доор  $N$  агуйгаас тогтсон,  $M$  усан сувгуудаар холбогдсон агуйнуудын систем байгаа. Усан суваг бүрт завийг сувгийн дагуу тээвэрлэж чадах, нэг чиглэлтэй шидэт урсгал байдаг. Уг агуйн систем нь яг нэг гарцтай ба тэр нь агуй  $N - 1$  дотор байдаг.

Та өөрийн нээлтэд маш сэтгэл хангалуун байгаа ба агуйнуудаар зочлохоо тэсэн ядан хүлээж байгаа! Гэвч агуйд нэгэн тролл амьдардаг ба тэрээр урилгагүй зочдоор тоглох дуртай. Троллд хязгаарлагдмал ид шидийн хүч байдаг. Тэрээр таныг зочлох үед үүнийгээ **дээд тал нь нэг удаа** хэрэглэн агуйн системийг өөрчилж, танд гарцыг олоход хүндрэл учруулна.

Та агуйн систем руу дараалсан хэд хэдэн үеийн турш зочлох болно. Үе бүр дараах хэлбэртэй байна:

1. Эхлээд тролл өөрийн ид шидийн хүчийг хэрэглэх эсэхээ шийднэ. Хэрэв хэрэглэх бол түүний шившлэг нь дараах зүйлийг бүгдийг гүйцэтгэдэг:
  - суваг бүр дэх шидэт урсгалын чиглэлийг эсрэгээр нь болгоно:  $a \rightarrow b$  нь агшин зуур  $b \rightarrow a$  болж хувирна;
  - агуй  $N - 1$  дахь гарцыг хаах ба
  - агуй 0-д шинэ гарц нээнэ.
2. Дараа нь та өөрийн байгаа агуйгаас урсан гарч буй аль нэг шидэт урсгалыг сонгон өөрийн завийг ашиглан өөр агуй руу очно. Бид завь ашиглахыг "нүүдэл" гэж нэрлэнэ.

Үүнээс гадна хэрэв та гарц байгаа агуйд ирвэл түүнийг хэрэглэн **шууд** агуйн системээс гарах болно. Та ямар нэг үеийг гүйцэтгэж байхдаа агуй 0-д ирсэн ба тролл өөрийн ид шидийн хүчээ ашиглахаар шийдсэн байсан ч энэ үйлдлийг хийж болно.

Таны зорилго бол агуйн системээс аль болох хурдан гарч EGOI-гийн хаалтын ажиллагаанд цагтаа очих явдал юм. Троллын зорилго үүний яг эсрэг байна. Тэрээр таныг өөрийн агуйнуудад аль болох удаан байлгахыг хүснэ. Тролл таны байрлалыг үргэлж мэдэх ба өөрийн

зорилгодоо хамгийн сайн тохирсон байдлаар өөрийн ид шидийн хүчээ хэрэглэх мөчөө сонгон авах болно.

Агуй  $c$  ( $0 \leq c \leq N - 2$ ) бүрийн хувьд та өөрийгөө агуй  $c$ -гээс эхэлж байна гэсэн үзэгдлийг авч үзнэ. Ийм үзэгдэл бүрийн хувьд **тролл өөрийн ид шидийн хүчээ яаж ч хэрэглэсэн агуй  $c$ -гээс гарц руу баталгаатай хүрч чадах нүүдлийн тооны хамгийн бага утгыг** тодорхойл.

Шившлэгийг ашиглаагүй гэж үзвэл агуй бүр рүү агуй 0-ээс очиж болохоор байх ба бүх агуйнаас агуй  $N - 1$  рүү очиж болохоор байна.

## Оролт

Оролтын эхний мөрөнд  $N$  ба  $M$  хоёр бүхэл тоо байх ба  $N$  нь агуйн тоо бөгөөд  $M$  нь усан сувгийн тоо байна. Дараагийн  $M$  ширхэг мөр тус бүрт  $a_i$  ба  $b_i$  гэсэн хоёр бүхэл тоо байрлах ба тэдгээр нь одоо агуй  $a_i$ -гээс агуй  $b_i$  рүү хүрэхэд ашиглаж болох сувгийг тодорхойлно. Ямар нэг агуйг өөртэй нь холбосон суваг байхгүй. Ямар нэг агуйн хосын хувьд чиглэл бүрт дээд тал нь нэг суваг байна.

## Гаралт

$N - 1$  ширхэг бүхэл тоог агуулсан нэг мөрийг хэвлэнэ. Энд  $i$ -р бүхэл тоо нь ( $0 \leq i \leq N - 2$ ) та агуй  $i$ -гээс эхэлсэн бол гарц руу баталгаатай хүрч чадах нүүдлийн тооны хамгийн бага утга байна.

Та агуй  $N - 1$ -ийн хувьд хугацаа хэвлэхгүй гэдгийг анхаар (учир нь та уг агуйгаас шууд гарах болно).

## Хязгаарлалт ба оноо

- $2 \leq N \leq 200\,000$ .
- $1 \leq M \leq 500\,000$ .
- $0 \leq a_i, b_i \leq N - 1$  ба  $a_i \neq b_i$ .
- Чиглэл эсрэгээр өөрчлөгдөхөөс өмнө 0 агуйгаас бүх агуй руу хүрч болох ба  $N - 1$  агуйд бүх агуйгаас хүрч болно.

Таны бодолтыг хэд хэдэн тестийн бүлгээр шалгах ба тестийн бүлэг бүр оноотой байна. Тестийн бүлэг бүр хэд хэдэн тесттэй байна. Тухайн тестийн бүлгийн оноог авахын тулд та уг тестийн бүлэгт байгаа бүх тестийг давах ёстой.

Бүлэг	Оноо	Хязгаарлалт
1	12	Бүх $i$ -ийн хувьд $M = N - 1$ , $a_i = i$ ба $b_i = i + 1$ .

Өөрөөр хэлбэл агуйнуудын систем нь  $0 \rightarrow 1 \rightarrow 2 \rightarrow \dots \rightarrow N - 1$  гэсэн зам хэлбэртэй байна |  
 | 2 | 15 |  $0 \leq i \leq N - 2$  бүрд  $i$  агуйгаас  $N - 1$  агуй хүртэл шууд суваг байна. Үүнээс гадна мөн  
 нэмэлт сувгууд байж болохыг анхаар. | | 3 | 20 |  $N, M \leq 2\,000$  | | 4 | 29 | Ямар ч агуйгаас  
 явсны дараа буцаж уг агуй руу буцаж аялах боломжгүй байна (чиглэл нь эсрэгээрээ  
 өөрчлөгдөх хүртэл). Өөрөөр хэлбэл сувгууд нь чиглэлтэй, циклгүй графыг үүсгэнэ. | | 5 | 24 |  
 Нэмэлт хязгаарлалт байхгүй |

## Жишээ

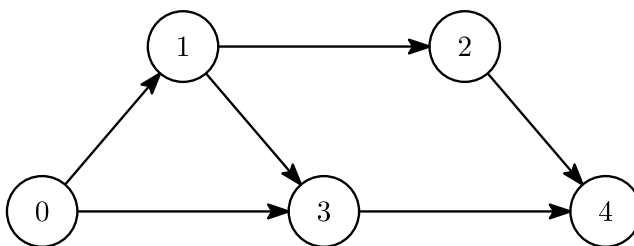
Эхний жишээний хувьд агуй 1-ээс эхлэх тохиолдлыг авч үзье. Та хэзээ чиглэл эсрэгээрээ өөрчлөгдөхийг мэдэхгүй тул агуй 4-т байгаа гарцыг чиглэн явах хэрэгтэй болно. Та агуй 2 эсвэл агуй 3-ыг дамжин явж болно. Агуй 3-аар дамжин явах нь илүү сайн хувилбар ба учир нь хэрэв таныг тэнд байхад чиглэл эсрэгээрээ өөрчлөгдөх юм бол та агуй 3-аас шууд агуй 0 руу очих сувгийг ашиглан агуйн системийн гарцад хүрэх болно.

Өөрөөр хэлбэл тролл өөрийн ид шидийн хүчээ хэрэглэхээр шийдэх нийт гурван л боломж байна:

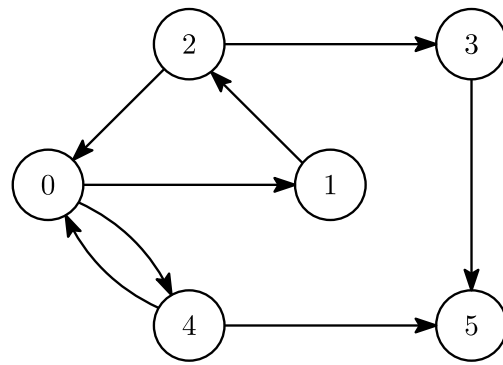
- хэрэв тролл өөрийн ид шидийн хүчээ таныг агуй 1-т байхад шууд хэрэглэвэл та агуй 1-ээс шууд агуй 0 руу аялаад гарч болно.
- хэрэв тролл өөрийн ид шидийн хүчээ таныг агуй 1-ээс агуй 3 руу аялсны дараа хэрэглэсэн бол та агуй 3-аас шууд агуй 0 руу аялаад гарч болно.
- хэрэв тролл дээрх хоёр тохиолдлын алинд нь ч өөрийн ид шидийн хүчээ хэрэглэхгүйгээр шийдсэн бол та агуй 3-аас агуй 4 рүү аялаад гарах болно.

Эхний тохиолдолд та ганц нүүдэл хийх ба үлдсэн хоёр тохиолдол тус бүрд хоёр нүүдэл хийнэ. Энэ нь уг тестийн хариу  $\max(1, 2, 2) = 2$  байна гэсэн үг юм.

Хэрэв та агуй 1-ээс агуй 2 руу явахаар шийдвэл тролл таныг гурван нүүдэл хийхэд хүргэхийг анхаар.



Эхний болон хоёр дахь жишээ нь 3, 4 ба 5-р тестийн бүлгийн хязгаарлалтуудыг хангана. Гурав дахь жишээ нь бүх тестийн бүлгийн хязгаарлалтуудыг хангана. Дөрөв дэх жишээ нь 3 ба 5-р тестийн бүлгийн хязгаарлалтуудыг хангах ба түүнийг доор дүрслэн үзүүлсэн.



Оролт	Гаралт
<div> 5 6  0 1  1 2  1 3  2 4  3 4  0 3 </div>	<div> 2 2 2 1 </div>
<div> 7 10  2 6  5 3  4 2  1 6  2 3  3 6  4 5  0 4  4 1  0 1 </div>	<div> 2 1 2 3 2 4 </div>
<div> 2 1  0 1 </div>	<div> 1 </div>
<div> 6 8  0 1  4 0  1 2  2 3  3 5  0 4  4 5  2 0 </div>	<div> 2 4 3 3 1 </div>