

D. Лазеран буу

Бодлогын нэр	Laser Strike
Хугацааны хязгаарлалт	3 секунд
Санах ойн хязгаарлалт	1 гигабайт

Энн ба түүний найз Кэтрин саяхан шинэ хөлөгт тоглоом олоод түүндээ дуртай болсон: Лазеран буу. Энэ тоглоомон дээр хоёр тоглогч хөлөг дээрээс N ширхэг дүрсийг устгахын тулд хамтран ажиллана. Уг тоглоом нь хоёр алхамтай. Сонирхолтой нь Кэтрин тоглоомын талаар бүрэн мэдээлэлгүй байна. Тоглоомд хожихын тулд Энн, Кэтрин хоёр хамтран ажиллах хэрэгтэй ба аль болох бага хэмжээгээр харилцах ёстой.

Хөлөг дээр 0-ээс $N - 1$ хүртлэх тоонуудаар дугаарлагдсан N ширхэг ялгаатай дүрснүүд байна. Хоёр тоглогч хоёулаа эдгээр дүрснүүдийг харж чадна. Мөн хос дүрснүүдийг холбосон $N - 1$ ширхэг холболт байх ба аль ч дүрснээс өөр аль ч дүрс рүү эдгээр холболтуудыг ашиглан хүрч болохоор байна. Өөрөөр хэлбэл эдгээр холболтууд нь мод үүсгэнэ. **Эдгээр холболтуудыг зөвхөн Энн харж чадах ба Кэтрин тэдгээрийг харж чадахгүй.**

Тоглоомын эхний алхам дээр Энн ганц дүрс үлдтэл устгах $\ell_0, \ell_1, \dots, \ell_{N-2}$ дарааллыг тодорхойлно. Энэ дарааллыг Кэтринээс нууцална. Хэрэв тэр үүнийг сэргээж чадвал тэд тоглоомонд хожих болно. Дүрс устгах явц нь дараах дүрмийг дагах ёстой: дүрсийг устгах үед уг дүрс нь үлдэж байгаа яг нэг зангилаатай холбоотой байх ёстой. Өөрөөр хэлбэл устгагдаж байгаа дүрс нь үлдэж байгаа дүрс болон өөрөөрөө үүсгэгдсэн модны навч байх ёстой. ($N - 1$ ширхэг дүрсийг устгасны дараа сүүлийн дүрс автоматаар устгагдаж тоглогчид хожно.) Энн дээрх дүрмэнд тохирох дарааллыг сонгох ёстой.

Энн мөн Кэтрин рүү хоёртын тэмдэгт мөр хэлбэрээр мессеж бичнэ. Энн уг мессежийн уртыг сонгоно, гэхдээ богино байх тусам тэд илүү оноо авна.

Үүний дараа тоглоомын хоёр дахь алхам эхэлнэ. Тоглоомын зорилго нь Катрин $N - 1$ ширхэг дүрсийг хөлгөөс $\ell_0, \ell_1, \dots, \ell_{N-2}$ дарааллаар устгах явдал юм. Тэр $N - 1$ ширхэг нүүдэл хийнэ. i -р нүүдлийн өмнө Энн Кэтринд доорх шинж чанар бүхий a, b хоёр бүхэл тоог хэлнэ:

- $a < b$;
- a ба b гэсэн дугаартай шууд холбогдсон хоёр дүрс байсаар байгаа ба
- a болон b -гийн аль нь ч зөв дүрс ℓ_i байсан түүнийг энэ нүүдэл дээр устгана.

Эннийн хувьд (a, b) холболт нь уг модон дахь ℓ_i навчаар нэг утгатайгаар тодорхойлогдоно гэдгийг анхаар.

Кэтрин үүний дараа a эсвэл b -г хөлгөөс устгана. Хэрэв энэ нь зөв дүрс ℓ_i байсан бол тэд тоглолтоо үргэлжлүүлнэ. Эсрэг тохиолдолд тэд хожигдоно.

Таны даалгавар бол Энн болон Кэтрины хоёулангийнх нь хувьд тоглоомын хожлын стратегийг хэрэгжүүлэх явдал юм.

Таны программын авах оноо нь тоглолтын эхний алхам дээр Эннийн бичсэн мессежийн уртаас хамаарна.

Хэрэгжүүлэлт

Энэ нь олон удаа ажиллуулах бодлого ба таны программыг хоёр удаа ажиллуулах болно. Эхний удаа ажиллуулахад программ нь тоглоомын эхний алхам дахь Эннийн стратегийг хэрэгжүүлнэ. Үүний дараа программ нь тоглоомын хоёр дахь алхам дахь Кэтрины стратегийг хэрэгжүүлнэ.

Оролтын эхний мөрөнд P ба N хоёр бүхэл тоо байрлах ба P нь 1 эсвэл 2 (эхний эсвэл хоёрдугаар алхам) гэсэн утгатай, N нь дүрсийн тоо байна.

Доорх оролт нь алхмаас хамаарна:

Алхам 1: Энн

Эхний мөрийн (дээр тодорхойлсон) дараагийн $N - 1$ ширхэг мөрөнд модыг тодорхойлно. Мөр бүрт a ба b ($0 \leq a < b \leq N - 1$) хоёр тоо байрлах ба a ба b дүрснүүдийн хоорондын холбоог илэрхийлнэ.

Таны программ эхлээд тус бүр нь 0 эсвэл 1 утгатай байх дээд тал нь 1 000 тэмдэгтийн урттай, Эннийн бичсэн мессежийг гаргана. Хэрэв та 0 урттай тэмдэгт мөр үүсгэхийг хүсч байвал хоосон мөр хэвлээрэй.

Үүний дараа программ Эннийн модны навчнуудыг устгах дарааллыг илэрхийлэх $N - 1$ ширхэг бүхэл тоонууд болох $\ell_0, \ell_1, \dots, \ell_{N-2}$ тоонуудыг нэг нэг мөрөнд хэвлэнэ. Энэ дараалал нь уг дарааллаар модноос дүрснүүдийг нэг нэгээр нь устгахад устгагдаж байгаа дүрс нь үргэлж навч байх буюу мод нь үргэлж холбоост байх нөхцлийг хангана.

Алхам 2: Кэтрин

Эхний мөрийн (дээр тодорхойлсон) дараагийн мөрөнд Алхам 1 дээр гарсан хоёртын тэмдэгт мөр байна (Эннийн мессеж).

Үүний дараа Кэтрины нүүдэл бүрт зориулсан $N - 1$ удаагийн харилцааны үе байна.

i -р нүүдэл дээр таны программ эхлээд a ба b ($0 \leq a < b \leq N - 1$) хоёр тоог уншина. Энэ хоёр дүрсний нэг нь Эннийн захиалсан навч ℓ_i байх ба нөгөөх нь ℓ_i -тэй холбогдсон байх цорын ганц үлдсэн дүрс байна. Дараа нь таны программ ℓ_i -г хэвлэж, уг навчийг устгаснаа илэрхийлнэ. Хэрэв таны программ зөв навч ℓ_i -г хэвлэж чадаагүй бол охидууд тоглоомонд хожигдож таны программ энэ тест дээр Wrong Answer хариуг авах болно.

Нэмэлт мэдээлэл

Хэрэв таны программыг хоёр удаа ажиллуулах үеийн ажиллах хугацааны *нийлбэр* нь хугацааны хязгаарлалтыг давж байвал таны бодолт Time Limit Exceeded гэсэн хариуг авна.

Мөр хэвлэх бүрийнхээ дараа стандарт гаралтаа шавхахаа бүү мартаарай. Эсрэг тохиолдолд таны программ Time Limit Exceeded гэсэн хариуг авч болно. Пайтон хэлэнд хэрэв та оролтын мөрүүдээ `input()` ашиглан уншиж байгаа бол энэ нь автоматаар хийгдэнэ. C++ хэлэнд `cout << endl;` нь шинэ мөр хэвлэх үедээ гаралтыг шавхана. Хэрэв `printf` хэрэглэж байгаа бол `fflush(stdout);` дуудалтыг ашигла.

Хоосон мөрийг зөв унших нь хялбар биш байж болно. Өгөгдсөн загвар программ дээр энэ тохиолдлыг зөв шийдсэн байгаа.

Хязгаарлалт ба оноо

- $N = 1\,000$.
- $0 \leq a < b \leq N - 1$ (бүх холболтын хувьд).

Таны бодолтыг тус бүр нь оноотой хэд хэдэн тестийн бүлэг дээр шалгана. Тестийн бүлэг бүр хэд хэдэн тестнээс тогтоно. Тухайн тестийн бүлгийн оноог авахын тулд та уг тестийн бүлэг дэх бүх тестийг давах ёстой.

Бүлэг	Хамгийн их оноо	Хязгаарлалт
1	8	Мод нь од байна. Нэг зангилаанаас бусад нь навч байна.
2	9	Мод нь шулуун байна. Энэ нь хоёр навчин зангилаанаас бусад зангилаанууд яг хоёр хөрш зангилаатай байна гэсэн үг юм.
3	21	Мод нь одноос гарсан шулуунууд хэлбэртэй байна. Энэ нь хоёроос олон хөрш зангилаатай нэг зангилаанаас бусад нь нэг эсвэл хоёр хөрш зангилаатай байна гэсэн үг юм.
4	36	Аль ч хоёр зангилааны хоорондын зайн утга дээд тал нь 10 байна.
5	26	Нэмэлт хязгаарлалт байхгүй.

Таны программ зөв ажилласан тестийн бүлэг бүрийн хувьд доорх томъёонд үндэслэсэн оноог авна:

$$\text{score} = S_g \cdot (1 - 0.3 \cdot \log_{10} \max(K, 1)),$$

энд S_g нь уг тестийн группын хамгийн их оноо, K нь Эннийн уг тестийн бүлгийн тестүүдэд ашигласан мессежийн уртын хамгийн их утга юм. Тестийн бүлэг бүр дээрх таны оноог ойрын бүхэл тоо хүртэл тоймлох болно.

Доорх хүснэгтэнд таны бодолт бүх тестийн бүлгийг K утгатайгаар шийдсэн бол авах оноог хэд хэдэн K утгын хувьд үзүүлэв. 100 оноо авахын тулд таны бодолт тест бүрийн хувьд $K \leq 1$ байлгах ёстой.

K	1	5	10	50	100	500	1000
Оноо	100	79	70	49	39	20	11

Тестийн хэрэгсэл

Танд бодолтоо шалгахад туслах зорилгоор бид татаж авах боломжтой энгийн хэрэгслийг бэлдсэн. Каттисын бодлогын хуудасны доод хэсэг дэх “attachments” хэсгийг үзээрэй. Уг хэрэгслийг заавал ашиглах албагүй. Каттис дээрх албан ёсны шалгагч нь уг хэрэгслээс өөр болохыг анхаараарай.

Энэ хэрэгслийг ашиглахын тулд оролтын файлыг “sample1.in” гэж үүсгэх ба тэр нь N тооны араас модыг Алхам 1 дээрх форматаар тодорхойлох $N - 1$ ширхэг мөртэй байна. Жишээ нь доорх жишээний хувьд:

```
7
0 1
1 2
2 3
0 4
0 6
1 5
```

байна.

Пайтон программ `solution.py` нэртэй бол (ихэвчлэн `python3 solution.py` гэж ажиллуулна) доорхыг ажиллуулна:

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

C++ программын хувьд эхлээд хөрвүүлээд (өөрөөр хэлбэл `g++ -g -O2 -std=gnu++23 -static solution.cpp -o solution.out`) дараа нь ажиллуулна:

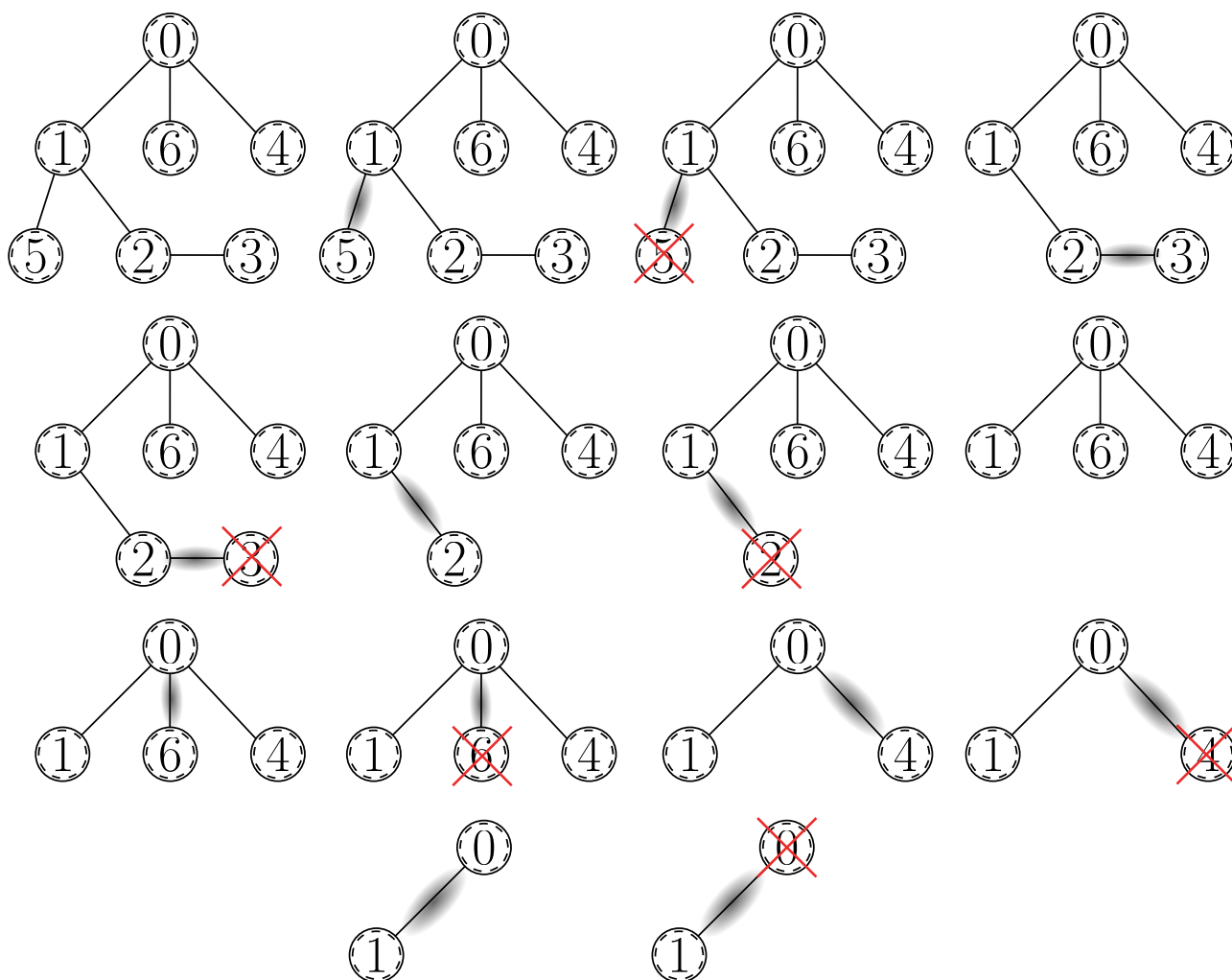
```
python3 testing_tool.py ./solution.out < sample1.in
```

Жишээ

Энгийн байлгахын тулд энд байгаа жишээн дээр $N = 7$ гэж үзсэн ба энэ нь зөв тест биш юм. Таны программ энэ тестийг давах албагүй. Шалгагч дээрх бүх тест дээр $N = 1\,000$ байгаа.

Жишээн дээр Эннд доорх модыг өгсөн. Эхний алхам дээр Энн модыг уншаад, "0110" тэмдэгт мөрийг Кэтрин рүү явуулахаар сонгож, модноос дүрснүүдийг устгах $[\ell_0, \ell_1, \dots, \ell_{N-2}] = [5, 3, 2, 6, 4, 0]$ дарааллыг сонгоно. Хоёр дахь алхам дээр Кэтрин эхний алхамд илгээсэн "0110" тэмдэгт мөрийг хүлээн авна. Дараа нь тэр (1, 5) хосыг хүлээн аваад 5 зангилааг устгахаар шийдэх ба энэ нь навч байна.

Дараагийн нүүдлээрээ тэр (2, 3) хосыг хүлээн аваад 3 навчийг устгах гэх мэтээр үргэлжлүүлнэ. Доорх зураг уг харилцааг дүрслэнэ:



шалгагчийн гаралт	таны гаралт
1 7	
0 1	
1 2	
2 3	
0 4	
0 6	
1 5	
	0110
	5
	3
	2
	6
	4
	0

шалгагчийн гаралт	таны гаралт
2 7	
0110	
1 5	
	5
2 3	
	3
1 2	
	2
0 6	
	6
0 4	
	4
0 1	
	0