Խաղալիք գնացք

Արեզուն և նրա եղբայր Բորզուն երկվորյակներ են: Նրանք իրենց ծննդյան օրը ստացել են սքանչելի խաղալիք՝ գնացք և երկաթգծեր: Դրանով նրանք ուզում են կառուցել երկաթգծերի ցանց, որն ունենա n կայարան և m *միակողմ* երկաթգիծ: Կայարանները համարակալված են 0-ից մինչև $n-1$ թվերով: Յուրաքանչյուր երկաթգիծ սկսում է որևէ կայարանում և ավարտվում է նույն կամ այլ կայարանում: Յուրաքանչյուր կայարանից դուրս է գալիս առնվազն մեկ երկաթգիծ:

Որոշ կայարաններ *լիցքավորման կայարաններ* են: Հենց որ գնացքը հասնում է լիցքավորման կայարան, այն լրիվ լիցքավորվում է: Լրիվ լիցքավորված գնացքն ունենում է բավարար էներգիա n հատ հաջորդական երկաթգծերով անցնելու համար: Դա նշանակում է, որ գնացքի էներգիան սպառվում է այն ժամանակ, երբ վերջին անգամ լիցքավորվելուց հետո $(n+1)$-րդ անգամ պետք է մուտք գործի երկաթգիծ:

Յուրաքանչյուր կայարանում կա փոխարկիչ, որը կարող է ցույց տալ այդ կայարանից սկիզբ առնող երկաթգծերից ցանկացածը: Գնացքը կայարանից դուրս է գալիս այն երկաթգծով, որին ցույց է տալիս փոխարկիչը:

Երկվորյակները պատրաստվում են իրենց խաղալիք գնացքով խաղ խաղալ: Նրանք արդեն բոլոր կայարանները բաժանել են իրար միջև՝ յուրաքանչյուր կայարան պատկանում է Արեզուին կամ Բորզուին: Կա միայն մեկ գնացք: Խաղի սկզբում գնացքը գտնվում է s-րդ կայարանում և լրիվ լիցքավորված է: Խաղը սկսելու համար s-րդ կայարանի սեփականատերը s-րդ կայարանի փոխարկիչով ընտրում է s-րդ կայարանից դուրս եկող երկաթգծերից մեկը: Այնուհետև նրանք միացնում են գնացքը, և գնացքը սկսում է շարժվել երկաթգծերով:

Երբ գնացքը մտնում է որևէ կայարան առաջին անգամ, այդ կայարանի սեփականատերը կայարանի փոխարկիչի միջոցով ընտրում է հետագա շարժման ուղղությունը: Այնուհետև փոխարկիչը միշտ մնում է նույն դիրքում: Այսպիսով, եթե գնացքը հասնում է մի կայարան, որտեղ նախկինում եղել է, այն դուրս կգա կայարանից այն նույն երկաթգծով, ինչպես նախկինում:

Քանի որ կայարանների քանակը վերջավոր է, ապա գնացքը ի վերջո կսկսի շարժվել *ցիկլով*: Ցիկլը *իրարից տարբեր* $c[0], c[1], \cdots, c[k-1]$ կայարանների այնպիսի հաջորդականություն է, որ գնացքը $c[i]$ կայարանից շարժվում է դեպի $c[i+1]$ կայարան, երբ $0 \leq i < k-1$ և $c[k-1]$ կայարանից դեպի $c[0]$ կայարան: Նկատեք, որ ցիկլը կարող է բաղկացած լինել մեկ կայարանից (երբ $k=1$).գնացքը դուրս է գալիս $c[0]$ կայարանից երկաթգծով, որը նրան ետ է բերում $c[0]$ կայարան:

Արեզուն հաղթում է այն դեպքում, երբ գնացքը շարունակում է անվերջ գնալ, իսկ Բորզուն հաղթում է այն դեպքում, երբ գնացքի էներգիան սպառվում է: Այլ կերպ ասած, եթե $c[0], c[1], \cdots, c[k-1]$ կայարաններից գոնե մեկը լիցքավորման կայարան է, ապա գնացքը կարող է լիցքավորվել և անվերջ պտտվել, և Արեզուն հաղթում է: Հակառակ դեպքում, նրա էներգիան կսպառվի (հնարավոր է մի քանի ցիկլ անելուց հետո), և կհաղթի Բորզուն:

Ձեզ տրված է երկաթուղային համակարգի նկարագրությունը: Արեզուն և Բորզուն պատրաստվում են խաղալ n խաղ: s-րդ խաղում, $0 \leq s \leq n-1$, գնացքը սկզբում լինելու է s-րդ կայարանում: Ձեր խնդիրն է պարզել, թե արդյոք յուրաքանչյուր խաղի համար գոյություն ունի Արեզուի հաղթանակը երաշխավորող ստրատեգիա, որը կախված չէ նրանից, թե Բորզուն ինչպես կխաղա:

Իրականացման մանրամասներ

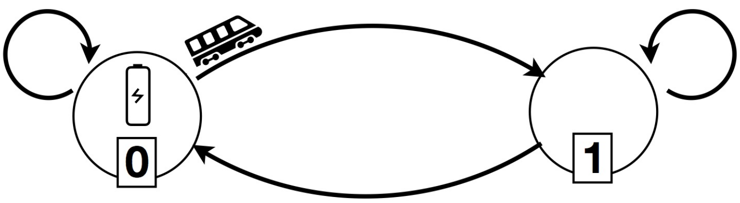
Դուք պետք է իրականացնեք հետևյալ ֆունկցիան.

```
int[] who_wins(int[] a, int[] r, int[] u, int[] v)
```

- a-ն n երկարությամբ զանգված է: Եթե i-րդ կայարանը պատկանում է Արեզուին, $a[i] = 1$: Հակառակ դեպքում i-րդ կայարանը պատկանում է Բորզուին և $a[i] = 0$:
- r-ը n երկարությամբ զանգված է: Եթե i-րդ կայարանը լիցքավորման կայարան է, $r[i] = 1$: Հակառակ դեպքում, $r[i] = 0$:
- u-ն և v-ն m երկարությամբ զանգվածներ են: Բոլոր $0 \leq i \leq m-1$-ի համար, կա $u[i]$ կայարանից սկսող և $v[i]$ կայարանում ավարտվող միակողմանի ճանապարհ:
- Այս ֆունկցիան պետք է վերադարձնի n երկարությամբ w զանգված: Յուրաքանչյուր $0 \leq i \leq n-1$ համար, $w[i]$-ի աժերքը պետք է լինի 1, եթե Արեզուն կարող է հաղթել խաղը, որը սկսում է i կայարանում, անկախ նրանից, թե Բորզուն ինչպես կխաղա: Հակառակ դեպքում $w[i]$-ի արժեքը պետք է լինի 0:

Օրինակ

```
who_wins([0, 1], [1, 0], [0, 0, 1, 1], [0, 1, 0, 1])
```



- Կա 2 կայարան: 0 կայարանը, որը լիցքավորման կայարան է, պատկանում է Բորզուին: 1 կայարանը, որը լիցքավորման կայարան չէ, պատկանում է

Արեգունին:

- Կա 4 երկաթգիծ` $(0,0),(0,1),(1,0)$ և $(1,1)$, որտեղ (i,j)-ն նշանակում է i կայարանից j կայարան տանող միակողմ ճանապարհ:
- Դիտարկենք խաղ, որում գնացքը սկզբում գտնվում է 0 կայարանում: Եթե Բորզուն 0 կայարանի փոխարկիչը դնի $(0,0)$ երկաթգծի ուղղությամբ, գնացքը այդ երկաթգծով անվերջ կպտտվի (նկատենք, որ 0 կայարանը լիցքավորման կայարան է): Այս դեպքում հաղթում է Արեգունն: Հակառակ դեպքում, եթե Բորզուն 0 կայարանի փոխարկիչը դնի $(0,1)$ երկաթգծի ուղղությամբ, Արեգուն 1 կայարանի փոխարկիչը կարող է դնել $(1,0)$ ուղղությամբ: Եթե դա տեղի ունենա, գնացքը անվերջ կպտտվի երկու կայարաններով: Կրկին Արեգունն է հաղթում, քանի որ 0 կայարանը լիցքավորման կայարան է, և գնացքը կանգ չի առնի: Այսպիսով, Արեգունն կարող է հաղթել անկախ նրանից, թե Բորզուն ինչ կանի:
- Նման դատողություններով, 1 կայարանից սկսվող խաղում նույնպես Արեգունն կարող է հաղթել անկախ նրանից,թե Բորզուն ինչպես կխաղանք: Հետևաբար, ֆունկցիան պետք է վերադարձնի $[1,1]$:

Սահմանափակումներ

- $1 \leq n \leq 5000$.
- $n \leq m \leq 20\,000$.
- Գոյություն ունի առնվազն մեկ լիցքավորման կայարան:
- Յուրաքանչյուր կայարանից դուրս է գալիս առնվազն մեկ երկաթգիծ:
- Կարող են լինել երկաթգծեր, որոնք սկսվում և ավարտվում են նույն կայարանում (այսինքն, $u[i] = v[i]$):
- Երկաթգծերը տարբեր են: Այլ կերպ ասած, չկան այնպիսի երկու i և j ինդեքսներ ($0 \leq i < j \leq m-1$) որ $u[i] = u[j]$ և $v[i] = v[j]$.
- $0 \leq u[i], v[i] \leq n-1$ (բոլոր $0 \leq i \leq m-1$ համար):

Ենթախնդիրներ

1. (5 միավոր) Բոլոր $0 \leq i \leq m-1$ համար, կամ $v[i] = u[i]$ կամ $v[i] = u[i]+1$:
2. (10 միավոր) $n \leq 15$.
3. (11 միավոր) բոլոր կայարանները պատկանում են Արեգունին:
4. (11 միավոր) բոլոր կայարանները պատկանում են Բորզունին:
5. (12 միավոր) Կա ճիշտ մեկ լիցքավորման կայարան:
6. (51 միավոր) Լրացուցիչ սահմանափակումներ չկան:

Գրեյդերի օրինակ

Գրեյդերի օրինակը կարդում է մուտքային տվյալները հետևյալ ձևաչափով.

- Տող 1: $n \;\; m$
- Տող 2: $a[0] \;\; a[1] \;\; \ldots \;\; a[n-1]$

- Տող 3: $r[0]\ \ r[1]\ \ \ldots\ \ r[n-1]$
- Տող $4+i$ (for $0 \leq i \leq m-1$): $u[i]\ \ v[i]$

Գրեյդերի օրինակը տպում է `who_wins`-ի վերադարձի արժեքը հետևյալ ձևաչափով.

- Տող 1: $w[0]\ \ w[1]\ \ \ldots\ \ w[n-1]$