



Korešpondenčný seminár z programovania

Leták zimnej časti XXXV. ročníka

Korešpondenčný seminár z programovania (KSP) je súťaž programátorov – stredoškolákov a mladších – pripravovaná skupinou študentov Fakulty matematiky, fyziky a informatiky Univerzity Komenského v Bratislave. Naším cieľom je zdokonaľiť žiakov v programovaní a v algoritmickom myslení.

Riešením súťažných úloh a štúdiom vzorových riešení sa zlepšíš v programovaní a naučíš sa algoritmicky rozmýšľať. Získané poznatky a skúsenosti využiješ v iných súťažiach v programovaní (napríklad pri riešení [Olympiády v informatike](#)), v bežnom živote, počas vysokoškolského štúdia, dokonca aj na prijímacích pohovoroch do zamestnania. Naši riešitelia sa každoročne zúčastňujú a úspešne umiestňujú na medzinárodných olympiádach v informatike (v Austrálii, Taliansku, Kazachstane, Taiwane, ...). Mnoho našich bývalých riešiteľov sa tiež bez ťažkostí zamestnalo v špičkových IT spoločnostiach ako Google, Facebook, ESET, ...

Ak študuješ na strednej škole a zaujíma ťa programovanie, neváhaj a zapoj sa do KSP:

Ako sa zapojiť do KSP?

- **Prečítaj** si zadania. Nájdeš ich v tomto letáku a na našej stránke <https://www.ksp.sk/ulohy>. Každý rok máme zimnú a letnú časť, obe majú dve kolá s ôsmimi úlohami.
- **Teš sa**, aké sú tento rok pekné úlohy.
- **Vyrieš** úlohy. Nemusíš vyriešiť všetky, nemusíš ich vyriešiť najlepšie ako sa dá. Aj za čiastočné riešenia sa dostávajú body, za každú úlohu za dá získať 0 až 20 bodov.
- Na riešenie úloh jedného kola máš približne dva mesiace a môžeš ich riešiť doma bez toho, aby si niekam cestoval. Termín odovzdania úloh je napísaný aj na našej stránke, aj v PDF zadaniach. Úlohy sa nedajú odovzdávať po termíne, takže si to, prosím, nenechaj na poslednú chvíľu.
- Úlohy rieš samostatne a neprehrádzaj riešenia ostatným riešiteľom. Odpisovanie riešení a prezradenie riešení pred termínom kola je porušením pravidiel KSP. Po skončení kola sa, samozrejme, o riešeníach rozprávať môžeš. :)
- **Odobdziej** riešenia úloh. Odkaz na odovzdávanie úloh nájdeš pod webovým zadáním každej úlohy alebo na stránke <https://www.ksp.sk/odovzdavanie>. Na odovzdávanie sa treba prihlásiť, aby sme vedeli, komu máme dať body.
 - Vo väčšine úloh odovzdávaš program a popis.
 - Program je hneď po odovzdaní otestovaný testovačom a hneď vidíš, koľko bodov za program máš. Program môžeš odovzdávať znova a znova, až kým nie si spokojný s výsledkom. Ak nevieš, ako majú vyzeráť odovzdané programy, pozri si <https://www.ksp.sk/odovzdavanie-programov>
 - Do popisu slovne napíšeš, ako tvoje riešenie funguje, prečo funguje a tiež odhad časovej a pamäťovej zložitosti programu. Viac sa dozvieš na stránke <https://www.ksp.sk/ako-riesit>. Popis opraví a obodujú vedúci KSP po skončení kola.
- Po skončení kola si **prečítaj vzorové riešenia** úloh (veľa sa z toho naučíš), pozri svoje opravené popisy (či ti tam vedúci nenačítali nejaké poučné komentáre), pozri sa do výsledkovky a **teš sa**, koľko máš bodov. Vo výsledkoch sa hodnotí samostatne letná a zimná časť. V každej časti je dôležitý celkový súčet bodov.
- Prečo sa máš tešiť z bodov? Čítaj ďalej.

Čo môžem vyhrať?

- Okrem neoceniteľných vedomostí, skúseností a zručností, ktoré získaš pri riešení semináru, môžeš vyhrať množstvo skvelých vecí.
- Všetci víťazi od nás dostanú **vecné ceny**.
- Pre aspoň 32 najlepších riešiteľov organizujeme každoročne dve týždenné **sústredenia**. Sústredenie je niečo ako tábor, na ktorom spoznáš nových priateľov s podobnými záujmami, naučíš sa čosi viac nielen o programovaní a zažiješ kopec zábavy. Sústredenia sú fakt skvelé akcie, najmä, keď ich organizuje Trojsten.

- Aby ste sa mohli pochváliť ostatným, akí ste šikovní, víťazom všetkých levelov udelíme a pošleme **diplomy**.
- Aj keď sa nedostaneš medzi víťazov, stále môžeš byť úspešným riešiteľom. Úspešný riešiteľ je ten, kto získal aspoň polovicu bodov počas celej časti (letnej, či zimnej). Úspešní riešitelia tiež dostanú pekné **diplomy**.

Nové pravidlá a levely

Počnúc tridsiatym piatym ročníkom rušíme staré kategórie a prechádzame na nový systém *levelov*.

Každý riešiteľ má level, číslo od 1 po 4. Noví riešitelia začínajú na leveli 1 a pokiaľ sa im v riešení darí, level im postupne rastie. Svoj level si môže každý riešiteľ pozrieť na našej stránke. Riešiteľom s levelom L sa započítavajú body len za úlohy s číslami L až 8.

Vo výsledkových listinách (<https://www.ksp.sk/vysledky>) sa každému riešiteľovi počíta **5 najlepšie vyriešených úloh**. Celkovo sa dá za časť (dve kolá) získať 200 bodov. Riešitelia, ktorí sa v nejakej výsledkovke umiestnili na jednom z prvých dvoch miest a majú aspoň 150 bodov sú **víťazi**. Najlepších (aspoň 32) riešiteľov pozývame na sústreďenie.

Podrobnejšie pravidlá si môžete prečítať na <https://www.ksp.sk/pravidla>.

Registrácia

Pred odovzdaním riešenia je potrebné sa zaregistrovať na našej webstránke a vyplniť požadované kontaktné údaje. Odporúčame sa zaregistrovať aspoň pár dní pred odovzdávaním riešenia (pre prípad, že by ste mali počas registrácie nejaké problémy).

Účasťou v KSP nám dávate súhlas spracovať a archivovať údaje, ktoré nám poskytnete pri registrácii, ako aj zverejniť vaše meno, školu, ročník a získané body vo výsledkovej listine.



Úlohy 1. kola zimnej časti

POZOR! V pravidlách KSP je oproti minulému roku viacero veľkých zmien. Odporúčame aj skúseným riešiteľom prečítať si nové pravidlá, hlavne časť o leveloch: <https://www.ksp.sk/pravidla>.

Termín odoslania riešení tohto kola je pondelok **23. októbra 2017**. Doprogramovanie končí v podnelok 6. novembra 2017.

1. Kopa kopania

12 b za popis, 8 b za program

Cisár Vespazián poveril staviteľa Oryctolaga veľkou úlohou: postaviť najväčší amfiteáter na svete.

Na veľkom amfiteátri je veľa roboty. Na začiatok treba, napríklad, pripraviť veľkú, rovnú stavebnú plochu. Ako na potvoru je však jediná veľká voľná plocha v okolí nerovná. Preto neostáva nič iné, ako ju umelo vyrovnáť.

Na stavebnej ploche sú dva druhy nerovností, kopce a jamy, všetky rovnako veľké. Ak je teda nejaký kopec vedľa jamy, dá sa ich oboch veľmi jednoducho zbaviť – hlinou z kopca zasypeme jamu. Nie pri každom kopci je však jama, preto sa Oryctolagus bojí, že mu na konci nejaké nerovnosti zostanú.

Oryctolagus bude, samozrejme, jamy zasypávať najlepším možným spôsobom (teda tak, aby mu na konci zostalo čo najmenej nerovností). Zaujímalo by ho, koľko nerovností mu na konci zostane. Keďže sa mu to nechce počítať, zveril túto robotu svojej pravej ruke, Angelice. Tá to zasa zverila vám. A vy, ak budete šikovní, to môžete zveriť svojmu počítaču.

Úloha

Pre jednoduchosť budeme v tejto úlohe predpokladať, že svet je dvojrozmerný (má iba výšku a šírku) a stavebný pozemok má pôdorys v tvare úsečky. Pozdĺž tejto úsečky je niekoľko nerovností (jám a kopcov). Počet týchto nerovností aj ich poradie dostanete na vstupe. Máme povolené robiť nasledovnú operáciu:

- Ak medzi nejakou jamou a kopcom nie je žiadna iná nerovnosť (jama ani kopec), môžeme dať zasypať jamu hlinou z kopca. Daná jama aj kopec pri tom zaniknú.

Zistite, koľko nerovností nám ostane, ak pomocou tejto operácie odstránime najviac jám a kopcov, ako sa dá.

Formát vstupu

Na prvom riadku vstupu sa nachádza číslo n ($1 \leq n \leq 200\,000$) – počet nerovností.

Na druhom riadku sa nachádza reťazec núl a jednotiek dlhý n . Tento reťazec popisuje nerovnosti v poradí od začiatku po koniec pozemku: nuly znamenajú jamy a jednotky znamenajú kopce.

Formát výstupu

Na jediný riadok výstupu vypíšte najmenší možný počet nerovností, ktoré na konci zostanú.

Príklady

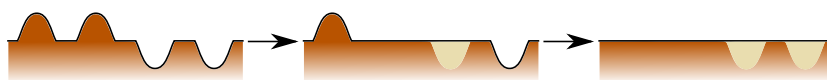
vstup

```
4
1100
```

výstup

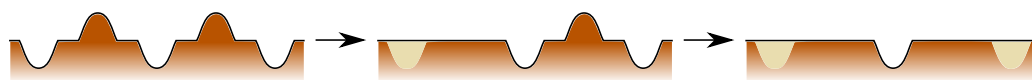
```
0
```

Najprv zasypeme ľavú jamu hlinou z pravého kopca. To nám otvorí cestu, aby sme zasypali druhú jamu hlinou zo zostávajúceho kopca.



vstup	výstup
5 01010	1

Jedným z možných postupov je:



vstup	výstup
6 111111	6

V tomto prípade sa nedá vyrovnať nič.

2. Obávaná skratka

10 b za popis, 10 b za program

Čo by to bolo za hry v Koloseu, keby sa ich nezúčastnili aj Galovia? Emanix¹ sa rozhodol zúčastniť sa na gladiátorských súbojoch. Na chrbát si pripol svoju obľúbenú zbraň², do ruky zobral štít³ a so svojím druidom Prefixom sa vydal na cestu. Pred cestou sa, samozrejme, poriadne najedol – presne tak, ako sa na Gala patrí.

Cesta bola plná nástrah, preto sa Emanix musel pohybovať rýchlo. Po namáhavom dni sa dostali na rázcestie. Tam Prefix zazrel tabuľu, ktorá hovorila o úžasnej skratke ku Koloseu, ktorá vedie cez záhradky Rímskeho impéria. Čo však je horšie, miestni majú už plné zuby Galov, čo si tadiaľ skracujú cestu. Preto v momente, ako naši dvaja hrdinovia vkročia do nejakej záhradky, rozbehne sa za nimi strážny diviak. Ako správny projekt Rímskeho imperiálneho fondu regionálneho rozvoja má každá záhrada na začiatku tabuľku, na ktorej je napísané, za aký čas diviak votrelca v tejto záhradke chytí. Akonáhle votrelec opustí záhradku, diviak ho prestane prenasledovať (nejedná sa už o jeho územie, tak prečo by sa mal namáhať?).

Keďže bol Emanix po celom dni unavený⁴, pohyboval sa konštantnou rýchlosťou 0.5 m/s . Prefix sa ako verný pomocník ponúkol, že Emanixovi pomôže odnieť zbraň. Emanix ako silný emancipovaný Gal však odmietol. Namiesto toho sa rozhodol, že pokiaľ nebude stíhať ujst pred diviakom, napije sa zo svojho čarovného nápoja, ktorý zvýši jeho rýchlosť dvojnásobne. Čarovný nápoj však účinkuje iba k sekúnd a Prefix ako skúsený druid neodporúča užívať viac dávok naraz – môže to mať veľmi nepriaznivé účinky na Emanixov metabolizmus. Hneď ako účinok nápoja vyprchá, Emanix si môže dať ďalší dúšok.

Emanix je teraz zvedavý, či sa dokáže dostať touto cestou až do Kolosea. Pomôžte mu zistiť, či dokáže prejsť cez všetky záhradky bez toho, aby ho dobehol nejaký diviak. Ak to Emanix dokáže, zistíte, koľkokrát sa musí napiť zo svojho čarovného nápoja.

Úloha

Na ceste sa nachádza n záhradiek tesne za sebou (tam, kde jedna záhradka končí, ďalšia začína). Vašou úlohou je zistiť, či sú Emanix s Prefixom schopní dostať sa cez všetky záhradky bez toho, aby ich ktorýkoľvek diviak dohnal. Ak to dokážu, musíte tiež zistiť, koľko najmenej krát sa musí Emanix napiť zo svojho čarovného nápoja. O každej záhradke viete jej dĺžku l a čas t – najdlhší čas, ktorý môže byť Emanix v danej záhradke (ak by tam bol dlhšie, dobehol by ho diviak).

Formát vstupu

Na prvom riadku vstupu sa nachádzajú dve čísla n a k ($1 \leq n \leq 5 \cdot 10^5$, $1 \leq k \leq 10^{12}$). n je počet záhradiek, k je trvanie účinku čarovného nápoja v sekundách. Na druhom riadku sa nachádzajú postupnosť medzerami oddelených čísel l_1, l_2, \dots, l_n ($1 \leq l_i \leq 10^6$), ktoré označujú dĺžky jednotlivých záhradiek v metroch. Na poslednom riadku sa nachádza postupnosť medzerami oddelených čísel t_1, t_2, \dots, t_n ($1 \leq t_i \leq 10^7$) – časy, za ktoré Emanix a Prefixa v jednotlivých záhradkách dobehnú diviak, v sekundách.

Formát výstupu

Na výstup vypíšte, najmenej koľkokrát sa bude musieť Emanix napiť čarovného nápoja, aby cez záhradky stihli prejsť. Ak Emanix nedokáže cez záhradky prejsť, vypíšte -1 .

¹Emanix v preklade znamená bojovník Pásomnícej légie Galskej domobrany.

²squashovú raketu

³jeho časom takmer zabudnuté frisbee

⁴Musel predsa nosiť svoju zbraň.

Príklady

vstup

```
1 3
7
10
```

výstup

```
2
```

Emanix sa môže napiť napríklad hneď na začiatku. Za prvé 3 sekundy prejde 3 metre. Potom sa napije znovu a za ďalšie 3 sekundy prejde ďalšie 3 metre. Potom nápoj prestane účinkovať a posledný meter teda Emanixovi bude trvať 2 sekundy. Ak by sa napil iba raz, počas trojsekundového účinku nápoja by stihol prejsť 3 metre a na zvyšné 4 by potreboval 8 sekúnd, čo je dokopy viac než povolených 10 sekúnd.

vstup

```
3 100000
5 5 5
5 7 8
```

výstup

```
1
```

vstup

```
4 1000
1 2 3 4
10 9 10 9
```

výstup

```
0
```

vstup

```
3 3
3 3 3
3 3 2
```

výstup

```
-1
```

Cez poslednú záhradku Emanix nestihne prejsť, ani keby bol celý čas pod účinkom nápoja.

3. Liečivá alpa

12 b za popis, 8 b za program

V Anurovej lekárnike pribudla mocná zbraň – všeliek všetkých otvorených zranení, všemocná alpa⁵. Tak sa mu osvedčila a zapáčila, že ampuliek alpy nosí so sebou vždy nekonečne veľa.

V sobotu sa, tak ako asi všetci, zabával na gladiátorských hrách. Tak veľmi sa mu tam páčilo, až sa rozhodol, že ani porazení gladiátori si nezaslúžia zomrieť. Preto hneď, ako dotlieskal, zoskočil z tribúny a vytiahol alpu, odhodlaný vyliečiť čo najviac bojovníkov.

Každý bojovník má niekoľko zranení, ktoré treba vyliečiť. Ak ostane bojovníkovi čo i len jedno zranenie nevyliečené, dostane infekciu a zomrie tak či tak. Na vyliečenie hocijakého zranenia stačí jedna kvapka alpy. Keďže alpa je balená v znovu neuzatvárateľných obaloch, Anura má teraz veľkú dilemu:

Chce vyliečiť čo najviac bojovníkov. Zároveň si však alpu veľmi váži⁶ a teda ak nejakú jej ampulku otvorí, chce ju celú do poslednej kvapky minúť (zúžitkovať, nie premrhať vyhodnením, alebo kvapnutím na už zahojenú ranu). Anura nemá to srdce prejsť počas liečenia okolo bojovníka a nevyliečiť ho. Teda ak niekde začne liečiť, bude postupne za radom liečiť všetkých bojovníkov, až k nejakému, od ktorého potom nenápadne odíde, snažiac sa nemyslieť na ostatných nevyliečených.

Úloha

V rade vedľa seba stojí n bojovníkov čakajúcich na vyliečenie. O každom bojovníkovi vieme jeho počet zranení z_i , a teda aj počet kvapiek alpy potrebných na jeho záchranu.

V každej ampulke je a kvapiek alpy. Zistite, aký najdlhší súvislý úsek bojovníkov môže Anura vyliečiť bez toho, aby čo i len kvapka alpy vyšla nazmar. **Počet použitých ampuliek nás nezaujíma.**

Formát vstupu

Na prvom riadku vstupu sa nachádzajú medzerou oddelené prirodzené čísla n a a ($1 \leq n, a \leq 100\,000$) – počet zranených bojovníkov a počet kvapiek v jednej ampulke alpy. Nasleduje n riadkov, v i -tom z nich sa nachádza prirodzené číslo z_i ($1 \leq z_i \leq 10^9$) – počet zranení i -teho bojovníka zľava.

Formát výstupu

Na jediný riadok výstupu vypíšte maximálny počet bojovníkov, ktorých sa dá za daných podmienok vyliečiť.

⁵Ako každý vie, všeliek všetkých zatvorených je konská masť.

⁶Príprava alpy je veľmi náročná, ako súčasť procedúry musí alpa prejsť tráviacim traktom Púnskeho slona.

Príklady

vstup

```
5 9
1
2
3
4
5
```

výstup

```
3
```

Troch vyličieme, ak začneme liečiť druhého bojovníka a skončíme predposledným.

vstup

```
6 2
3
4
1
2
4
3
```

výstup

```
5
```

Napríklad vyličieme prvých piatich.

vstup

```
5 22
9
1
6
2
3
```

výstup

```
0
```

Je nám to ľúto, ale nie sme ochotní premrhať čo i len kvapku.

4. Ovce v Koloseu?!

12 b za popis, 8 b za program

Ráno bitka, na obed bitka, poobede bitka, večer bitka. Napriek tomu, že sledovať súboj gladiátorov na život a na smrť⁷ vie byť pomerne zábavný spôsob ako premárniť zopár hodín voľného času⁸, takýto program miestny ľud rýchlo omrzol.

Cézar dal teda po krajine rozhlásiť, že sa plánuje spustenie vystúpení v Koloseu – organizuje sa prvý ročník šou *Rímska ríša má talent!*. Prvé oficiálne kolo bude už o mesiac priamo v Koloseu – a rozhodovať bude samotný cézar.

Farmárovi Denisiovi sa splnil sen. Konečne bude môcť zažiť a ukázať, čo sa v ňom skrýva. Doteraz sa v Koloseu nemal čím predvádzať – na gladiátorské súboje bol príliš chudý a slabý. Ale s ovcami, s tými si teda rozumie.

Dlhé roky ich vyháňal na pašu a vo voľnom čase ich učil rôzne cirkusové kúsky. Je si však vedomý, že konkurencia bude veľká – už sa šíria chýry o cestujúcom, ktorý vie chodiť po vode. Aby mal šancu na víťazstvo, musí si Denisius nechať svoje najúžasnejšie ovčie kúsky na neskoršie kolá súťaže. Najlepšie by bolo, keby sa do ďalšieho kola dostal s najmenej nacvičeným trikom – ovce priučil jednoduchšej geometrii a na jeho povel sa chaotické stádo oviec razom rozostaví na najviac dve priamky.

Pred svojim vystúpením by si chcel tento kúsok so svojimi ovcami ešte precvičiť – ak sa mu nevydarí, určite nepostúpi, a to ho potom cézar dá zožrať levom⁹. Z hľadiska Kolosea sa výkon jeho oviec hodnotí ľahko, keď však Denisius stojí spolu s ovcami na lúke za dedinou, nevidí, či sa jeho ovce naozaj poslušne postavili na najviac dve priamky. Na to potrebuje vašu pomoc!

Úloha

V Denisiovom stáde je n oviec. Každú ovcu si môžeme predstaviť ako bod v rovine s celočíselnými súradnicami. Dostanete rozostavenie oviec po tom, čo Denisius zadal povel, aby sa postavili na najviac dve priamky. Zistite, či sa im to podarilo.

⁷aj keď úmrtnosť výrazne klesla po nástupe zdravotníka Anuru

⁸hlavne preto, že v tých dobách ešte neexistovalo rekreačné súťažné programovanie

⁹aby aj z nudných vystupujúcich bol dajaký osoh

Formát vstupu

V prvom riadku je celé číslo n ($1 \leq n \leq 2 \cdot 10^5$) – počet oviec v Denisiovom stáde.

V nasledujúcich n riadkoch sú po dve celé čísla x_i, y_i – súradnice i -tej ovce po tom, čo Denisius dal svoj povel.

Súradnice v absolútnej hodnote neprekročia 10^9 . Žiadne dve ovce nestoja na rovnakých súradniciach.

Sú štyri sady testovacích vstupov. Maximálne hodnoty n v jednotlivých sadách sú nasledovné:

číslo sady	1	2	3	4
$n \leq$	10	1 000	10 000	200 000

Formát výstupu

Ak existujú dve priamky také, že každá ovca stojí aspoň na jednej z nich, vypíšte ANO. Inak vypíšte NIE.

Príklady

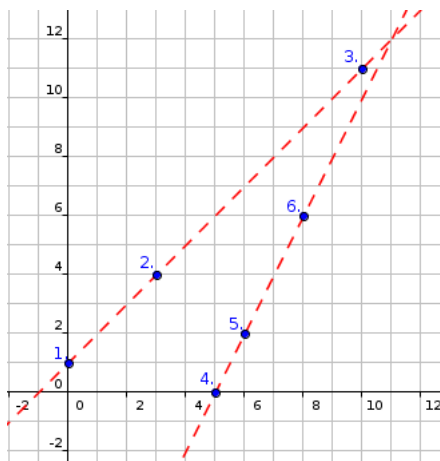
vstup

```
6
0 1
3 4
10 11
5 0
6 2
8 6
```

výstup

ANO

Prvé tri ovce stoja na jednej priamke, posledné tri na druhej:



vstup

```
6
0 1
3 4
9 11
5 0
6 2
8 6
```

výstup

NIE

5. Správne poradie

13 b za popis, 7 b za program

Život súťažného bojovníka v Ríme je náročná záležitosť. Okrem všetkých zjavných výziev, s ktorými sa každodenne stretávajú je tu aj hlboký a fundamentálny problém, kvôli ktorému to mnohí bojovní génovia vzdávajú hneď na začiatku. Týmto problémom je príprava tesne pred súbojom.

Asi si to viete predstaviť. *Musím si nasadiť zbroj. Musím si upevniť koženú čiapku. Musím sa obuť. Musím si nasadiť holenné chrániče. ... Ajajáj, veď som už obutý! Musím sa vyzuť a nasadiť si holenné chrániče. Ej bistu, zabudol som na správne bojové pomaľovanie! A všetko odznova.*

Uznajte, že takýmto tempom by aj vás akurát tak porazilo. Aby Rím neprichádzal o talenty, všetky významnejšie arény začali zamestnávať prípravných špecialistov. Ich úlohou je pre každého bojovníka usporiadať jeho prípravné akcie tak, aby vzájomne nekolidovali.

Úloha

V bojovníckom svete existuje n rôznych možných prípravných akcií. Každý bojovník pri príprave na boj potrebuje vykonať niektoré z nich (nie nutne všetky). Pre niektoré dvojice akcií A a B platí, že keď niekedy vykonáme A , už nikdy nebudeme vedieť vykonať B (napríklad, ak si oblečieme krúžkovú košeľu, už si nemôžeme obliecť tielko, alebo ak si nasadíme chrániče predlaktí, už si nemôžeme obliecť krúžkovú košeľu). Našťastie existuje poradie, v ktorom sa dajú vykonať **všetky** akcie.

Dostanete zoznam spomenutých závislostí medzi akciami. Ďalej dostanete q bojovníkov, každý z nich bude chcieť vykonať nejaký zoznam akcií. Vašou úlohou bude usporiadať akcie pre každého bojovníka.

Formát vstupu

Na prvom riadku dostanete čísla n , m a q ($1 \leq n, m, q \leq 100\,000$) – počet rôznych možných akcií, počet závislostí medzi nimi a počet bojovníkov. Akcie sú očíslované od 1 po n .

Nasleduje m riadkov, v každom z nich dostanete dve rôzne čísla A_i a B_i ($1 \leq A_i, B_i \leq n$), ktoré označujú, že keď vykonáme akciu A_i , už nebudeme vedieť vykonať akciu B_i .

Nakoniec nasleduje q riadkov, i -ty z nich začína celým číslom q_i ($1 \leq q_i \leq n$) – počtom akcií i -teho bojovníka. Za týmto číslom nasleduje q_i ďalších čísel z rozsahu 1 až n – čísla akcií i -teho bojovníka.

Počet všetkých akcií, ktoré chcú bojovníci vykonať (súčet všetkých q_i), neprekročí 100 000. Môžete predpokladať, že prípravné kroky každého bojovníka sa dajú usporiadať tak, aby nebola porušená žiadna závislosť.

Formát výstupu

Vypíšte q riadkov, v i -tom z nich q_i čísel – zoznam krokov i -teho bojovníka v poradí, v akom ich má vykonať. Ak existuje viacero možných poradí, vypíšte ľubovoľné z nich.

Príklad

vstup

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

výstup

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

Prvý bojovník má iba jedno vhodné poradie akcií. Druhý bojovník by mohol akcie vykonať aj v opačnom poradí.

6. Extrémny smrad

12 b za popis, 8 b za program

Za niekoľko desaťročí jeho existencie prišli do Kolosea stovky miliónov divákov. Múry Kolosea tento nápor znášajú veľmi dobre – stoja rovnako pevne a majestátne, ako keď bolo Koloseum nové. Horšie je to s čalúnenými sedačkami. Tie sú už nechutne špinavé a mnohé z nich aj nepríjemne páchnu.

Predávač lístkov Mikix si všimol, že ľudia uprednostňujú miesta, kde je menší smrad. Preto sa Mikix rozhodol, že smrad na jednotlivých miestach zohľadní v cene lístkov.

Úloha

Sektor, v ktorom Mikix predáva lístky, má tvar štvorca s n radmi po n sedadiel. Každé sedadlo páchne s nejakou intenzitou, ktorú budeme v tejto úlohe reprezentovať celým číslom (čím väčšie číslo, tým väčší smrad). To, aký silný zápach cítime, keď na sedadle sedíme, však závisí aj od okolitých sedadiel. Konkrétne, vždy cítime najsmradľavejšie sedadlo vo štvorci $k \times k$ sedadiel so stredom¹⁰ v sedadle, na ktorom sedíme.

¹⁰číslo k je nepárne

Mikix chce pre každé sedadlo vo svojom sektore určiť, aký silný smrad je na danom mieste cítiť. Pre každé sedadlo S teda zistite intenzitu zápachu najsmradľavejšieho sedadla vo štvorci $k \times k$ okolo sedadla S .

Formát vstupu

Na prvom riadku sa nachádzajú dve kladné celé čísla n a k oddelené medzerou, označujúce veľkosť sektora a veľkosť okolia, v ktorom je cítiť zápach. Číslo k je pritom nepárne. Nasleduje n riadkov a v nich n medzerami oddelených celých čísel $0 \leq a_{i,j} \leq 10^9$ – intenzity zápachu jednotlivých sedadiel.

číslo sady	1	2	3	4
$n, k \leq$	40	100	400	1 000

Formát výstupu

Vypíšte n riadkov a v každom z nich n čísel oddelených medzerami. V i -tom riadku ako j -te číslo vypíšte intenzitu zápachu najsmradľavejšieho sedadla, ktoré je cítiť zo sedadla (i, j) .

Príklady

vstup

3	1
1	2 3
4	5 6
7	8 9

Cítíme iba sedadlo, na ktorom sedíme.

výstup

1	2	3
4	5	6
7	8	9

vstup

3	3
1	2 3
4	5 6
7	8 9

výstup

5	6	6
8	9	9
8	9	9

Teraz cítime už aj bezprostredne okolité sedadlá.

7. Utrápený Michallius

12 b za popis, 8 b za program

Každý dobre vie, že Michallius sa rád bije. Chcel sa prihlásiť na bitkársky turnaj konajúci sa na konci semestra, zaškrtol však zlú kolónku a ocitol sa na prestížnom gladiátorskom deathmatch-i¹¹, na ktorý sa bude pozeráť aj sám cézar. Na začiatku dostane každý gladiátor 1 bitcoin¹² a za porazenie súpera získava všetky jeho bitcoiny. Takže gladiátori sa vedľa pekne nabaliť. Bojuje sa v dvoch typoch súbojov: v boji s mečom a boji s kopijou. Na začiatku súboja sa vždy vyberie typ zbrane a táto zbraň sa počas súboja nezmení.

Chudák Michallius bol sprvu veľmi utrápený a bál sa. Kašľal na svoj bitcoin, chcel iba prežiť. Musel preto teda niečo robiť. Rozhodol sa preskúmať svoje sily a sily ostatných súperov. O každom gladiátorovi (vrátane seba) si poznačil jeho silu s mečom a s kopijou. Robil to dôkladne, žiadni dvaja bojovníci nemajú rovnakú silu v jednom type boja. Michallius cez skúškové trénoval, poctivo posilňoval, a aj sa správne stravoval. Zistil, že nakoniec je v tom bojovaní celkom dobrý, preto ho už začína zaujímať koľko by si vedel maximálne odniesť z tohto turnaja.

Zistite, aký maximálny zárobok si vie Michallius odniesť. A vlastne, keď už to zistíte o Michalliovi, zistite to isté o každom ďalšom gladiátorovi.

Úloha

Na turnaj sa prihlásilo n gladiátorov. O každom gladiátorovi vieme jeho silu v boji s mečom a silu v boji s kopijou (obe tieto sily sú celé čísla). Každý gladiátor dostane na začiatku 1 bitcoin. Turnaj má pomerne voľnú štruktúru, ktorá vyzerá nasledovne:

1. Vylosujú sa dvaja gladiátori, ktorí ešte neprehrali.
2. Vylosuje sa, či budú bojovať s kopijami, alebo s mečmi.
3. Pobijú sa. Gladiátor, ktorý je v danom type boja silnejší, zvíťazí.

¹¹To znamená, že súboj pokračuje, dokým jeden z dvojice nezomrie

¹²bitcoin – drobná zlatá minca používaná medzi bitkármi (odtiaľ názov)

4. Víťaz získa všetky bitcoiny porazeného a porazený vypadáva z turnaja (z pochopiteľných dôvodov).

Tieto štyri kroky sa opakujú, až kým turnaj cézara neomrzí. Môže sa tak stať, že na konci prežije viacero gladiátorov.

Chceme vedieť o každom gladiátorovi, koľko bitcoinov môže na turnaji maximálne zarobiť, ak by všetky losovania dopadli preňho najlepším možným spôsobom.

Formát vstupu

Na prvom riadku vstupu sa nachádza celé číslo n – počet gladiátorov na turnaji. Platí: $1 \leq n \leq 100,000$. Nasleduje n riadkov. V i -tom riadku sa nachádzajú dve celé čísla oddelené medzerou: sila i -teho gladiátora v boji s mečom m_i a jeho sila v boji s kopijou k_i . Platí $1 \leq m_i, k_i \leq n$. Môžete predpokladať, že žiadni dvaja gladiátori nemajú rovnakú silu s mečom, ani rovnakú silu s kopijou.

Formát výstupu

Vypíšte n riadkov. V i -tom riadku vypíšte počet bitcoinov, ktoré môže i -ty gladiátor získať.

Príklady

vstup

```
4
2 3
3 2
1 1
4 4
```

výstup

```
3
3
1
4
```

Michallius (prvý gladiátor) dokáže poraziť druhého gladiátora ak budú bojovať s kopijou, tretieho v ľubovoľnom boji. Druhý gladiátor porazí Michallia v boji s mečom a tretieho v ľubovoľnom boji. Tretí gladiátor je bezmocná ovca, a štvrtý je Spartakus.

vstup

```
4
3 3
4 1
1 4
2 2
```

výstup

```
4
4
4
4
```

Všimnime si, že posledný gladiátor dokáže získať aj Michalliov bitcoin, hoci je slabší v oboch typoch boja.

8. Malé preusporiadanie

12 b za popis, 8 b za program

Spartakus sa smutne pozerá na svoju armádu zdecimovanú poslednou bitkou. Vojaci stoja vo štvorcovej formácii – falange. Na mnohých miestach, kde by mal stáť vojak, je však iba prázdny priestor pripomínajúci hrdinského bojovníka padnuvšieho v boji.

S deravými šikmi sa však bojovať nedá. Vojakov preto treba preusporiadať do kompaktnejšieho útvaru. Spartakus nemá čas každému vojakovi osobitne určovať nové miesto vo formácii. Preto sa rozhodol iba vymeniť niektoré stĺpce falangy. Jeho cieľom je, aby v žiadnom rade formácie neboli diery – teda aby všetci vojaci v danom rade stáli tesne pri sebe (a mohli zo svojich štítov vytvoriť stenu). Ale dá sa to vôbec?

Úloha

Formáciu vojakov si môžeme predstaviť ako štvorec rozdelený na $n \times n$ políček. Každé políčko je buď prázdne, alebo na ňom stojí vojak. Vašou úlohou bude preusporiadať stĺpce tohto štvorca tak, aby v každom riadku platilo, že všetci vojaci stojaci v tomto riadku tvoria jeden súvislý úsek (alebo nula súvislých úsekov, ak v danom riadku žiadni vojaci nie sú). Ak nie je možné formáciu preusporiadať takýmto spôsobom, podajte o tom správu.

Formát vstupu

Prvý riadok vstupu obsahuje jedno celé číslo n ($1 \leq n \leq 500$) – rozmer formácie. Nasleduje n riadkov po n znakov popisujúcich formáciu. Políčka s vojakmi sú značené znakom „*“, prázdne políčka sú značené znakom „.“. Znaký v týchto riadkoch **nie sú** oddelené medzerami.

Formát výstupu

V prípade, že stĺpce formácie sa dajú preusporiadať tak, aby v žiadnom riadku neboli diery, vypíšte na prvý riadok výstupu slovo „ANO“ (bez úvodzoviek). Následne vypíšte n riadkov po n znakov – popis formácie po preusporiadaní, v rovnakom formáte, ako na vstupe. Ak existuje viacero riešení, vypíšte ľubovoľné z nich.

Ak sa stĺpce formácie nedajú preusporiadať vhodným spôsobom, vypíšte iba jeden riadok obsahujúci slovo „NIE“.

Príklady

vstup

```
6
*...*.
**.**.
.....
*...*.
...*.
***.*
```

výstup

```
ANO
.**...
****.
.....
.**...
*.....
...***
```

Stĺpec, ktorý bol pôvodne prvý, sme presunuli na druhé miesto, druhý stĺpec na štvrté, tretí na piate, štvrtý na prvé, piaty na tretie a šiesty sme nechali na mieste.

vstup

```
3
**.
*.*
.**
```

výstup

```
NIE
```

Pozastavenie kategórie T

Kategória T tento semester prebiehať **nebude**. Ak vám nestačia úlohy KSP, vyskúšajte aj iné súťaže a programátorské stránky. Odkazy na niekoľko veľmi dobrých stránok a súťaží podobného štýlu ako KSP nájdete na <https://www.ksp.sk/trening/>.