



Korešpondenčný seminár z programovania

Leták letnej časti XXXIX. 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 riešeniach rozprávať môžeš. :)
- **Odozdaj** 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 nenapísali 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 36 najlepších riešiteľov organizujeme každoročne dve týždenné **sústredenia**. Sústreďenie je niečo ako tábor, na ktorom spoznáš nových priateľov s podobnými záujmami, naučíš sa čosi viac nielen o programovaní a zažiješ kopec zábavy. Sústreďenia 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).

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 36 riešiteľov pozývame na sústredenie.

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).

Účastou 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 letnej časti

Termín odoslania riešení tohto kola je pondelok **9. mája 2022**. Doprogramovávanie končí v pondelok 23. mája 2022.

1. Zajace a mrkva

12 b za popis, 8 b za program

Keďže je svetová pandémia a všetky obchody sú zatvorené, Emma sa rozhodla, že si bude pestovať potraviny sama. Na začiatok sa rozhodla pre sadenie mrkvy. Ako dni plynuli, mrkva rástla. Avšak, keďže Emma bývala v malej dedine obklopenej lúkami, postupne jej na záhradu začali chodiť kradnúť mrkvu miestne zajace. Bezradná Emma sa rozhodla, že musí tento problém čím skôr vyriešiť a začala zajace sledovať. Tie však boli prefíkané a vyčkávali skryté za plotom pokiaľ sa nebudú môcť bezpečne dostať na záhradu. Jediné, čo bolo spoza plota vidieť, boli ich vytŕčajúce uši. Pozorná Emma si však tento detail všimla a po čase zistila, že čakajúce zajace sú vždy rovnako veľké a teda majú aj rovnakú vzdialenosť medzi ušami. S týmto poznatkom už vedela jednoducho zistiť na koľko zajacov striehnucích za plotom si musí dať pozor. Odvtedy bolo krádežiam mrkvy koniec.

Vedeli by ste vypočítať, koľko zajacov Emma práve vidí?

Úloha

Pozorujeme zajace. Predpokladáme, že všetky zajace sú rovnako veľké, presnejšie, že majú rovnakú vzdialenosť medzi ušami. Avšak keďže sú plaché, skrývajú sa pred nami a to tak, že vidíme len ich uši U. Chceli by sme zistiť, koľko zajacov vidíme, prípadne či je naše pozorovanie chybné a v skutočnosti sa nejedná o zajace. Vašou úlohou je zistiť, na koľkých zajacov sa pozeráme.

Formát vstupu

Vstup je tvorený 1 riadkom, na ktorom sa nachádza n znakov U alebo ..

Formát výstupu

Na výstup vypíšete jedno číslo, a to počet sledovaných zajacov. V prípade zlého pozorovania vypíšete hodnotu -1 .

Hodnotenie

Sú 4 sady vstupov, v ktorých platia tieto obmedzenia:

Sada	1	2	3	4
$1 \leq n \leq$	100	1 000	100 000	1 000 000

Príklad

vstup

. . U . . U . U . . U

výstup

2

V tomto prípade vidíme 2 zajace, ktoré majú zhodnú vzdialenosť medzi ušami rovnú 2.

vstup

. . UUU . U

výstup

-1

V danom prípade je pozorovanie chybné, nemôže sa jednať o zajace, a teda bude výstup -1 .

2. Aha, psíky!

12 b za popis, 8 b za program

V každej správnej záhradke by mal byť strážny pes. Preto aj my máme na záhradke nášho KSPsa¹, ktorý dáva pozor, aby nenastal žiadny nepríjemný incident. Záhradka je ale veľmi veľká a sám ju neustriehne. Preto

¹Ak ešte KSPsa nepoznáte, nezúfajte. Stačí sledovať náš [Instagram](#)², kde sa čoskoro objaví!

má v záhradke aj pomocníkov – malých KSPsíkov! Keďže sú to ale ešte len malé šteniatka, musí na nich dávať dobrý pozor a preto teraz celé dni chodí od jedného k druhému a kontroluje ich.

KSPsíkovia sú, prirodzene, veľmi *inteligentní*, no trochu *nedočkaví*. Preto si začali v hlave počítat, pri ktorom z nich zastane KSPs niekedy v budúcnosti. Jednému z nich sa už ale počítat v hlave nechce, a preto by chcel, aby ste mu pomohli.

Úloha

Naša záhradka má tvar jednodimenzionálneho (jednorozmerného) pola, ktorého políčka sú buď prázdne, alebo je na nich KSPsík. Tí sa nehýbu a po celý čas zostávajú na svojich pôvodných políčkach. KSPs sa na začiatku nachádza na niektorom políčku s KSPsíkom a pozerá sa smerom doprava, potom sa v každom kroku správa nasledovne:

- Ak vidí vo svojom smere nejakého KSPsíka vo vzdialenosti $\leq x$, ide za ním.
- Ak nie, tak zistí, že či je opačným smerom nejaký KSPsík vo vzdialenosti $\leq x$. Ak je, tak sa otočí a ide za ním.
- Inak ostáva na svojom mieste.

Vašou úlohou je zistiť, na ktorom políčku sa bude KSPs nachádzať po k takýchto krokoch.

Formát vstupu

Na prvom riadku dostanete štyri čísla n, s, x, k , kde n je počet KSPsíkov, s označuje KSPsíka, na ktorého políčku KSPs začína, x je vzdialenosť na ktorú KSPs dovidí a k je počet krokov.

Nasleduje jeden riadok, ktorý obsahuje n usporiadaných celých čísel n_i , kde n_i označuje pozíciu i -tého KSPsíka. KSPs začína na políčku n_s .

Dajte si pozor, že niektoré čísla na vstupe sa nemusia zmestiť do obyčajnej 32-bitovej premennej. Odporúčame použiť 64-bitové premenné (`long long` v C/C++).

Formát výstupu

Vypíšte jediné číslo – číslo políčka, na ktorom sa bude KSPs nachádzať po tom, čo urobí k krokov.

Hodnotenie

Je 8 sád vstupov. Platia v nich nasledovné obmedzenia:

Sada	1	2	3	4	5	6	7	8
$0 < n \leq$	10	1000	10^4	10	1000	10^4	10^6	10^6
$0 \leq n_i \leq$	100	1000	10^7	100	10^5	10^7	10^{12}	10^{12}
$0 \leq k \leq$	10	1000	10^5	10^6	10^8	10^8	10^{18}	10^{18}

Príklad

vstup

```
4 2 10 3
1 3 5 7
```

výstup

```
3
```

KSPs začína na políčku s číslom 5, v ďalšom kroku pôjde doprava k najbližšiemu KSPsíkovovi na políčko 7. Potom sa už ale musí otočiť a vrátiť na políčko 5, keďže ďalej už nie je žiadny KSPsík. V poslednom kroku prejde na políčko 3.

vstup

```
3 1 1 47
0 2 4
```

výstup

```
2
```

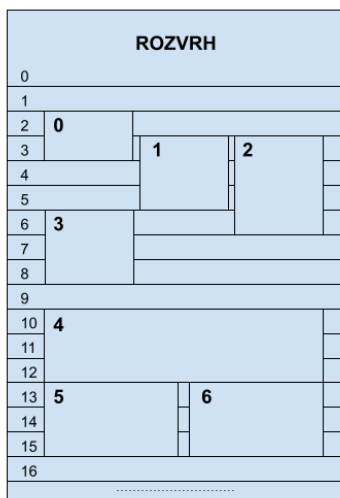
KSPs nevidí na žiadneho ďalšieho KSPsíka (keďže sú príliš ďaleko) a preto ostane na pôvodnom mieste.

3. Havo sem, havo tam

12 b za popis, 8 b za program

Julka má veľa psíkov. A ono je to veľmi super vec, až do momentu, keď s toľkými psíkmi musí ísť von. Tak si vymyslela takýto plán: Keďže býva v dome s veľkou záhradou, tak len skontroluje, či je poriadne zatvorená brána a vždy keď nejaký psík chce ísť von, tak ho pustí, nech si behá po dvore. Chvíľu to fungovalo fajn, ale

potom zistila, že musí stále sledovať, či nejaký psík nechce ísť von alebo dnu. Dvierka pre psíky ešte nemá namontované. Po pár dňoch si však všimla, že každý psík ide von len jeden krát za deň a to vždy v rovnakom čase a na rovnako dlho. Julka si zapísala tento interval pre každého psíka a teraz by si chcela nakresliť rozvrh časov. Na to ale potrebuje vedieť, aké široké stĺpčeky môže kresliť. Bohužiaľ má Julka veľmi veľa úloh a fakt veľmi veľa psíkov, tak nemá čas si to sama spočítať. Pomôžete jej?



Úloha

Rozvrh má jeden stĺpec pre celý deň, ktorý je rozdelený po milisekundách. V tomto rozvrhu budeme značiť intervaly jednotlivých psíkov. Ak sa však dva intervaly prekrývajú, musíme každý zaznačiť len na polovicu stĺpca, ak sú 3 tak na tretinu a tak ďalej (viď obrázok). Julka dáva veľký dôraz na konzistenciu, takže ak sa dva intervaly niekde prekrývajú, musia byť ich časti v rozvrhu rovnako široké. Stĺpček pre jeden interval navyše musí byť v každom úseku rovnako široký (nemôže niekde byť širší, lebo je tam viac intervalov a niekde užší, lebo je tam menej intervalov). Vašou úlohou je pre každý interval vypísať, akú časť stĺpčeka zaberie v rozvrhu.

Formát vstupu

Na prvom riadku vstupu sa nachádza celé číslo n – počet psíkov. Nasleduje n riadkov, kde každý z riadkov obsahuje dve celé čísla s_i a e_i , pričom s_i je čas vypustenia i -teho psíka do záhrady a e_i je čas návratu i -teho psíka do domu, $0 \leq s_i < e_i < 10^9$, psík je vonku počas intervalu (s_i, e_i) .

Formát výstupu

Vypíšte n riadkov, na každom z nich jedno celé číslo a_i – i -ty psík zaberie v rozvrhu $1/a_i$ stĺpčeka.

Hodnotenie

Sú 4 sady vstupov, v ktorých platia tieto obmedzenia:

Sada	1	2	3	4
$1 \leq n \leq$	100	1 000	10 000	100 000

Príklad

vstup

3
1 3
2 5
6 7

výstup

2
2
1

vstup

3
1 3
2 5
4 6

výstup

2
2
2

Keďže psíci 1 a 3 nie sú v záhrade naraz, vie ich Julka vyznačiť do rovnakého stĺpca.

4. Rolka výterov

12 b za popis, 8 b za program

“Ojojooj, kedy už Dano pripraví tú úlohu? Dalo by sa? Bolo by možné? Mohlo by byť umožnené?!”, hovoril si Adam počas vykonávania potreby na svojej záhradnej latríne, ktorú postavil ešte jeho starý otec. Ako si to tak hovoril, a rozčuloval sa, podvedome si pripravoval toaletný papier. Rôzne ho skladal a podsúval, až mu ostal iba jeden n -vrstvový obdĺžniček. Začal teda rozmýšľať, akými rôznymi spôsobmi sa dá n -kúskový toaletný papier popreklaďať. Adam má svojich favoritov, no nevie, či sa vôbec dajú vytvoriť. Zmyslel si teda, že Danovi napíše a povie mu, aby ako úlohu do KSP pripravil toto.

Úloha

Adam vám povie niekoľko permutácií obdĺžničkov toaletného papiera. O každej z nich by chcel vedieť, či sa skutočne dá získať nejakým popreklaďaním. Adamov papier je taký tenký, že jeho hrúbku môžeme zanedbávať.

Preklaďanie a podsúvanie funguje nasledovne. Adam rozvinie celý papier na zem a jeho obdĺžničky si očísľuje od 1 do n . Preklaďať môže iba po perforáciách. Následne vždy môže priložiť ľubovoľný obdĺžniček na iný obdĺžniček zhora alebo zdola, ak mu nebránia iné obdĺžničky. Môže teda ľubovoľne preklaďať. Ak si stále nie ste istí, či môže preklaďať nejakým konkrétnym spôsobom, pravdepodobne ním preklaďať môže.

Formát vstupu

Na prvom riadku vstupu je číslo t – počet permutácií, na ktoré sa vás Adam opýta. Platí $1 \leq t \leq 100$. Nasleduje t dvojíc riadkov. Na prvom riadku z i -tej dvojice je číslo n_i – počet obdĺžničkov celého toaletného papiera. Na druhom riadku z i -tej dvojice je n_i medzerou oddelených čísiel predstavujúcich permutáciu, na ktorú sa Adam pýta. Prvé číslo v permutácii je číslo obdĺžnička navrchu, posledné predstavuje číslo spodného obdĺžnička. Platí $1 \leq n_i \leq 10\,000$.

Formát výstupu

Pre i -tu permutáciu vypíšte na samostatnom riadku **Vyter mozny**, ak je možné popreklaďať toaletný papier do danej permutácie. V opačnom prípade na tomto riadku vypíšte **Vyter nemozny**.

Príklad

vstup

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

výstup

```
Vyter mozny
Vyter nemozny
```

5. Ako Marianka blúdila

12 b za popis, 8 b za program

Predstavte si dom. Velikánsky dom na kopci s ešte väčšou záhradou. Skoro až taký zámok. No, tak presne v takom dome býva Samo. Tento dom má veľa izieb a rôznych pozoruhodností vnútri aj vonku. Jednou z nich je napríklad obrovské bludisko zo živého plotu v záhrade.

Možno to znie ako z rozprávky, veľký dom, záhrada; čiže veľa zábavy. Ale Samo je jedináčik, jeho rodičia šli na týždeň na dovolenku a on ostal doma úplne sám. To už nie je taká zábava. Tak si jedného dňa pozval Marianku na návštevu.

Tú, hneď ako prišla, očarilo bludisko v záhrade. Chcela ho vyskúšať, no bála sa, že sa stratí a už sa odtiaľ nedostane. Samo jej povedal, že aj keby chodila úplne náhodne, dostane sa von v konečnom čase. To ju síce veľmi neohúrilo, no hneď nato jej navrhol, nech si vždy zapíše ktorým smerom spravila krok. Keď potom bludisko prejde, môžu si spolu z tohoto popisu zostrojiť mapku a spočítať, koľko krát Marianka spravila zlé rozhodnutie (teda išla jedným smerom, ale kratšie by to mala iným).

Marianka sa nakoniec predseden odhodlá a vydá sa do bludiska s tým, že si bude zapisovať svoju cestu na papier. Prešiel nejaký čas, Marianka bola vonku z bludiska a spolu so Samom objavujú ďalšie pozoruhodnosti Samovho domu. Na papier s Mariankinou trasou z bludiska zabudli. Ale vás ako zvedavých čitateľov tohto príbehu zaujíma, koľkokrát Marianka v bludisku zle odbočila.

Úloha

Na vstupe dostanete popis Mariankinej cesty bludiskom. Celú mapu bludiska ale nepoznáme. O dvoch políčkach vieme že sú priechodné teda iba vtedy, ak tade Marianka niekedy prešla. Teda aj ak sú susedné, môže medzi nimi ešte byť živý plot. Vašou úlohou je na základe tohoto popisu povedať, kolkokrát Marianka zle odbočila. To znamená, kolkokrát spravila taký krok, že iným smerom by to mala bližšie do cieľa. Ak teda počas cesty napríklad prechádza cieľom, prvý krok smerom od cieľa nepovažujeme za zlý, nakoľko žiadnym iným smerom by sa ku cieľu tiež nepriblížila.

Formát vstupu

Na prvom riadku vstupu je jedno číslo n ($1 < n < 10^5$) – počet Mariankiných krokov v bludisku. Nasleduje n riadkov, kde na i -tom riadku sú súradnice x_i a y_i ($-10^5 < x_i, y_i < 10^5$), označujúce bod, na ktorý sa Marianka posunula. Pre každé po sebe idúce súradnice platí, že sa líšia v práve jednej súradnici o 1 (teda krok je jedným zo 4 smerov).

Prvé súradnice sú vždy (0,0) a posledné súradnice značia cieľ.

Formát výstupu

Vypíšte jedno celé číslo – počet miest, na ktorých Marianka zle odbočila.

Príklad

vstup

```
7
0 0
0 1
0 2
0 1
0 0
0 -1
-1 -1
```

výstup

```
2
```

Prvé dva Mariankine kroky išli zlým smerom, no potom už išla priamo do cieľa.

vstup

```
7
0 0
-1 0
-2 0
-2 1
-1 1
-1 0
-1 -1
```

výstup

```
2
```

Marianka spravila koliečko. 3. a 4. krok išli zlým smerom – bližšie by bolo ísť naspäť.

6. Dlhodobý Krtkov plán

12 b za popis, 8 b za program

Neviem, či si to viete predstaviť, ale život takéto Krtka vôbec nie je jednoduchý. Krtko má viacero úloh, ktoré musí spraviť. Napr. vykopať tunel, rozryť nejakú záhradu, natočiť nové diely Krtka, pripraviť niekoľko sústredení a v neposlednom rade napísať bakalárku. Nie je to také jednoduché, ale keďže Krtko sa snaží pristupovať ku všetkým úlohám férovo, priradil každej úlohe nejakú prioritu. Navyše chce, aby pre každé dve úlohy platilo, že dôležitejšie z nich venuje viac času. Krtka teraz zaujíma kolkými spôsobmi vie rozdeliť svoj čas medzi jeho úlohy. Keďže táto úloha nie je medzi Krtkovými, musíte ju vyriešiť vy.

Úloha

Krtko má n úloh a m času. Tento čas chce (celý) rozdeliť medzi tieto úlohy tak, aby dôležitejšia úloha dostala viac času. Žiadne dve úlohy nie sú rovnako dôležité. Vašou úlohou je vypočítať, kolkými spôsobmi sa to dá urobiť. Keďže Krtkovi sa z veľkých čísel točí hlava, vypíšte toto číslo modulo $10^9 + 7$ (1 000 000 007).

Formát vstupu

Na jedinom riadku vstupu sú čísla n a m - počet úloh, ktoré má Krtko, a čas, ktorý chce celý Krtko úlohám venovať.

Formát výstupu

Vypíšte jedno číslo - počet spôsobov, koľkými krtko dokáže rozdeliť svoj čas medzi zadané úlohy. Keďže toto číslo môže byť veľmi veľké, vypíšte ho modulo $10^9 + 7$.

Hodnotenie

V každej sade platí, že $0 \leq n \leq 100$, $1 \leq m < 50\,000$

Príklady

vstup

2 4

výstup

2

Buď rozdelí čas medzi úlohy ako 0 a 4, alebo ako 1 a 3. Menej dôležitej úlohe nemôže venovať 2 alebo viac času, lebo potom by dôležitejšej úlohe nemohol venovať viac času ako menej dôležitej (teda viac ako 2).

7. Krášlenie cestičiek

12 b za popis, 8 b za program

V Adamovej záhradke sa má konať veľká záhradnícka slávnosť, na ktorú prídu záhradníci zo široka-ďaleka. Chce, aby na túto slávnosť jeho záhradka vyzerala čo najlepšie. Už sa postaral o všetky svoje záhony, ale nepáčia sa mu cestičky, ktoré medzi nimi vedú.

Rozhodol sa, že teda záhradníkom dovolí, chodiť iba po niektorých cestičkách. Vyberie také, aby boli čo najmenej škaredé; ostatné kľudne škaredé byť môžu, lebo ich nikto nevidí. Po vybraných cestičkách sa musí dať dostať od ľubovoľného záhonu k ľubovoľnému inému. Okrem toho mu ešte zostali nejaké peniaze, ktoré môže využiť na skrášlenie cestičiek. Skrásliť každú cestičku stojí rôzne veľa peňazí.

Pomôžte Adamovi vybrať, ktoré cestičky má nechať prístupné a určiť, ktoré ako skrásliť.

Úloha

Adamovu záhradku tvorí n záhonov, pospájaných m obojsmernými cestičkami.

Každá cestička má nejakú škaredosť w_i a cenu, za ktorú môže znížiť jej škaredosť o 1, c_i . Adam má k dispozícii S peňazí, ktoré môže minúť na skrášľovanie cestičiek.

Vašou úlohou je vybrať $n - 1$ takých cestičiek, aby súčet ich škaredostí po skráslení bol čo najmenší a aby sa po nich dalo dostať od každého záhonu ku každému. Je zaručené, že po pôvodných cestičkách sa dá dostať od každého ku každému. Skrásliť môžete každú cestičku ľubovoľne veľa krát, pričom za každé skráslenie cestičky i zaplatíte c_i peňazí. Najviac môžete minúť S peňazí. **Je povolené, aby škaredosť cestičky dosiahla 0 alebo aj záporné číslo.**

Formát vstupu

Prvý riadok obsahuje dve kladné celé čísla n a m oddelené medzerou, označujúce počet záhonov a počet cestičiek. Záhony čísloujeme od 0 do $n - 1$ a cestičky od 0 do $m - 1$.

Nasleduje m riadkov popisujúcich cestičky. Riadok $i + 1$ obsahuje v tomto poradí štyri čísla a_i, b_i, c_i, w_i ($0 \leq a_i, b_i < n$, $a_i \neq b_i$, $1 \leq c_i, w_i \leq 10^9$). To značí, že cestička i , so škaredosťou w_i a cenou skráslenia c_i , spája záhony a_i a b_i . Medzi dvoma záhonmi môže ísť viacero cestičiek.

Posledný riadok obsahuje číslo S ($0 \leq S \leq 10^9$), počet Adamových peňazí.

Formát výstupu

Na prvom riadku vypíšte číslo K - súčet škaredostí vybraných ciest po skráslení.

Potom vypíšte $n - 1$ riadkov. V každom riadku vypíšte dve čísla x, v_x , ktoré označujú, že cesta x je medzi vybranými a po skráslení má škaredosť v_x .

Cestičky môžete vypísať v ľubovoľnom poradí. Ak je riešení viacero, vypíšte ľubovoľné z nich.

Obmedzenia

Sú 4 sady vstupov po 2 body. Platia v nich nasledovné dodatočné obmedzenia:

Sada	1	2	3	4
$1 \leq n \leq$	10^5	300	10^4	10^5
$1 \leq m \leq$	10^5	300	10^4	10^5
$1 \leq c_i \leq$	1	10^9	10^9	10^9

Príklad

vstup

```
6 9
1 2 4 1
1 3 1 3
2 3 4 1
2 4 2 1
2 5 2 3
3 5 5 1
3 0 3 2
4 5 1 2
5 0 6 2
7
```

výstup

```
0
0 1
2 1
5 1
6 2
7 -5
```

vstup

```
3 3
2 1 7 9
0 1 7 5
0 2 2 1
2
```

výstup

```
5
2 0
1 5
```

8. Areál zavlažovačov

12 b za popis, 8 b za program

Záhradník Adam sa jedného dňa zobudil a zistil, že zdedil obrovské pole. Pole to nebolo len také, bolo to pole iné, bolo to pole veľké, priam rozsiahle a na Adamove prekvapenie nebolo uložené v počítači, ale jednalo sa o poriadne pole, s traktormi, hnojiskami a zavlažovačmi.

Tak sa Adam rozhodol že bude teda poriadne záhradničiť.

Prvý krok je inšpekcia pôdy.

Na poli je n zavlažovačov, ktoré sú vskutku atypické – každý zavlažovač je natočený do jedného zo štyroch smerov (doprava dole, doprava hore, doľava dole alebo doľava hore) a rovnomerne zavlažuje všetku plochu v rohu na ktorý je natočený. Rôzne zavlažovače zavlažujú s rôznou intenzitou. Zavlažovače sú fixne zabudované v poli a Adam s nimi nevie hýbať.

Adam má m miest na poli, kde by chcel začať pestovať. Avšak najskôr by potreboval vedieť, ako veľmi zavlažované jednotlivé miesta sú. Pomôžte mu!

Úloha

Na poli je $n \leq 100\,000$ zavlažovačov, a $m \leq 20\,000$ miest ktoré Adama zaujímajú.

Každý zavlažovač má danú pozíciu na poli, smer a intenzitu. Zavlažovač zavlažuje tú časť poľa na ktorú je nasmerovaný. Ak je napríklad zavlažovač na pozícii $(0,0)$ a je nastavený doprava-hore, zavlažuje všetky políčka s nezápornými súradnicami.

Vlaha na pozícii je súčet intenzít všetkých zavlažovačov zavlažujúcich túto časť poľa.

Pre všetky miesta, ktoré Adama zaujímajú zistite, aká je ich vlaha.

Navyše, v niektorých sádach by chcel Adam vedieť odpovede ihneď - predtým ako sa spýta ďalšiu otázku. Na získanie plného počtu bodov musí váš program vedieť odpovedať *online*.

Formát vstupu

Na prvom riadku vstupu sa nachádza číslo n ($1 \leq n \leq 100\,000$).

Na ďalších n riadkoch sú medzerou oddelené čísla x_i, y_i – pozície i -teho zavlažovača, v_i – intenzita i -teho zavlažovača a ukazovateľ smeru. “DP” znamená dole-pravo, *DL* je dole-lavo, *HL* je hore-lavo a *HP* je hore-pravo.

Nasledujú dve medzerou oddelené celé čísla m ($1 \leq m \leq 20\,000$) – počet miest, ktoré zaujímajú Adama, a k ($0 \leq k \leq 1$).

Nasleduje m riadkov, na každom z nich sú dve medzerou oddelené čísla, $x y$. Ak $k = 0$, potom pozície miesta sú $x y$.

Ak $k = 1$, nech a je vlhkosť predchádzajúceho miesta. Potom súradnice sú $x \oplus a y \oplus a$, kde \oplus je bitový xor.

Pozície miest a zavlažovačov sa môžu zhodovať. Dva zavlažovače sa môžu nachádzať na rovnakom mieste.

Všetky súradnice v absolútnej hodnote nepresahujú 10^9 . Všetky intenzity sú celé čísla v rozsahu 1 až 10^4 .

Formát výstupu

Vypíšte m riadkov, na každom z nich vlahu na i -tom mieste, v poradí v akom boli zadané na vstupe.

Hodnotenie

Existuje 8 testovacích sád, každá za jeden bod.

V prvých dvoch sádach sú všetky súradnice medzi 0 a 1000.

V prvej a tretej sade platí, že $m, n \leq 1000$.

V štvrtej a piatej sade navyše platí, že všetky súradnice sú medzi 0 a 10^5 .

Vo všetkých sádach okrem siedmej a ôsmej platí $k = 0$.

Príklady

vstup

```
5
-1 -1 1 DL
-1 1 2 HL
1 -1 4 DP
1 1 8 HP
0 1 3 DP
7 0
-100 100
0 1
2 1
-1 0
0 -5
2 -2
-1000000000 -1000000000
```

výstup

```
2
3
11
0
3
7
1
```

vstup

```
5
-1 -1 1 DL
-1 1 2 HL
1 -1 4 DP
1 1 8 HP
0 1 3 DP
2 1
-100 100
2 3
```

výstup

```
2
3
```

*Pozície zavlažovačov a miest sú rovnaké ako v prvom vstupe. Lenže v tomto prípade je $k = 1$.