



Korešpondenčný seminár z programovania

Leták zimnej časti XL. 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. :)
- **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**. 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).

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 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).

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 2. kola zimnej časti

Termín odoslania riešení tohto kola je pondelok **30. januára 2023**. Doprogramovávanie končí v pondelok 13. februára 2023.

1. Turisticky na oslavu

12 b za popis, 8 b za program

Ako ste iste pochopili, KSP oslavuje 40. narodeniny, takže sa bude konať veľká oslava.

Oslava sa koná na Kikinej chate, kam sa ale všetci vedúci musia najprv dostať. Keďže ceny paliva sú stále vysoké, vedúci sa rozhodli, že si spravia turistiku.

Vybrali sa teda cez hory, kde na nich čakalo množstvo prekážok - strmých skál. Po skale sa nedá vyliezť, lebo je veľmi šmykľavá a nedá sa ju ani obísť.

Vedúci sú natrénovaní, a tak každý z nich dokáže vyskočiť do výšky k metrov.

Ak je skala vyššia ako k metrov, tak ju samostatne vedúci nepreskočí, ale dokážu si vzájomne pomôcť tak, že sa jeden druhému postaví na ramená, a tak vytvorí akýsi ľudský rebrík, po ktorom môže iný vedúci vyliezť. Každý vedúci má výšku 1 meter. Každý vedúci, ktorý sa stane rebríkom, sa musí obetovať a pod danou skalou ostať - nemôže pokračovať ďalej.

Kika už čaká na chate a chystá sa krájať tortu. Rada by ale vedela, koľko porcií má nachystať. Zistite, koľko vedúcich prejde pohorím a dorazí na chatu.

Úloha

Vašou úlohou bude zistiť, koľko najviac vedúcich z celkového počtu v dokáže prejsť pohorím a dorazí na chatu.

Na to aby vedúci mohol prejsť cez skalú potrebuje vedieť vyskočiť dostatočne vysoko. Ak je skala vyššia ako výška jeho skoku k , požiada svojich spoluvedúcich o pomoc. Vedúci, ktorí tvorili ľudský rebrík sa musia obetovať a na chatu nikdy nedorazia.

Skaly, ktoré treba prekonať si môžete predstaviť ako postupnosť výšok skál zľava doprava, pričom vedúci vyrážajú úplne zľava, na nulovej výške a chata sa nachádza úplne vpravo, tiež v nulovej výške. Keď vedúci preskočí skalú, znova bude v nulovej výške (teda za každou skalou je zase chodník nulovej výšky).

Formát vstupu

V prvom riadku sú čísla n, v, k udávajúce počet skál, počet vedúcich a výšku skoku vedúceho.

V druhom riadku nasleduje n čísel, reprezentujúcich výšky jednotlivých skál.

Môžete predpokladať, že výška skaly nepresiahne číslo m .

Sú 4 sady vstupov, a môžete v nich predpokladať nasledujúce obmedzenia:

Sada	1	2	3	4
$1 \leq n \leq$	10	10^3	10^5	10^5
$1 \leq v \leq$	10	10^3	10^6	10^{11}
$1 \leq k \leq$	10	10^3	10^6	10^9
$1 \leq m \leq$	10	10^3	10^6	10^9

Všimnite si, že v poslednej sade sa Vám vstupné premenné nemusia zmesiť do `int`-u, odporúčame preto v C/C++ použiť `long`.

Formát výstupu

Vypíšte jeden riadok a v ňom jedno celé číslo udávajúce počet vedúcich, ktorým sa podarilo doraziť na chatu.

Príklady

vstup

5 20 10
5 7 3 4 2

výstup

20

Ani jedna skala nie je vyššia ako výška do ktorej vie vedúci doskočiť, čiže na chatu dorazí všetkých 20 vedúcich.

vstup

3 5 5
4 7 3

výstup

3

Prvú skalu sa podarilo zdolať všetkým, na druhej dvaja vedúci museli vytvoriť rebrík aby ostatní prešli, tretiu skalu zvyšní vedúci preskočili všetci.

vstup

3 7 2
14 1 2

výstup

0

Cez prvú skalu sa nedostal ani jeden vedúci, na chatu dorazilo 0 vedúcich.

2. Organizácia Kapustnice

12 b za popis, 8 b za program

Ako každý rok, aj teraz sa konala KSP kapustnica. Paulinka sa rozhodla, že ku každému správne mu vianočnému posedeniu patria torty a nejaké preto upiekla, doniesla a rozložila na stôl.

Torty sú servírované na jednom dlhom stole a vedúci sa pre ne zoradili do radu. Každý vedúci sa hýbe v rade zľava doprava, kým sa nedostane k voľnej torte, potom si vezme tortu a odíde z radu zjesť tortu.

Paulinka si ale všimla, že nenapiekla správny počet toriet. Chcela by pridať nejaké torty, a/alebo zavolať pár vedúcich zo Suši, nech si tiež dajú torty. Chcela by to ale urobiť čo najrýchlejšie, nech aj ona si môže užívať kapustnicu. Pomôžte jej!

Úloha

Vedúci a torty si vieme predstaviť ako reťazec z písmen “V” – reprezentujúcich vedúcich v rade, a “T” – reprezentujúcich torty na stole. Pre jednoduchosť, nemôže sa stať, že je torta a vedúci na rovnakom mieste.

Vedúci zje najbližšiu nezjedenu tortu napravo od neho (napr. ak je na pozícii 5, potom vie zjesť torty na pozíciách od 6 vyššie) – pokiaľ ju už niekto pred ním nezjedol.

Paulinka by chcela pridať na stôl (medzi existujúce torty a vedúcich) niekoľko ďalších tort (čo najmenej) a/alebo zavolať nejakých Suši vedúcich (čo najmenej) – na *hocijaké* miesto v rade tak, aby každý vedúci skončil s presne jednou tortou.

Vypíšte, ako torty, resp. nových vedúcich zaradiť do radu - teda zistite, ako by mohla vyzerat situácia, aby pridaných toriet+vedúcich bolo spolu čo najmenej.

Formát vstupu

V prvom riadku vstupu je číslo n ($1 \leq n \leq 10^6$) udávajúce dĺžku reťazca na vstupe (počet vedúcich plus počet tort).

V druhom riadku vstupu sa nachádza reťazec z písmen “V” a “T” reprezentujúci počiatočnú situáciu pri stole.

V jednotlivých sadách platia nasledujúce obmedzenia:

Sada	1	2	3	4
$1 \leq n \leq$	1000	10^6	1000	10^6

V prvých dvoch sadách navyše stačí, aby tvoj program vrátil *ľubovoľné* správne riešenie, počet pridaných toriet a vedúcich nemusí byť nutne najmenší.

Formát výstupu

Vypíš jeden riadok a v ňom reťazec z písmen “V” a “T” reprezentujúci, ako by mala Paulinka upraviť situáciu, aby každý dostal *práve jednu* tortu.

Príklady

vstup

```
5
VTVTT
```

výstup

```
VTVTVT
```

Stačí pridať jedného vedúceho, ktorý zje tortu navyše. Ďalšie správne riešenie je napríklad VVTVTT

vstup

```
6
TVVVT
```

výstup

```
VTVTVVTT
```

3. Raz počť (ne)stačí

12 b za popis, 8 b za program

Prichádza zima. Medvede sa dávno uložili na zimný spánok, lastovičky a dážďovníky odleteli, študenti dopísali zápočtové testy a do skúškového budú tiež už len spať. Príroda sa pomaly, pomaličky, veľmi pomaly zastavila.

Ale práca na novej sérii KSP sa nezastavuje nikdy. A keďže všetci starí vedúci a vedúce by radi oslavovali čiru, nádhernú, dlhosiahlu existenciu KSP, treba zaučiť nových vedúcich, aby stimulovali (alebo aspoň simulovali) pracovnú morálku. Noví vedúci sa musia naučiť ešte veľa, aby mohli o sebe hrdo prehlásiť, že vedúcujú KSP. Našťastie, KSP ponúka bezchybný spôsob na určenie, či je niekto naozaj nový vedúci alebo sa tak len tvári.

Úloha

Každý nový vedúci sa po príchode do KSP postupne naučí n pre neho dôležitých informácií o fungovaní KSP. Tieto informácie si môžeme predstaviť, ako čísla od 1 po n . Informácie sa naučí presne v poradí od 1 po n . Mozog nového vedúceho ale funguje prazvláštno: informácie sú v ňom uložené lineárne, zľava doprava. A vždy, keď sa nový vedúci naučí nejakú novú informáciu, jeho mozog ju spracuje práve jednou z troch možností:

- uloží si ju doľava (ak boli v mozgu informácie 1 2 3, budú tam 4 1 2 3)
- uloží si ju doprava (ak boli v mozgu informácie 1 2 3, budú tam 1 2 3 4)
- instantne ju zabudne (ak boli v mozgu informácie 1 2 3, budú tam, ako inak, 1 2 3)

Keď takto nový vedúci spracuje všetky informácie, dokončí svoju prvú úlohu do KSP a následne zabudne aj tie informácie, ktoré si ešte pamätá. Informácie zabúda v poradí, v akom ich má uložené v mozgu – postupne zľava doprava.

Práve sme vypočuli t ľudí, ktorí o sebe tvrdia, že sú novými vedúcimi KSP a všetkých sme sa pýtali, v akom poradí získané informácie zabúdali. Pre každého z nich chceme určiť, či daný človek môže byť novým vedúcim.

Formát vstupu

Na prvom riadku sa nachádza číslo t , počet ľudí. Nasleduje t dvojíc riadkov, kde na prvom riadku dvojice je číslo n , počet informácií. Na druhom riadku je permutácia prvých n prirodzených čísel - poradie, v akom daný človek informácie zabúdal.

Formát výstupu

Pre každého z t ľudí vypíšte jeden riadok s textom `Novy veduci`, ak mohol daný človek byť novým vedúcim, alebo s textom `Neveduci`, ak nemohol.

Obmedzenia

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

Sada	1	2	3	4
$1 \leq n \leq$	10	100	1 000	100 000
$1 \leq t \leq$	1	10	100	1000
$1 \leq \sum_t n \leq$	10	100	1 000	100 000

Príklad

vstup

```
3
6
1 2 3 4 5 6
5
2 4 1 5 3
6
2 4 6 5 3 1
```

výstup

```
Novy veduci
Neveduci
Novy veduci
```

Prvý človek mohol napríklad všetky informácie instantne zabudnúť alebo prvé tri zabudnúť a zvyšné 3 si zapamätať sprava.

Druhá osoba určite nie je skutočná vedúca, poradie si musela vymyslieť.

Tretí človek si mohol prvú informáciu zapamätať sprava, druhú a štvrtú zabudnúť a ostatné zapamätať zľava. Jeho mozog by v tomto prípade vyzeral po získaní všetkých informácií takto: 6 5 3 1.

4. Týrajú ma hladom

12 b za popis, 8 b za program

Oslava sa už blížila k jej vyvrcholeniu (teda aspoň pre Miška), a to k slávnostnej večeri. Šéfkuchárka Kika pripravila siahodlhú výzvu pre nejedného žalúdok – večeru pozostávajúcu z postupnosti niekoľkých chodov. Za chod považujeme jeden druh jedla, napríklad polievku alebo dezert. Slávnostná večera môže byť zostavená napríklad takto: polievka, polievka, predjedlo, dezert, polievka – teda päť chodov pozostávajúcich z troch druhov jedál.

Miško, hoci sa večere nevie dočkať, nemôže zabúdať na svoje zdravie. Doktor mu totiž pred touto oslavou dovolil papať iba jeden druh chodu. Ktorý? To už je na Miškovom výbere. Okrem toho mu doktor povedal, že najlepšie bude, keď nebude mať príjem potravy prerušovaný väčšími pauzami. Teda, ak už raz začne papať, bude môcť papať iba pokiaľ sa bude servírovať ten jeho jeden druh chodu. Po zvyšok večere mu potom už ostávajú iba oči pre závisť. Miško ale má jedno eso v rukáve, a to kontakt na šéfkuchárku Kiku. Miško môže Kiku poprosiť, aby niektoré druhy chodu (napríklad polievku a predjedlo) prehlásila za niektorý iný (napr. obe prehlási za dezert). Tým pádom by mohol papať aj všetky polievky, predjedlá a aj všetky dezerty, pričom by sa ale tváril, že to je len jeden druh chodu. Ak Miško poprosí šéfkuchárku Kiku, aby najviac k druhov chodov prehlásila za iný druh chodu, koľko najviac chodov, bezprostredne po sebe, bude môcť Miško spapať?

Úloha

Dostanete reťazec n znakov, v ktorom môžete urobiť najviac k operácií: zmeň všetky znaky X na Y . Vašou úlohou je nájsť dĺžku najdlhšej možnej súvislej podpostupnosti rovnakých znakov, aká sa najviac k takýmito operáciami dá vytvoriť.

Formát vstupu

V prvom riadku vstupu sú čísla n ($1 \leq n \leq 10^6$), udávajúce počet chodov a k ($0 \leq k \leq 100$), udávajúce počet druhov chodov, ktoré Kika prehlási za iný chod. Nasleduje postupnosť chodov, zložená z malých a veľkých písmen anglickej abecedy a číslíc, kde každý znak reprezentuje druh chodu.

Sada	1	2	3	4
$1 \leq n \leq$	100	1 000	10^4	10^6

V prvej sade navyše platí, že reťazec na vstupe je zložený iba z číslíc, teda zo znakov 0 až 9.

Formát výstupu

Vypíš jeden riadok a v ňom jedno celé číslo, udávajúce najväčšiu dĺžku súvislej podpostupnosti, v ktorej sú všetky chody jedného druhu (po prehlásení najviac k druhov chodov za iné).

Príklad

vstup

```
10 2
abbcbadabc
```

výstup

```
6
```

Ak zmeníme b a c na a , dostaneme postupnosť a -čok oddelenú jedným d . Pred d -čkom je táto postupnosť a -čok dlhá 6, čo je ľahko overiteľne najdlhšia podpostupnosť tvorená rovnakým znakom, ktorú z tejto postupnosti vieme vytvoriť.

vstup

```
20 5
9z2bX3dQquQevLFRmhYH
```

výstup

```
7
```

5. Idem, padám, balancujem

12 b za popis, 8 b za program

Krtko sa chce dostať z tej masívnej KSP párty domov, ale keďže sa prejedol torty, tak sa len tak kotúľa. Snaží sa kráčať, no každým krokom sa bojí, že sa preváži a spadne. Preto, koľko krokov spraví pravou nohou, toľko ich musí spraviť aj ľavou, aby to nejak vybalansoval. Ale keďže je hroozne najedený, tak sa nechce úplne nachodiť.

Úloha

Daný je graf s n vrcholmi, očíslovanými od 1 po n , ktorého vrcholy reprezentujú Krtkove pozície na ceste domov po krokoch – čo vrchol, to krok (kam Krtko spraví krok, tam sa posunie celým telom; nemôže byť nohami v dvoch vrcholoch naraz). V grafe sú samozrejme aj nejaké iné možnosti krokov, kam nie nutne musí stúpiť. Hrana z a do b znamená, že z vrcholu a vie do b prejsť na jeden krok.

Nájdite cestu párnej dĺžky z vrcholu číslo 1 (miesto, kde bola párty) do vrcholu číslo n (miesto, kde Krtko býva), kratšiu ako $2n$ (nechce sa predsa nachodiť). Krtko sa samozrejme ale vie stratiť a zamotať, a teda môže prejsť v grafe cez vrchol aj viackrát a po hranách tiež.

Formát vstupu

V prvom riadku vstupu sú čísla n ($1 \leq n \leq 10^5$) počet vrcholov, a m ($1 \leq m \leq 10^6$) počet hrán.

Nasleduje m riadkov popisujúcich hrany. V každom z nich sú dve čísla oddelené medzerou, čísla vrcholov medzi ktorými je hrana.

Pre sady vstupov platia nasledovné obmedzenia:

Sada	1	2	3	4
$n \leq$	10	100	1 000	10^5
$m \leq$	10	1 000	10^4	10^6

Formát výstupu

Na jeden riadok vypíšte zaradom čísla vrcholov cez ktoré Krtkova cesta prechádza – do ktorých Krtko spraví krok, oddelené medzerou (vrátane vrcholu 1 a n). Ak žiadna vyhovujúca postupnosť neexistuje vypíšte -1 .

Príklady

vstup

```
6 6
1 6
3 2
2 4
5 4
4 3
3 6
```

výstup

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

vstup

```
6 6
1 2
2 3
3 4
2 5
3 6
5 6
```

výstup

```
-1
```

6. Čarovný lexikón kúziel

12 b za popis, 8 b za program

David si z knižnice požičal lexikón kúziel. V lexikóne kúziel sa ukrýva jeho obľúbené zaklínadlo. Chcel nájsť, kolkokrát sa tam nachádza. Lenže! Čarodejnica pred ním zo srandy lexikón zakliala, takže sa po každom prečítaní text trochu zmení. David bol tvrdohlavý a po každej zmene lexikónu znova zisťoval, kolkokrát je tam zaklínadlo. Toto robil, až kým mu neuplynula výpožičná lehota a keďže nechcel platiť pokutu, musel lexikón vrátiť.

Úloha

Máme reťazec a podreťazec, v reťazci hľadáme počet výskytov podreťazca. Reťazec sa mení. Po každej zmene chceme znova zistiť počet výskytov podreťazca.

Formát vstupu

V prvom riadku je reťazec dlhý n ($1 \leq n \leq 10^6$). V druhom riadku je podreťazec dlhý m ($1 \leq m \leq 10^4$). Možeš predpokladať, že $m \leq n$. V treťom riadku je číslo q ($0 \leq q \leq 10^3$). Nasleduje q riadkov vo formáte $[p][S]$, p označuje miesto v texte, kam zapísať podreťazec S ($0 \leq p \leq n - m$). Dĺžka podreťazca S je rovná m , to znamená, že dĺžka reťazca sa celý čas nemení.

Formát výstupu

Na výstupe je $1 + q$ riadkov, jeden pre pôvodný text a jeden pre každú zmenu v reťazci. Na každom riadku je jedno číslo, počet výskytov podreťazca v reťazci.

V niektorých pomalších jazykoch (python) nemusí správne riešenia prechádzať na plný počet bodov. Body za popis táto skutočnosť neovplyvní. ## Príklady

vstup

```
BANANANOS
NANA
2
5 ANAS
3 XXXX
```

výstup

```
1
2
0
```

V pôvodnom reťazci sa podreťazec "NANA" vyskytuje raz. Potom sa reťazec zmení na "BANANANAS", preto sa tam podreťazec vyskytuje dvakrát. Potom sa zmení na "BANXXXXAS", kde už sa podreťazec nevyskytuje.

vstup

```
AAAAAAAAAAAAAAAAA
AAA
2
1 XXX
6 XXX
```

výstup

```
13
9
4
```

vstup

```
BALALAJKA
ALA
2
5 ALA
1 BLA
```

výstup

```
2
3
2
```

vstup

```
BLBALABLA
BL
2
1 LB
2 AL
```

výstup

```
2
2
2
```

vstup

```
BABANANASSSSSS
NANA
1
1 XXXX
```

výstup

```
1
0
```


7. Kto Spasí Pochútku

12 b za popis, 8 b za program

Timka je veľká kuchárka a na 40. výročie KSP napiekla tortu. Lenže, naskytl sa problém: Timka by chcela tortu doniesť do T2¹, lenže sa tam sama nevie práve dostať. Chcela by preto tortu poslať do T2 cez iných vedúcich. Problém však je, že keď sa vedúci dostane ku torte, okoštuje ju (“ved to si nikto nevšimne”).

Preto by Timka chcela poslať tortu do T2 cez čo najmenej vedúcich.

Problém však je, že vedúci sú leniví a nechce sa im chodiť ďaleko. Keď si dvaja vedúci idú vymeniť tortu, stretnú sa presne v polceste, – keby jeden musel ísť dlhšie ako druhý, bolo by to nespravodlivé!

Vedúci môžu, ale nemusia byť ochotní sa prejsť trochu dlhšie do T2², podľa toho ako priateľská im práve pripadá.

Pomôžte Timke prepraviť tortu do T2 cez čo najmenej vedúcich!

Úloha

Máme N vedúcich (Timka je jedna z nich), ktorých si vieme predstaviť, že sa nachádzajú na priamke. Na tej istej priamke sa nachádza aj T2, povedzme, že na pozícii 0.

i -ty vedúci je na prepravu torty ochotný prejsť d_i metrov.

Navyše, T2 má *priateľskosť* D .

Torta medzi vedúcimi putuje tak, že vedúci sa vždy stretnú v *polceste*, torta zmení (dočasného) majiteľa a ten s ňou odkračá späť, odkiaľ prišiel. Dvaja vedúci si tortu vedia vymeniť len vtedy, ak sú obaja ochotní prejsť vzdialenosť do polcesty medzi nimi.

Vedúci sú (niekedy) ochotní prejsť sa viac ako d_i metrov do T2. Všetko závisí na tom, ako *priateľská* im T2 práve pripadá. Tento faktor je pre všetkých rovnaký, vyjadrený číslom D . i -ty vedúci je ochotný zaniešať tortu do T2, ak je od nej vzdialený najviac $2 \min(d_i, D)$ metrov.

Rozhodnite, či vie Timka dostať tortu do T2 a ak áno, koľko najmenej vedúcich musí tortu prenášať.

Formát vstupu

V prvom riadku vstupu sú dve čísla oddelené medzerou: N ($1 \leq N \leq 2 \times 10^5$) – počet vedúcich a $1 \leq D \leq 10^8$ – priateľskosť T2.

Na druhom riadku sú medzerami oddelené pozície vedúcich (v metroch), všetky v absolútnej hodnote nepresahujúce 10^9 . Všetky pozície sú navzájom rôzne a nie sú 0.

Na poslednom riadku sú medzerami oddelené d_1, \dots, d_N – vzdialenosti (v metroch), ktoré sú vedúci ochotní s tortou prejsť. Všetky sú medzi 1 a 10^8 .

Timka je vedúca číslo 1 (prvá vedúca uvedená vo vstupe). T2 je na pozícii 0.

Úloha má štyri sady. V prvých dvoch platí, že $N \leq 1000$. Navyše, v tretej sade platí, že vzdialenosti, ktoré sú vedúci ochotní prejsť, sú malé – $d_i \leq 50$.

Formát výstupu

Ak Timka nevie dostať tortu do T2, vypíšete “Torta nebude”.

Inak, vypíšete jedno celé číslo: koľko najmenej vedúcich (vrátane Timky) treba, aby sa torta dostala do T2?

Príklady

vstup

```
9 1
14 -2 2 4 6 8 10 12 16
1 5 1 1 1 5 1 1 4
```

výstup

```
4
```

Timka vie najlepšie tortu poslať deviatemu vedúcemu (do polcesty to majú obaja 1 meter). Ten by mal poslať tortu vedúcej na pozícii 8 (do polcesty to majú obaja 4 metre). Tá ju ešte nevie poslať sama do T2 (do T2 sa tu nikomu nechce, pokiaľ nie je ozaj blízko), tak pošle tortu vedúcemu na pozícii -2, ktorý ju už do T2 vie doniesť. Torta prejde cez 4 vedúcich (vrátane Timky)

vstup

```
2 5
5 100
2 2
```

výstup

```
Torta nebude
```

V tomto prípade je T2 pre Timku príliš ďaleko, lenže jediná ďalšia vedúca je ešte ďalej.

¹KSP miestnosť na matfyzе

²Napríklad, môžu si tam ľahnúť na gauč. Ale ak tam prídu, prídu o tortu...

8. Ako priečinky robia radosť

12 b za popis, 8 b za program

Každý rok sa v T2 koná Každoročná Slávnosť Priečinkov (KSP). Vedúci púšťajú hity z entertainmentu, popíjajú kofolu a pun-ishujú sa tými najhoršími slovnými hračkami, aké ste kedy počuli.

Odvzdávajú si tiež priečinky! Konkrétne, vedúci ktorí majú v skrini vlastný priečinok ho niekedy prenechajú novému prvákovi. Priečinky sú veľmi praktické - môžu si v nich nechávať zošity do školy, materiály o najbližšom sústrezení, pokazené routery, nedojedené desiaty...

Využitie priečinku sa však časom často mení. Niektorí ho v prváku naplnia vecami a potom naňho zabudnú. Iným príde najprv nepodstatný a až po rokoch zistia, že sa bez neho zrazu nezaobídu.

Z historických záznamov máš o mnoho vedúcich informácie o ich narábaním s priečinkami.

Presnejšie, o vedúcom číslo i vieš, že sa stal prvákom v roku p_i a priečinok využíval a_i veľa, zatiaľ čo ho už chcel odovzdať v roku o_i keď svoj priečinok využíval b_i veľa. Samozrejme, prenechal ho na KSP len takému prvákovi, ktorý by jeho priečinok využil ostro viac ako on.

Môže sa stať, že vedúci x odovzdá svoj priečinok prvákovi y , ktorý neskôr odovzdá svoj priečinok prvákovi z a tak ďalej. Takúto sériu odovzdávaní nazveme **životná púť** priečinka. Keď vedúci x odovzdá priečinok vedúcemu y , využitie priečinka stúpne o $a_y - b_x$. Radosť, ktorú priečinok prináša vedúcemu, ktorý ho vlastní, je úmerná jeho využitiu - preto túto hodnotu nazývame **radosť odovzdávania**. **hodnota** životnej púte priečinka je súčet radosť odovzdávania, ktoré počas tejto púte nastali.

Zo záznamov nie je jasné, kto komu priečinok naozaj aj odovzdal. Životné púte priečinkov sú tak stratené v histórii. Nič ti však nebráni upustiť uzdu fantázií, a predstaviť si tie najlepšie, najhodnotejšie púte, ktoré priečinky v T2 mohli zažiť. Keďže však musíme fantázií pokladať nejaké medze, predstaviš si len k najhodnotnejších z nich...

Úloha

Zistite, akých k najhodnotnejších životných pútí sa mohlo počas rokov KSP odohrať. Dve životné púte priečinka považujeme za rôzne, ak sú postupnosti vedúcich, ktorí ho vlastnili, iné.

Nemusíš nám ich detailne vypisovať. Stačí, ak vypíšeš súčet ich hodnôt modulo $10^9 + 7$.

Formát vstupu

V prvom riadku vstupu sú čísla n a k , udávajúce počet vedúcich, o ktorých máš záznam a počet najhodnotnejších životných pútí, ktoré ťa zaujímajú.

V i -tom z nasledujúcich n riadkov sú štyri čísla p_i , o_i , a_i a b_i .

Platí $1 \leq p_i < o_i \leq 10^9$, $1 \leq a_i, b_i \leq 10^9$ a $1 \leq n \cdot k \leq 10^6$.

V jednotlivých sadách platia nasledujúce obmedzenia pre n a k :

Sada	1	2	3	4
$1 \leq n \leq$	20	1000	10^6	10^6
$1 \leq k \leq$	20	1	1	10^6

Formát výstupu

Vypíš jeden riadok a v ňom jedno celé číslo - súčet hodnôt k najhodnotnejších životných pútí, ktoré mohli počas rokov KSP nastať, modulo $10^9 + 7$. Ak ich mohlo nastať menej ako k , vypíš súčet všetkých z nich (stále modulo $10^9 + 7$).

Príklady

vstup

5	1
1	2 10 9
1	4 7 11
2	4 15 16
4	5 20 1
5	7 2 5

výstup

11

Najhodnotnejšia možná životná púť priečinka je, aby prvý vedúci odovzdal priečinok tretiemu, ten potom štvrtému a ten nakoniec piatemu.

vstup

```
5 4
1 2 10 9
1 4 7 11
2 4 15 16
4 5 20 1
5 7 2 5
```

výstup

40

Druhá a tretia najhodnotnejšia púť sú prvý-tretí-štvrtý, druhý-štvrtý-piaty s hodnotou 10. Štvrtá najhodnotnejšia púť, s hodnotou 9, je druhý-štvrtý

vstup

```
3 1
1 1000000 1 1
1000000 50000000 1000000000 1
50000000 1000000000 1000000000 474747
```

výstup

999999991

Najhodnotnejšia púť je prvý-druhý-tretí s hodnotou $(1000000000-1) + (1000000000-1) = 1999999998$, modulo $10^9 + 7 = 999999991$

vstup

```
10 1
1 2 1 4
1 3 5 3
3 5 7 2
2 4 6 9
2 3 7 5
3 5 8 2
1 8 9 1
4 5 10 3
5 8 6 47
8 9 10 5
```

výstup

10

vstup

```
10 5
1 2 1 4
1 3 5 3
3 5 7 2
2 4 6 9
2 3 7 5
3 5 8 2
1 8 9 1
4 5 10 3
5 8 6 47
8 9 10 5
```

výstup

45

vstup

```
10 25
1 2 1 4
1 3 5 3
3 5 7 2
2 4 6 9
2 3 7 5
3 5 8 2
1 8 9 1
4 5 10 3
5 8 6 47
8 9 10 5
```

výstup

113

Existuje len 22 životných pútí, sčítame teda všetky