



Korešpondenčný seminár z programovania

Leták letnej 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 zdokonaliť 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 neprezrádzaš 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 pamätovej 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 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 1. kola letnej časti

Termín odoslania riešení tohto kola je pondelok **29. mája 2023**. Doprogramovávanie končí v pondelok 12. júna 2023.

1. Kristínine ponožtičky

12 b za popis, 8 b za program

Kristína si ráno obliekla biele ponožky. Keď však prešla po podlahe, zistila, že sa jej ponožky rýchlo zašpinili. Teraz stojí pred schodami a vidí aké su špinavé.

Na každej polke schodu je rôzne veľa špiny. Lavou nohou Kristína stúpa na ľavú polovicu schodu a pravou na pravú. Na prejdienie schodov používa iba klasické metódy. (Nohy sa po schodoch striedajú, nepreskočí viac schodov naraz, kráča iba jedným smerom...).

Pomôžte Kristíne prejsť po schodoch tak, aby sa jej biele ponožky čo najmenej zašpinili.

Úloha

Vašou úlohou bude zistiť, či má Kristína vstúpiť na schody pravou alebo ľavou nohou.

Formát vstupu

Na vstupe dostanete celé kladné číslo n . Potom nasleduje n riadkov obsahujúcich dve čísla l_i, r_i – špinavosť ľavej a pravej polovice i -teho schodu. Prvý schod, na ktorý Kristína stúpa je ten, ktorý je prvý na vstupe.

Formát výstupu

Vypíšte prava, lava alebo je to jedno podľa toho, ktorou nohou má Kristína vstúpiť na schody.

Príklady

Hodnotenie

Sú 4 sady vstupov, v ktorých platia tieto obmedzenia:

Sada	1	2	3	4
$1 \leq n \leq$	100	1 000	50 000	100 000
$0 \leq l_i, r_i \leq$	100	100	1 000	1 000

vstup

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

výstup

```
je to jedno
```

Je jedno, ktorou nohou vstúpi na schodisko, ponožky bude mať zašpinené rovnako.

vstup

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

výstup

```
prava
```

vstup

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

výstup

lava

2. Romantické výhľady

12 b za popis, 8 b za program

Kika je nadšený cestovateľ a Aďo je nadšený fotograf. Kika sa práve chystá krátky výlet. Snaží sa ho naplánovať tak, aby bol zaujímavý aj pre Aďa, ktorému sa cestovať až tak veľmi nechce. Dostala nápad na turistiku po náučnom chodníku. Chodník je vlastne okruh idúci po hrebeni kopca, na ktorý sa môžu pripojiť v ľubovoľnom mieste. V žiadnom bode sa však nesmú otočiť a ísť opačným smerom. Čiže, ak sa zarozprávajú, môžu prejsť fakt veľa koliesok.

Na chodníku leží aj zopár krásnych vyhládok. Kike sa podarilo Ada namotivovať na možnosť spraviť si zopár FAKT luxusných fotiek, a tak šli. Chodník šiel niekedy hore kopcom, niekedy dole kopcom.

Aďo prichádzajúci na vyhládku by už chcel spraviť záber, no Kika majú špeciálne požiadavky na miesto fotografie ho zastavila. Musia totiž nájsť trojicu vyhládok, kde prostredná z nich bude vo vyššej nadmorskej výške ako tie druhé dve. Chceme predať ten najlepší výhľad, kde v zábere sú aj ďalšie vyhládky – ved sa hovorí: “Epická fotka, alebo sa to nestalo”, a teda by im možno ľudia neverili, že boli na turistike v kopcoch. Aďov foťák však nezaostří do veľkej vzdialenosti, a preto chcú fotiť z vyhládok, ktorá je čo najbližšie k svojim nižším susedným vyhládkam.

Pochodujú kopcami začínajú byť unavení, možno sa o chvíľu zotmie a na fotke nebude nič vidieť. Pomôžte im nájsť hľadané vyhládky čo najrýchlejšie!

Úloha

Vašou úlohou je nájsť tri vyhládok v_i , v_j a v_k (nie nutne rôzne – v_i a v_k môžu byť tie isté) také, že nadmorská výška vyhládok v_j je vyššia ako nadmorské výšky vyhládok v_i a v_k . Zároveň chceme aby vzdialenosti vyhládok (v_i a v_j) a (v_j a v_k) boli najmenšie možné (ak v_i a v_k sú tá istá vyhládka, tak nie nutne budú vzdialenosti zľava ku strednej a od strednej ku pravej rovnaké). Vzdialenosť medzi vyhládkami v_i a v_j sa vypočíta ako $j - i$.

Formát vstupu

V prvom riadku je číslo n udávajúce počet vyhládok na chodníku.

V druhom riadku nasleduje n čísel, reprezentujúcich nadmorské výšky jednotlivých vyhládok na chodníku. Nadmorské výšky jednotlivých vyhládok sú navzájom rôzne a zároveň pre všetky výšky v_i platí $v_i > 1$.

Nezabudnite na to, že náučný chodník je okruh, a teda prvá vyhládka z trojice môže byť napríklad medzi poslednými číslami vstupu a tretia vyhládka trojice medzi prvými.

Sú 4 sady vstupov a môžete v nich predpokladať nasledujúce obmedzenia (n – počet vyhládok, v_{max} – obmedzenie výšok vyhládok):

Sada	1	2	3	4
$2 \leq n \leq$	100	10^3	10^4	10^5
$1 \leq v_{max} \leq$	200	$2 \cdot 10^3$	$2 \cdot 10^5$	$2 \cdot 10^6$

Formát výstupu

Vypíšte jeden riadok a v ňom tri čísla – pozície vyhládok z vybranej trojice v pôvodnom vstupe – oddelené medzerou. Vypíšte ich v poradí ľavá, stredná a pravá.

Príklady

vstup

```
2
20 16
```

výstup

1 0 1

Ak odfotí fotku z vyhlíadky vo výške 20, tak jej zľava susedná (s najmenšou vzdialenosťou) bude vo výške 16 a zároveň aj pravá susedná (s najmenšou vzdialenosťou) bude vo výške 16.

vstup

4
1 5 3 4

výstup

0 1 2

vstup

4
2 0 1 6

výstup

2 3 0

3. Inotaj

12 b za popis, 8 b za program

Odnepamäti Kika vie,
že to naj čo život skrýva,
sú len predsa inotaje,
kde zopár písmenok chýba.

Oj, písmen má chýbať veľa;
až na f, k, s, m, p všetky.
Čo sa to však deje? Lala!
Číž tu vyvoláva zmätky!

Len správne názory má, vraj.
Jeho predstava je vcelku iná.
Len to je správny inotaj,
kde aspoň polka sú tie isté písmená.

Hodinu sa zvládli hádať,
sta hromu ozývajú hlas.
Kristínka, už nebudeš mať,
o dva roky dlhšie vlasy!

Odhodlane skričí: Číž,
na papier mi slová daj!
Keď ich všetky vymyslíš,
napíšem ten inotaj!

Úloha

Správny inotaj podľa Kiky a Číža je množina slov, kde aspoň polovica všetkých použitých písmen (vo všetkých slovách dohromady) je to isté písmeno. Číž Kike napísal zopár slov (podľa Kikinej požiadavky použil len písmená f, k, s, m, p). Kikina (a vaša) úloha je teraz zistiť, aký najdlhší inotaj z nich vieme poskladať (najdlhší v zmysle počtu slov). Kiku totiž nezaujímá počet znakov, ktoré má výsledný inotaj, ale počet slov, z ktorých sa skladá.

Formát vstupu

Na prvom riadku vstupu sa nachádzajú dve čísla oddelené medzerou n, k . Nasleduje n riadkov, na každom je jedno slovo dĺžky s_i , kde $1 \leq s_i \leq k$.

Platia nasledujúce obmedzenia:

Sada	1	2	3	4
$1 \leq n \leq$	10	100	8000	20 000
$1 \leq k \leq$	20	200	1000	3500

Formát výstupu

Na jediný riadok výstupu vypíšete jediné číslo, ktorého hodnota je počet slov v najdlhšom správnom inotaji, ktorý sa dá vyskladať z Čížových slov.

Príklad

vstup	výstup
<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content;">3 2 k sp s</div>	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content;">3</div>

Keď vezmeme všetky tri slová, počet písmen *s* je presne polovica z celkového počtu použitých písmen.

vstup	výstup
<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content;">3 3 kms ksp fks</div>	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content;">0</div>

Síce sa písmená opakujú medzi slovami, žiadna kombinácia však nemá aspoň polovicu rovnaké písmeno.

4. Småland

12 b za popis, 8 b za program

Keďže je Kristína nadšená cestovateľka, ako už bolo niekde spomenuté, po nejakom čase sa rozhodla ísť na dlhú dovolenku do provincie Småland na juhu Švédska. Ak ste nevedeli, Småland obsahuje jeden z najväčších systémov súostroví na svete, a tým, že sa Kika celkom nudila, rozhodla sa, že prejde všetky ostrovy v ňom.

Kika nevie plávať (a na jar v Baltskom mori ani veľmi nechce), ale, našťastie, vo vyspelých severských krajinách to chodí tak, že každú chvíľu sa medzi nejakými dvomi ostrovmi postaví most, po ktorom vie prejsť. Samozrejme, nie vždy sú všetky ostrovy poprepájané, a tak súostrovie obsahuje len skupinky prepojených ostrovov.

V takto vytvorených skupinkách väčšinou bývajú takzvané *špeciálne ostrovy*TM, ktoré sú napojené len jedným mostom so zvyškom skupinky, a teda pokiaľ Kika na takýto ostrov príde, jej jediná možnosť je vrátiť sa po tom istom moste naspäť.

Kristína by pre potreby plánovania výletu rada vedela, koľko takých *špeciálnych ostrovov* vie z nejakého ostrova navštíviť len prechádzaním po mostoch. Môže sa pohybovať ako chce a ostrovmi aj mostami môže prechádzať kolkokrát chce v ľubovoľnom smere (je predsa na dovolenke, nie na diaľnici).

Úloha

Vašou úlohou bude zisťovať, koľko *špeciálnych ostrovov* vie Kika dosiahnuť z ľubovoľného ostrova v závislosti od toho, aké mosty sú v danom čase postavené. Budete začínať len s izolovanými ostrovmi. Kedykoľvek môžete dostať informáciu, že sa postavil most medzi nejakými ostrovmi *a* a *b*. Taktiež sa Vás kedykoľvek môže Kika spýtať, na koľko *špeciálnych ostrovov* sa vie z nejakého ostrova *x* dostať. Informácie o mostoch a otázky o *špeciálnych ostrovoch* budeme súhrnne označovať *queries*.

Formát vstupu

V prvom riadku vstupu sú dve čísla *n* a *q*. Číslo *n* udáva, koľko je ostrovov v súostroví, číslo *q* zase koľko dostanete *queries*.

Nasledovať bude *q* jednoriadkových *queries*, ktoré budú mať buď tvar **a b** (bol postavený most medzi ostrovmi *a* a *b*) alebo **? x** (Kika sa pýta, na koľko *špeciálnych ostrovov* sa vie dostať z ostrova *x*).

Sú 4 sady vstupu, môžete v nich predpokladať nasledujúce obmedzenia:

Sada	1	2	3	4
$1 \leq n \leq$	100	10^4	10^5	10^6
$1 \leq q \leq$	200	$2 \cdot 10^4$	$2 \cdot 10^5$	$2 \cdot 10^5$

Formát výstupu

Na informáciu o stavbe mosta nevypisujete nič. Na otázku o *špeciálnych ostrovoch* vypíšete počet takýchto ostrovov.

Príklady

vstup

```
3 4
! 0 2
? 0
? 2
? 1
```

výstup

```
2
2
0
```

Vytvorili sme most medzi ostrovmi 0 a 2. Z ostrova 0 sa vieme dostať na 2 špeciálne ostrovy (vrátane toho, na ktorom stojíme). Z ostrova 1 sa nevieme dostať na žiadny špeciálny ostrov, pretože je izolovaný.

vstup

```
6 8
! 0 2
! 2 4
! 1 3
! 1 5
? 0
? 5
! 0 1
? 3
```

výstup

```
2
2
3
```

Pred prvými otázkami nám vzniknú dve skupinky ostrovov, každá má 2 špeciálne ostrovy. Potom spojíme špeciálny ostrov 0 z prvej skupinky s normálnym ostrovom 1 z druhej skupinky, čím nám vznikne veľká skupina ostrovov s 3 špeciálnymi ostrovmi.

5. Takmer na to vidím

12 b za popis, 8 b za program

Kristína si ráno čítala maily a našla tam pozvánku na nejaký výlet od Marcela. Nakoľko len pred chvíľou vstala, bez menšieho zaváhania otvorila prihlášku a začala vyplňať. Keď už bola na konci, narazila na najťažšiu otázku: “Ako dlhá by mala byť trasa výletu?”. Kike sa z rána veľmi nechcelo rozmýšľať, tak rovno napísala “Ja nevieem”.

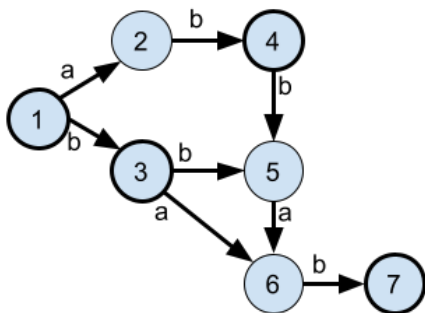
Keď si Marcel pozeral prihlášky a zbadal túto odpoveď, hneď mu bolo jasné, čo musí spraviť. Musí pripraviť vhodnú trasu na každú dĺžku. Ak by nejaká dĺžka chýbala, Kika by si vybrala presne tú a celý deň by sa sťažovala (čo ale teda neznamená, že to nebude robiť aj tak).

Marcel teda naplánoval perfektné trasy všetkých dĺžok. Začiatok majú všetky spoločný, no koncov je už niekoľko. Nakreslil si aj mapku, vyznačil začiatok, cieľové body, rázcestia a teraz mu ostáva už len označiť odbočky pri rázcestníkoch. Nebude to však také ľahké. Marcel by chcel, aby všetky trasy mohol popísať jedným slovom, nech si to Kika zapamätá!

Presnejšie musí platiť nasledovné:

- Slovo popisujúce trasy má rovnakú dĺžku ako najdlhšia trasa.
- Trasu dĺžky k nájdeme nasledovaním posledných k písmen slova.
- Z každého rázcestia vychádza niekoľko ciest označených rôznymi písmenami.
- V každom cieľovom bode končí aspoň jedna trasa.
- Každá trasa končí v nejakom cieľovom bode.

Napríklad, ak je slovo `abbab`, tak trasy, ktoré končia v cieľi nájdeme, iba ak budeme nasledovať slová `abbab`, `bbab`, `bab`, `ab`, `b` alebo ostaneme v začiatočnom vrchole (pre prípad, že by sa Kike vôbec nechcelo chodiť).



Úloha

Na vstupe dostanete orientovaný graf a zoznam cieľových vrcholov.

Vašou úlohou je doplniť ku hranám písmená tak, aby graf spĺňal Marcelove podmienky pre nejaké slovo w a nájsť nejaké takéto slovo.

Pre jednoduchosť budeme namiesto písmen používať celé čísla od 1 do k , pričom jediná podmienka je, že $k \leq m$. Môžete tiež predpokladať, že graf, ktorý dostanete sa dá označiť tak, aby Marcelove podmienky spĺňal.

Formát vstupu

Na prvom riadku dostanete tri celé čísla - počet vrcholov n , počet orientovaných hrán m a počet cieľových vrcholov t ($1 \leq t \leq n$).

V druhom riadku dostanete t celých čísel – cieľové vrcholy.

Nakoniec nasleduje m riadkov, popisujúcich hrany v grafe. Na každom riadku sú dve medzerou oddelené čísla s_i a t_i , označujúce hranu z vrcholu s_i do vrcholu t_i . Vrcholy sú označené číslami od 1 do n , pričom vrchol 1 je vždy začiatočný.

Úloha má 4 sady, pre ktoré platia nasledujúce obmedzenia:

Sada	1	2	3	4
$1 \leq n \leq$	60	$6 \cdot 10^3$	$2 \cdot 10^5$	$3 \cdot 10^5$
$1 \leq m \leq$	60	$6 \cdot 10^3$	$2 \cdot 10^5$	$3 \cdot 10^5$
$1 \leq t \leq$	60	$3 \cdot 10^2$	$5 \cdot 10^2$	$8 \cdot 10^2$

Formát výstupu

Na prvý riadok výstupu vypíšte dve čísla l a k - dĺžka slova w a počet rôznych čísel na hranách. Na druhý riadok vypíšte slovo w ako l celých čísel medzi 1 a k oddelených medzerami.

Na tretí riadok vypíšte m čísel – označenia hrán v poradí, v akom sú na vstupe tak, aby graf spĺňal Marcelove podmienky.

Príklad

vstup

```
7 8 4
1 3 4 7
1 2
1 3
2 4
3 5
3 6
4 5
5 6
6 7
```

výstup

```
5 2
1 2 2 1 2
1 2 2 2 1 2 1 2
```

Riešenie je zobrazené na obrázku kde 1 predstavuje a a 2 b

6. Idiomatický slovník

12 b za popis, 8 b za program

Kristína veľmi rada skúma mŕtve jazyky a už oddávna je vysoko postavenou členkou Klubu Starobyklých Prekladateľov. Celý klub srší aktivitou, lebo archeológovia objavili na dne Atlantického oceánu ruiny Atlantídy a v nich perfektne zachované vodotesné zvitky. Všetkým členom klubu je jasné, že prvý, komu sa podarí preložiť atlančinu do moderných jazykov, získa obrovskú slávu a naveky sa zapíše do dejín nekrolingvistiky.

Od pochopenia významu textu je ešte ďaleko, ale Kristína si už všimla jedno kľúčové pozorovanie: vyzerá, že atlančania píšú každé slovo dvakrát, raz odpredu a raz odzadu. Kto vie, či je to poistenie proti prípadnému poškodeniu zvitku, alebo to má v atlantickej kultúre nejaký iný dôvod...

Kristína by si chcela overiť, či je jej hypotéza naozaj správna. Lenže v atlančine sa medzi slovami nepišú medzery, takže to nie je také ľahké skontrolovať.

Úloha

Váš program dostane niekoľko reťazcov textu v atlančine. O každom reťazci musíte zistiť, či sa dá rozdeliť

na slová tak, aby spĺňali Kristíninu hypotézu. Čiže po každom (nepárnom) slove musí nasledovať to isté slovo naopak.

Formát vstupu

V prvom riadku vstupu je číslo t udávajúce počet reťazcov.

Na každom z ďalších t riadkoch je neprázdny reťazec zložený z malých a veľkých písmen anglickej abecedy. Malé a veľké písmená považujeme za rôzne.

Dĺžku najdlhšieho reťazca na vstupe si označme n . (Toto číslo je len na vysvetlenie a na vstupe sa nepíše.) V jednotlivých sadách platia nasledujúce obmedzenia:

Sada	1	2	3	4
$1 \leq t \leq$	20	20	20	20
$1 \leq n \leq$	30	10^3	10^5	10^6

Navyše v sade 3 sú vstupy nejakým bližšie nešpecifikovaným spôsobom ľahšie.

Formát výstupu

Vypíšte t riadkov a na každom jedno číslo: 1, ak sa ten reťazec nejako dá rozdeliť na slová požadovaným spôsobom, alebo 0, ak nedá.

Príklad

vstup	výstup
6	1
rummur	1
deedee	0
aaaaaaa	0
kajak	0
abcxyycba	0
mMmMmM	0

“rummur” sa dá rozdeliť na “rum mur”, a “deedee” na “de ed e e”.

7. Nádlab

12 b za popis, 8 b za program

Kristíne sa podarilo byť úspešným riešiteľom jej obľúbeného Trojsten korešpondenčného semináru, čím si zaslúžila účasť na jeho letnom sústreďení. V rámci štandardného týrania detí na Lesnej Omegi je potrava iba na prídel za dobré správanie. Účastníci za dobré skutky ako pomáhanie pri budičkoch, zúčastňovanie sa rozcvičiek, aktivitu na prednáškach, čistenie záchodov a iné získavajú jednorázové stravné lístky.

Niekoľko svedkov pozorovalo Kristínu nekalo sa škeriť.

Úloha

Lístok môže vyzeráť napríklad takto:

```
+-----+
| 0247g |
|  11% |
+-----+
```

Všetky lístky vyzerajú rovnako, líšia sa iba v číselných hodnotách. Môžeme vidieť, že na každom lístku sú dve čísla, jedno končiace sa g a druhé ukončené \%. Lístok sa dá teda využiť buď tak, že účastník dostane určité množstvo gramov, alebo určité percento zostávajúceho jedla v hrnci.

Kristína vie, že dnešná večera je granadír. Celé sústreďenie si odkladala stravné lístky a podarilo sa jej ich nahrabať až N . Cieľ je jasný a nenechá sa ničím a nikým zastaviť - získať všetok granadír pre seba.

Ale dá sa to vôbec? Lístky vie použiť v ľubovoľnom poradí a pre každý si vie samozrejme vybrať, akým z daných dvoch spôsobov ho chce uplatniť. Pomôžte jej zistiť, ako má lístky použiť aby nahonobila najmasívnejšie množstvo granadíru. Kristína pevne verí, že kuchyňa je čestná a prípadné dlhy jej budú vyplatené na ďalšom sústreďení. Jej cieľom je teda maximalizovať zisk granadíru a výsledný zostatok kuchyne môže byť záporný.

Formát vstupu

Na prvom riadku je jedno číslo V ($1 \leq V \leq 10$) udávajúce počet večerí. Nasleduje V popisov večerí, pričom všetky sú navzájom nezávislé. Pre každú večeru je na vstupe nasledovné:

V prvom riadku sú dve čísla N_v ($1 \leq N_v \leq 40$) a H_v ($0 \leq H_v \leq 10^9$) udávajúce počet kartičiek a hmotnosť navareného granadiúru.

Nasleduje N_v riadkov, každý tvaru $\langle A \rangle g \langle B \rangle \%$ kde $\langle A \rangle$ ($0 \leq A \leq 10^4$) a $\langle B \rangle$ ($0 \leq B \leq 100$) sú už spomínané dve čísla napísané na kartičke.

V jednotlivých sadách platia nasledujúce obmedzenia:

Sada	1	2	3	4
$1 \leq N_v \leq$	10	20	30	40

Formát výstupu

Na výstup vypíšete V odpovedí ako postupovať pri jednotlivých večeriach. V každej odpovedi vypíšete N_i riadkov, každý vo formáte $\langle L \rangle \langle T \rangle$, kde $\langle L \rangle$ je číslo lístku indexované od jednotky a $\langle T \rangle$ je spôsob akým tento lístok chceme použiť, teda buď g alebo $\%$. Poradie lístkov na výstupe určuje v akom poradí ich chcete uplatniť.

Riešenie je považované za správne ak sa od optimálneho riešenia líši maximálne o 10^{-9} v absolútnej alebo relatívnej hodnote.

Príklady

vstup

```
1
3 1000
10g 2%
20g 1%
30g 1%
```

výstup

```
1 %
2 g
3 g
```

Po uplatnení prvého lístku máme 20g a zostáva 980g, po uplatnení zvyšných dvoch máme 70g a zostáva 930g.

vstup

```
1
3 1010
9g 1%
20g 1%
99g 10%
```

výstup

```
3 %
1 %
2 g
```

Dokopy získame 130.09g.

vstup

```
1
3 1010
9g 1%
20g 1%
100g 10%
```

výstup

```
1 %
2 g
3 g
```

Dokopy získame 130.10g.

vstup

```
1
3 10
10g 1%
10g 1%
10g 1%
```

výstup

```
3 g
1 g
2 g
```

Dokopy "získame" 30g, aj keď je to viac ako je reálne k dispozícii.

8. A čo tak viac Torty?

12 b za popis, 8 b za program

Určite si pamätáte úlohu Organizácia Kapustnice z minulej série. Keď ju Kristína úspešne vyriešila na plný počet hneď sa išla svojím riešením pochváliť svojej sestričke Janke. Vysvetľovala jej ho na príklade zo zadania.

Tá sa jej však začala pýtať veľa rôznych otázok: a čo keby v tomto reťazci bolo tuto T namiesto V? Ako by sa zmenilo riešenie keby sme uvažovali len tento podreťazec? Čo keby sme tu pridali V ako 3tie písmenko? Čo keby sme tu zobrali tento podreťazec a zrkadlovo ho otočili?

Úloha

Naštudujte si úlohu [Organizácia Kapustnice¹](#) z minulej série. V nej začneme so stolom s vedúcimi a tortami – reprezentovaný reťazcom z písmen ‘T’ - reprezentujúce tortu, a ‘V’ – reprezentujúce vedúceho. Vedúci sa hýbu zľava doprava, zoberú prvú tortu ku ktorej prídu a odídu z radu. Chceme doniesť do radu niekoľko vedúcich a/alebo tort, tak aby každá torta bola zjedená, a každý vedúci mal presne jednu tortu, a to tak, aby výsledný rad (počet vedúcich + počet tort) bol čo najmenší. Práve dĺžka najmenšieho radu ktorý vieme dostať, je čo nás zaujíma.

Navyše, chceme vedieť, ako sa táto hodnota mení, ak zmeníme rad vedúcich a tort. Na vstupe bude postupne q z nasledovných požiadaviek:

1. **vysledok a b** - vypíšte najmenšiu dosiahnuteľnú dĺžku opraveného radu, ak nás zaujíma rad medzi reprezentovaný tortami/vedúcimi medzi indexami a a b – vrátane. (Indexy číslujeme od 0.) Napríklad ak je momentálne stav radu VVTVTTVV a chceme vyhodnotiť operáciu **vysledok 1 5**, tak program vypíše 6, pretože to je dĺžka správneho výsledku úlohy keď sa uvažuje podreťazec VVTVT začínajúci na indexe 1 a končiaci na indexe 5.
2. **vymen a z** - zmeňte znak na pozícii a na znak z . z je buď ‘V’ alebo ‘T’. Napríklad reťazec VVTVTTVV sa operáciou **vymen 1 T** zmení na VTTVTTVV.
3. **pridaj a z** - pridaj na a -te miesto radu (teda po a miestach v rade) bude pridaný znak z (vedúci ak je to ‘V’, torta ak ‘T’). Napríklad reťazec VTTVTTVV sa operáciou **pridaj 2 V** zmení na VTVTVTTVV.
4. **zmaz a b** - z radu odstránime všetkých vedúcich/všetky torty medzi indexami a a b (vrátane). Napríklad reťazec VTVTVTTVV sa operáciou **zmaz 5 6** zmení na VTVTVVV.
5. **reverzni a b** - zrkadlovo obrátíme časť radu medzi indexami a a b . Napríklad reťazec VTVTVVV sa operáciou **reverzni 1 4** zmení na VVTVTTVV.

Vstup

V prvom riadku vstupu sú dve čísla: Počet znakov v počiatočnom reťazci $1 \leq n \leq 10^5$ a počet operácií $0 \leq q \leq 10^5$. Na druhom riadku vstupu sa nachádza počiatočný stav radu r . Nasledujúcich q riadkov popisuje operácie. Každý z týchto riadkov obsahuje jedno z nasledujúcich:

1. **vysledok a b** kde $0 \leq a \leq b$ a b je menej ako dĺžka reťazca vytvoreného predchádzajúcimi operáciami
2. **vymen a z** kde $0 \leq a$, $z \in \{V, T\}$ a a je menej ako dĺžka reťazca vytvoreného predchádzajúcimi operáciami
3. **pridaj a z** kde $0 \leq a$, $z \in \{V, T\}$ a a nepresiahne dĺžku reťazca vytvoreného predchádzajúcimi operáciami
4. **zmaz a b** kde $0 \leq a \leq b$ a b je menej ako dĺžka reťazca vytvoreného predchádzajúcimi operáciami
5. **reverzni a b** kde $0 \leq a \leq b$ a b je menej ako dĺžka reťazca vytvoreného predchádzajúcimi operáciami

Výstup:

Pre každú operáciu **vysledok a b** vypíšte jedno číslo: najmenšiu možnú dĺžku na ktorú možno “opraviť” podreťazec radu medzi indexami a a b (vrátane).

Bodovanie

Existuje 8 testovacích sád.

- V prvej sade počet operácií $q \leq 100$ a dĺžka reťazca neprekročí 100.
- V druhej sade bude používaná iba operácia **vysledok** na celom vstupe, a operácia **pridaj** ale nové torty/vedúci sú pridané iba na koniec radu
- V tretej sade bude používaná iba operácia **vysledok** ale na ľubovoľnom podintervale.

¹<https://www.ksp.sk/ulohy/zadania/2387/>

- V sadách 4, 5 budú používané iba operácie vymen a vysledok.
- V sade 6 budú používané iba operácie vymen, vysledok, pridaj.
- V sade 7 budú používané operácie vymen, vysledok, pridaj a zmaz.
- V sade 8 budú používané všetky operácie.

Príklad

vstup	výstup
8 9 VVTVTTVV vysledok 1 5 vymen 1 T vysledok 1 5 pridaj 2 V vysledok 1 5 zmaz 5 6 vysledok 1 5 reverzni 1 4 vysledok 1 5	6 8 6 8 6

- Prvá otázka sa pýta na najlepšie opravenie (pod)radu VTVTT. Z riešenia [Organizácie Kapustnice²](#) vieme, že výsledok je 6.
- Po druhej požiadavke bude rad VTTVTTVV.
- Tretia otázka sa pýta na opravenie radu TTVTT, z ktorého najlepšie vieme spraviť napríklad VVVTTVTT.
- Po štvrtej požiadavke bude rad VTVTVTTVV.
- Piata otázka sa pýta na opravenie radu TVTVT, do ktorého stačí pridať jediného vedúceho.
- Po šiestej požiadavke dostaneme rad VTVTVVV.
- Siedma otázka sa pýta na podpostupnosť TVTVV.
- Po ôsmej požiadavke dostaneme rad VVTVTTVV.
- Napokon, deviata otázka sa pýta na odpoveď pre podpostupnosť VTVTV.

²<https://www.ksp.sk/ulohy/zadania/2387/>