Zadania celoštátneho kola súťaže ZENIT v programovaní (10.2.2012)

Na celoštátnom máte pre každú úlohu naprogramovať samostatný program. Úlohy budú odovzdávané, testované a vyhodnocované úplne osobitne. Stránka súťaže je **riesky.sk/zenit**.

Programy musia čítať vstup zo štandardného vstupu (klávesnice) a písať výstup na štandardný výstup (obrazovku). Programy nesmú otvárať žiadne súbory. V prípade používania delphi alebo iných pokročilejších vývojových prostredí treba programovať konzolovú aplikáciu a pred odovzdaním riešenia odstrániť prípadné neštandardné knižnice, používané týmto vývojovým prostredím. To sa týka aj knižníc v iných jazykoch, napríklad conio.h c jazyku C. Ak máte nejasnosti, spýtajte sa organizátorov. Je žiadúce si skúsiť pred súťažou cvične vyriešiť niektorú z prístupných úloh. Vzorové programy v jednotlivých jazykoch sa nachádzajú na stránke v sekcii **Pomoc**.

Ak správne vyberiete programovací jazyk, potom môže mať súbor ľubovoľné meno a koncovku. Ak má súbor koncovku pas,c,cc,cpp, potom sa dá zvoliť možnosť, aby testovať sám určil programovací jazyk. V prípade riešení v Delphi (dpr súbor) treba vybrať jazyk Pascal.

Po odovzdaní sa súbor na testovači skúsi skompilovať príslušným kompilátorom (viď záložka **Pomoc**). V prípade, že sa váš program podarí úspešne skompilovať, testovač ho spustí na vzorových vstupoch, ktoré nájdete v zadaní. Výsledok tohto testu sa vám v testovači po krátkej dobe sprístupní. Z tohto výsledku môžete zistiť, či správne načítavate vstup a či správne vypisujete výstup. Testuje sa na rovnosť vášho výstupu so vzorovým znak po znaku! To znamená, že musíte dodržať presne formát výstupu, nesmiete mať vo výstupe medzery ani žiadne iné znaky navyše a váš výstup musí končiť práve jedným znakom newline (viď vzorový výstup). To, že váš program nevyrieši úspešne niektorý/é zo príkladov, neznamená, že nemôže dostať žiadne body pri ostrom testovaní. Ostré testovanie prebehne po súťaži na celkom iných vstupoch. Testovaný a hodnotený bude posledný odovzdaný program. Nezabúdajte, že napríklad kompilátor Delphi a Freepascal sa môžu riešiť v rozsahu premenných a podobne.

Časový limit je, ak sa nepovie inak, 200 milisekúnd. Testovač je rýchly stroj, takže ak vám program na lokálnom počítači na veľkom vstupe beží pár sekúnd, malo by to byť v pohode. Pamäťový limit: 64 MB. Limit na veľkosť programu: 100 kB. Ďalšie detaily na stránke v sekcii **Pomoc**.

Možné odpovede testovača: OK, Time Limit Exceeded (váš program neskončil v požadovanom časovom limite), Wrong Answer (výstup vašeho programu sa nezhodoval znak po znaku so správnym), Runtime Exception (počas vyhodnocovania váš program vykonal chybu a spadol, alebo požaduje príliš veľa pamäte), Security Exception (to isté ako Runtime Exception).

Dobré rady na záver: ak neviete vymyslieť/nestíhate implementovať riešenie, ktoré má predpoklad získať plný počet bodov, môže sa oplatiť skúsiť odovzdať riešenie, ktoré získa aspoň nejaké body. Úlohy nie je nutné riešiť v poradí zo zadania, pretože toto poradie nemusí zodpovedať subjektívnej obtiažnosti úloh.

O úrade pre styk s mimozemskými civilizáciami

Po dokončení strednej a vysokej školy si sa rozhodol ísť do praxe plniť významné pracovné úlohy v prospech ľudstva a pri tom si zarobiť aj na nejaký ten chleba alebo rožky. Pôvodne si chcel ísť pracovať ako drevorubač, pretože v okolí tvojej dediny sa nenachádza nič len veľký les plný stromov, listov, koreňov a iných pojmov z oblasti dátových štruktúr. Nedávno ale prišla veľmi tajná organizácia, vyrúbala celý les a postavila tam obrovské výskumné centrum spojené so sídlom úradu pre dozor nad mimozemskou civilizáciou. Veľmi tajná spoločnosť si povedala, že kde inde môže postaviť veľmi tajný úrad, ak nie v lese v odľahlom slovenskom regióne. A tak si sa v úrade zamestnal...

a) (10 bodov)
Tradičná úloha o výpise textu nesmie chýbať ani tentoraz. Napíšte program, ktorý nebude čítať žiadny vstup a vypíše nasledovný text: **Mimozemstania su zli, temni, chamtivi a chcu uniest prezidenta USA.**

b) (15 bodov)
Ako svoje prvé testovacie zadanie si dostal za úlohu zanalyzovať činnosť oddelenia štúdia medziplanetárnej hmoty. Na tomto oddelení pracujú traja zamestnanci: Zemčo, Pavelo a Kenny (to sú len ich krycie mená, pretože v tajnom úrade musia mať všetci utajenú identitu). Títo zamestnanci majú v kancelárii tri sedacie zariadenia: fajné voňavé kresielko, priemerná otočná stolička a rozpadnutý stolec. Samozrejme, každý chce sedieť na fajnom voňavom kresielku, a ak to nie je možné tak aspoň na priemernej otočnej stoličke. V každom prípade je cieľom každého z nich sa vyhnúť rozpadnutému stolcu. Ten, ako jeho popis prezrádza, nie je vôbec ergonomický. Dokonca sa z neho občas oddelí aj nejaká tá trieska. Preto vyzerá práca v kancelárii nasledovne: každý, kto príde do miestnosti pracovať, si za svoj stôl presunie najkvalitnejšie voľné sedacie zariadenie. Akonáhle si sadne, ponorí sa do svojich pracovných úloh a nemení svoje sedacie zariadenie ani v prípade, že sa medzičasom uvoľní odchodom niekoho iného lepšie.

V tejto úlohe máte simulovať boj o stoličky. Dané sú dáta, kto prešiel dverami kancelárie (podľa záznamu senzora čipových kariet). Na začiatku je miestnosť prázdna. Vašou úlohou je napísať, na ktorom zariadení sedí na konci Zemčo (ak je prítomný). Vstup pozostáva z viacerých riadkov (aspoň 1, najviac 1000), na každom riadku je meno jedného z troch zamestnancov (uvedený malými písmenami anglickej abecedy). Ak je zamestnanec neprítomný a na vstupe sa vyskytne jeho meno, znamená to, že prešiel vrátnicou, vošiel do kancelárie a usadil sa. Ak je zamestnanec prítomný a v postupnosti na vstupe sa vyskytne jeho meno, znamená to, že úrad opustil a uvoľnil svoje sedacie zariadenie. Na výstup vypíšte jednu zo štyroch odpovedí (úvodzovky pre prehľadnosť, nie sú súčasťou výstupu): "nepritomny", "fajne vonave kresielko", "priemerna otocna stolicka", "rozpadnuty stolec".

Príklad:
Vstup:
zemco
kenny
zemco
pavelo
kenny
zemco
Výstup:
priemerna otocna stolicka

Vstup:
zemco
pavelo
kenny
zemco
kenny
zemco
Výstup:
fajne vonave kresielko

Vstup:

kenny
zemco
pavelo
zemco
pavelo
Výstup:
nepritomny

c) (20 bodov)
Pri prvom cvičnom zadaní si sa prejavil ako schopný programátor a preto je najvyšší čas zveriť ti nejakú naozaj zodpovednú úlohu. Táto úloha sa týka najvýznamnejšej športovej udalosti C-planéty. C-planéťania sú veľmi svojská civilizácia. Každosezónnym vyvrcholením diania na tejto planéte je pretek vesmírnych lodí. Vesmírne lode majú za čo najkratší čas preletieť určenú vzdialenosť, pričom cestovanie v čase je v priebehu súťaže zakázané. Keďže lodí na štarte je príliš veľa, pretekári boli rozdelení na 100 skupín. Skupiny štartujú v intervale niekoľkých intergalaktických minút. Keď do cieľa prileti účastník z neskoršej skupiny skôr ako účastník zo skoršej skupiny, voláme to **prekvapením**. Celkové prekvapenie preteku je počet dvojíc pretekárov, ktoré spôsobujú prekvapenie. Keď pretek skončí príliš prekvapujúcim výsledkom, tak celá spoločnosť C-civilizácie znervózniе, následkom čoho môže vzniknúť napríklad intergalaktická vojna. Napíšte program, ktorý prečíta výsledky pretekov a vypočíta jeho celkové prekvapenie. Vieme, že žiadni dvaja pretekári neprišli do cieľa naraz.

Na vstupe je na prvom riadku číslo **N**: počet pretekárov (1<=**N**<=100,000). Na ďalšom riadku vstupu je **N** medzerami oddelených čísel: štartovné skupiny pretekárov v poradí, v akom prichádzali do cieľa (všetky čísla sú medzi 1 a 100 vrátane). Napríklad čísla 3,1,2 znamenajú, že najprv prišiel do cieľa pretekár z tretej štartovnej skupiny, potom z prvej štartovnej skupiny a ako tretí prišiel pretekár z druhej štartovnej skupiny. Celkové prekvapenie tohto poradia je 2: pretekár z tretej skupiny predbehol niekoho z prvej skupiny a ten istý pretekár z tretej skupiny predbehol niekoho z druhej skupiny. Nemôžete predpokladať nič o delení pretekárov medzi štartovné skupiny: ani to, že sú skupiny rovnako veľké a dokonca ani to, že nejaká štartovná skupina je neprázdna.

Príklad:
Vstup:
5
4 3 6 1 2
Výstup:
7

Vstup:
7
10 25 30 30 70 100 25
Výstup:
4

Medzi skušobnými testovacími dátami sa nachádza aj jeden vstup (sample.02.in), kde **N**=100,000. Ten sme sa ale rozhodli do zadania neuvádzať :).

d) (30 bodov)
Len o pár galaxií od C-civilizácie sa nachádza domovská planéta F-planéty. Obyvatelia F-planéty majú najobľúbenejšiu známku na vysokej škole Fx, radi jedia fazuľu a nadovšetko milujú futbal (áno, FIFA

svojím agresívnym marketingom dokázala túto hru presadiť a predať aj na takejto vzdialenej destinácii... futbal sa stal populárnym najmä potom, ako za miestny klub odohral sezónu David Beckham). Z F-planéty prišla prosba o implementáciu vykresľovača tabuliek strelcov pre miestny informačný portál. Taká tabuľka vyzerá asi takto:

```
+----+---------+---+
| 1. | Fabus   | 5 |
+----+---------+---+
| 2. | Kozlej  | 2 |
|    | Luhovy  |   |
|    | Nemeth  |   |
+----+---------+---+
| 3. | Dina    | 1 |
|    | Masaryk |   |
+----+---------+---+
```

Vstup pozostáva z niekoľkých riadkov (aspoň 1, najviac 1000). Na každom riadku je priezvisko strelca jedného gólu. Priezvisko je reťazec malých alebo veľkých písmen anglickej abecedy, pozostávajúci z aspoň jedného a najviac 30 znakov. Priezvisko je unikátny identifikátor hráča. Ak sa v zozname nejaké priezvisko vyskytne napríklad tri krát, potom daný hráč strelil tri góly. Strelci, ktorí strelili rovnaký počet gólov, sa majú v tabuľke objaviť na rovnakom mieste. Pre tabuľku musia platiť nasledovné skutočnosti:

- Tabuľka má tri stĺpce. V prvom je poradie, v druhom sú mená strelcov a v treťom je počet strelených gólov.
- V tabuľke sa má vyskytnúť najviac 10 najlepších umiestnení.
- V rámci jedného umiestnenia musia byť uvedení všetci strelci s daným počtom strelených gólov.
- Okraje medzi riadkami, stĺpcami a samotný okraj tabuľky pozostáva zo znakov |,-,+ (viď príklad).
- Medzi stĺpcami je vždy oddeľovacia čiara.
- Medzi riadkami je oddeľovacia čiara len vtedy, ak na dvoch oddeľovaných riadkoch sú strelci s rôznym počtom gólov.
- V rámci skupiny strelcov s rovnakým počtom gólov sú títo strelci uvedení v abecednom poradí.
- Texty vo všetkých stĺpcoch a riadkoch sú zarovnané doľava.
- Všetky texty vo všetkých riadkoch sú oddelené od okrajov stĺpca spredu práve jednou medzerou a zozadu aspoň jednou medzerou. Šírka stĺpca je rovná dĺžke najdlhšieho reťazca v danom stĺpci, ku ktorému je z každej strany pridaná jedna medzera.
- Prvý a tretí stĺpec riadka je prázdny, okrem prípadu, že ide o prvého strelca v skupine strelcov s rovnakým počtom strelených gólov.

Môžete predpokladať, že žiadny hráč nestrelil viac ako 999 gólov.

Príklad:
Vstup:
Kozlej
Luhovy

Dina
Luhovy
Fabus
Fabus
Fabus
Nemeth
Nemeth
Kozlej
Fabus
Fabus
Masaryk

Výstup:

```
+----+---------+---+
| 1. | Fabus   | 5 |
+----+---------+---+
| 2. | Kozlej  | 2 |
|    | Luhovy  |   |
|    | Nemeth  |   |
+----+---------+---+
| 3. | Dina    | 1 |
|    | Masaryk |   |
+----+---------+---+
```

Vstup:

Petrzlen
Zemco
Rasto
Miso
Majak
Usama
Halucinka
Fajo
Bea
Mito
Dano
MisoF
Koniiiiiiiik

Výstup:

```
+----+--------------+---+
| 1. | Bea          | 1 |
|    | Dano         |   |
|    | Fajo         |   |
|    | Halucinka    |   |
|    | Koniiiiiiiik |   |
|    | Majak        |   |
|    | Miso         |   |
|    | MisoF        |   |
|    | Mito         |   |
```

```
|    | Petrzlen      |   |
|    | Rasto         |   |
|    | Usama         |   |
|    | Zemco         |   |
+----+---------------+---+
```

Ďalší sample si môžete stiahnuť z elektronickej verzie zadania, pretože je príliš dlhý.

e) (25 bodov)
Ďalšou úlohou je implementácia senzoru na identifikáciu príslušníkov K-civilizácie. Príslušníci K-civilizácie majú tvar štvorca otočeného o 45 stupňov. Každým galaktickým rokom príslušník rastie a to sa deje až do doby, kedy sa rozpadne na 4 rovnaké otočené štvorce. Zaujímavý spôsob rozmnožovania, nemyslíte? Intergalaktická správa hviezdnych prístavov by v súvislosti s poslednými teroristickými útokmi zo strany K-civilizácie voči N-civilizácii (neotočené štvorce) rada v rámci bezpečnostných opatrení automaticky identifikovala a monitorovala veľké otočené štvorce.

Na prvom riadku vstupu sa nachádzajú rozmery fotky **R**,**C** (kladné celé čísla menšie ako 1000). Na ďalších **R** riadkoch sa nachádza samotná fotografia: na každom riadku sa nachádza práve **C** znakov, každý znak je **1** alebo **.** (bodka). Na výstup vypíšte jediné číslo: veľkosť najväčšieho otočeného štvorca na fotografii pozostávajúceho zo znakov **1**. Otočený štvorec so stranou **X** sa rozprestiera na 2**X**-1 riadkoch, v prostrednom riadku je práve 2**X**-1 znakov. Veľkosť otočeného štvorca je počet znakov **1**, ktorými je tvorený. Ak sa na vstupe nenachádza žiaden znak **1**, vypíšte nulu. Toto je jedna z úloh, kde je ľahké získať čiastočné body.

Príklad:
Vstup:
6 23
```
111...111..........1...
111...111.....1...111..
111...11.....11..11111.
..11........111...111..
...1...............1...
......11...........11..
```
Výstup:
13

Vstup:
5 5
```
..1..
.1.1.
111..
1.1..
11111
```
Výstup:
1

f) (25 bodov)
V tejto úlohe budeš pomáhať vyhodnocovať testy zo streľby laserových zbraní. Úžasné technológie z celého vesmíru prúdia už aj na našu planétu a organizácia, ktorá ťa zamestnáva, chce zaviesť testy na

zbrojné preukazy pre tieto technológie. Na skúške má adept pred sebou pohybujúce sa premietané trojuholníky na plátne a jeho úlohou je čo najviac týchto trojuholníkov trafiť. Pomôžte oddeleniu dokladov a licencií a napíšte program, ktorý bude pomáhať tieto skúšky vyhodnocovať. Vstupom programu bude stav plachty v momente výstrelu. Vypíšte utriedený zoznam objektov, ktoré boli zasiahnuté.

Prvý riadok vstupu obsahuje tri čísla: **X Y K**, kde **X,Y** sú súradnice zásahu a **K** je počet trojuholníkov (1 <= **K** <= 50). Nasleduje **K** riadkov, na každom sú súradnice troch bodov tvoriacich trojuholník, ktorý vznikol projekciou objektu v čase výstrelu. Súradnice všetkých bodov na vstupe sú celé čísla a v absolútnej hodnote nepresahujú 10,000. Môžete predpokladať, že body tvoriace jeden trojuholník neležia na priamke. Na jediný riadok výstupu vypíšte medzerami oddelený zoznam čísel objektov, ktoré boli zasiahnuté. Ak sa miesto výstrelu nachádza na okraji trojuholníka, počíta sa to za zásah. Zoznam musí byť utriedený vzostupne. Ak nebol zasiahnutý žiadny objekt, nechajte výstup prázdny.

Príklad:
Vstup:
0 0 3
-1 -1 1 -1 0 2
5 5 6 6 5 6
-1 -1 1 1 -1 1
Výstup:
1 3

Vstup:
1 1 2
-10000 10000 10000 -10000 10000 10000
-9000 10000 10000 -9000 10000 10000
Výstup:
1

g) (30 bodov)
S ďalšou úlohou prišlo personálne oddelenie. Práve sa dáva dokopy výprava, ktorá má ísť preskúmať neznáme končiny vesmíru. Posádku tejto lode bude tvoriť niekoľko členov, ktorí sú výnimoční špecialisti v mnohých činnostiach, potrebných na takej dôležitej a nebezpečnej výprave. Presnejšie, existuje **M** (1 <= **M** <= 20) možných vecí, v ktorých môže byť človek odborník. Na konkurz sa prihlásilo **N** (1 <= **N** <= 15) kandidátov a každý z týchto kandidátov je špecialista v niektorých z týchto činností. Úlohou personálneho oddelenia je zostaviť posádku tak, aby sa v nej nachádzal aspoň jeden špecialista v každej činnosti. Rozpočet projektu ale nie je neobmedzený. Každý člen dostane rovnaký plat a preto chce personálne oddelenie spomedzi uchádzačov zostaviť čo najmenej početnú skupinu. Napíšte program, ktorý bude uvedené skupiny zostavovať.

Na vstupe bude v prvom riadku číslo **M**. Nasleduje **M** riadkov, na každej je jeden reťazec znakov, pomenúvavajúci príslušnú činnosť špecializácie. Na ďalšom riadku je číslo **N** a za ním nasleduje popis **N** uchádzačov. Popis uchádzača začína kladným celým číslom **x** (medzi 1 a **M** vrátane): počet špecializácií, ktoré ovláda a pokračuje menom uchádzača. Na ďalších **x** riadkoch je na každom jedna zo špecializácií uvedených na začiatku vstupu. Mená špecializácií aj mená kandidátov sú reťazce znakov malej a veľkej anglickej abecedy. Ich dĺžka je medzi 1 a 40. Neobsahujú medzery ani žiadne iné znaky. Všetky názvy činností a tiež mená uchádzačov sú rôzne.

Na jedinom riadku výstupu vypíšte medzerami oddelený zoznam mien, ktoré tvoria posádku. Táto posádka musí pre každú potrebnú špecializáciu obsahovať niekoho, kto ju ovláda. Spomedzi

všetkých takých posádok musí byť najmenšia možná. Ak je stále možností viac, tak musí pozostávať z mien, ktoré sú lexikograficky najmenšie (viď nižšie). Zoznam členov vypíšte utriedený lexikograficky. Môžete predpokladať, že existuje nejaká zostaviteľná posádka (teda, že každú špecializáciu ovláda aspoň jeden uchádzač).

Usporiadanie písmen je obvyklé abecedné, najskôr sú všetky veľké písmená a za nimi nasledujú všetky malé písmená (teda, **A** je v našom usporiadaní skôr ako **Z**, ktoré je ale skôr ako **a**). Pre dve rôzne slová **u** a **v** platí, že slovo **u** je v lexikografickom usporiadaní skôr ako slovo **v** vtedy, ak prvé písmeno, ktorom sa líšia, je v slove **u** menšie. Ak také písmeno neexistuje, potom je lexikograficky skôr slovo, ktoré je kratšie. Dve rôzne rovnako početné množiny slov sa porovnávajú tak, že sa najprv obe usporiadajú lexikograficky a potom sa porovnáva prvé slovo z jednej množiny a prvé slovo z druhej množiny. Ak sa tieto rovnajú, pokračuje sa druhým slovom a tak ďalej. Časový limit v tejto úlohe sú **2 sekundy**.

Príklad:
Vstup:
3
ZabijacSvabov
ZdobicMedovnikov
BankarVMonopolach
3
2 Zemco
ZabijacSvabov
ZdobicMedovnikov
1 Misof
BankarVMonopolach
2 Mic
BankarVMonopolach
ZabijacSvabov
Výstup:
Mic Zemco
Poznámka:
Jednočlennú posádku nedokážeme zostaviť, pretože nikto nemá všetky tri potrebné špecializácie. Pri dvojčlenných posádkach máme možnosti **Mic a Zemčo** alebo **Mišof a Zemčo**, z ktorých je prvá lexikograficky menšia.

Vstup:
3
StruhacCeruziek
VysavacKobercov
FukacBubliniek
4
2 Dalibor
StruhacCeruziek
VysavacKobercov
1 Bob
VysavacKobercov
1 Cecilia
StruhacCeruziek
1 Eva

FukacBubliniek
Výstup:
Dalibor Eva
Poznámka:
Evu treba určite zobrať, lebo ako jediná vie fúkať bublinky. K nej môžeme zobrať **Cecíliu** a **Boba**, ktorí vedia zvyšné dve činnosti. Lacnejšie je ale zobrať samého **Dalibora**.
Vstup:
2
BalicDarcekov
RozbalovacDarcekov
3
1 a
BalicDarcekov
2 aa
RozbalovacDarcekov
BalicDarcekov
2 aaa
BalicDarcekov
RozbalovacDarcekov
Výstup:
aa
Poznámka:
Je zjavné, že dokážeme zostaviť jednočlennú posádku. Uchádzač **a** do nej ale patriť nemôže. Spomedzi zvyšných dvoch uchádzačov je skôr v abecede **aa**.

h) (30 bodov)
Pre veľký úspech má pre teba personálne oddelenie ešte jednu úlohu. Toto oddelenie má veľký zoznam zamestnancov, ktorých ma zoradených podľa neznámeho kľúča. O každom zamestnancovi má zaznamenané jedno nezáporné celé číslo – spokojnosť nadriadeného s prácou daného zamestnanca. Raz za čas samozrejme príde aktualizácia tejto spokojnosti. Okrem toho raz za čas príde z vyššieho vedenia direktíva typu: "vyberte jedného zamestnanca, s ktorým je spokojnosť aspoň Z a odmeňte ho za mimoriadny prínos pre inštitúciu". Nadriadeným nezáleží na tom, ktorý zamestnanec to bude a preto pracuje personálne oddelenie tak, že ide po zozname zamestnancov od začiatku a odmení prvého vyhovujúceho zamestnanca s danou spokojnosťou. Napíšte program, ktorý pomôže personálnemu oddeleniu. Na vstupe sú na prvom riadku dve hodnoty: počet zamestnancov **N** a počet dotazov **M** (1 <= **N**,**M** <= 100,000). Nasleduje **M** riadkov, ktoré môžu byť dvoch tvarov:

- 1 X Y, spokojnosť so zamestnancom s poradovým číslom X sa mení na Y.
- 2 Z, odmeňte nejakého zamestnanca, s ktorým vládne spokojnosť aspoň Z.

V uvedených dotazoch je X medzi 1 a **N**. Y a Z sú celé nezáporné čísla nepresahujúce miliardu. Na začiatku je spokojnosť so všetkými rovná nule. Pre každú požiadavku typu 2 vypíšte na samostatný riadok najmenšie číslo zamestnanca, s ktorým v danom momente vládne spokojnosť aspoň Z. Ak taký zamestnanec neexistuje, vypíšte **nikto**. Za priamočiare riešenie bude približne polovica bodov.

Príklad:
Vstup:
5 5
2 2

1 3 3
2 2
1 2 5
2 2

Výstup:
nikto
3
2

Vstup:
5 7
1 3 7
1 4 10
2 8
2 6
1 3 4
2 6
2 3

Výstup:
4
3
4
3

Posledný príklad je veľký a preto ho tu nebudeme uvádzať.

i) (40 bodov)
V rámci boja proti intergalaktickému terorizmu sa budú v blízkej budúcnosti rušiť niektoré časopriestorové mosty. Je totiž potrebné zamedziť cestovanie a stretávanie sa nebezpečným živlom. Vstupom úlohy je intergalaktická mapa, kde sú zobrazené všetky galaxie s podozrením na výskyt rizikových obyvateľov. Medzi týmito galaxiami môžu existovať jednosmerné alebo dvojsmerné časopriestorové mosty, ktoré vytvárajú jediný spôsob prepravy. Cesta medzi dvoma galaxiami **u** a **v** existuje vtedy, ak existuje postupnosť mostov, ktoré nás z **u** prepraví do **v**. Cieľom vesmírnej bezpečnostnej organizácie je dosiahnuť, aby ak pre nejakú dvojicu galaxií **u** a **v** platilo, že existuje cesta z **u** do **v**, potom nesmie existovať cesta z **v** do **u**. Bezpečnostná organizácia chce zrušiť z každého dvojsmerného mostu práve jeden smer (uvedomte si, že dvojsmerný most nemôže ostať funkčný, lebo už sám o sebe je v konflikte so zámerom organizácie). Zistite, či je zámer organizácie pre danú intergalaktickú mapu uskutočniteľný.

Na prvom riadku vstupu je počet galaktických máp, ktoré nás zaujímajú (najviac 10, teroristických organizácií v rôznych častiach vesmíru je veľa). Popis každej mapy začína troma celými číslami: počet galaxií **N** (očíslovaných od 1 po **N**), počet jednosmerných mostov **M** a počet dvojsmerných mostov **K**. Platí, že **N** je medzi 1 a 50,000 vrátane a **M+K** je medzi 1 a 200,000 vrátane. Nasleduje **M** riadkov, na každom z nich dve rôzne čísla z rozsahu 1 a **N**, popisujúce číslo začiatočnej a koncovej galaxie daného jednosmerného mosta (v tomto poradí). Potom nasleduje **K** ďalších riadkov v rovnakom formáte, popisujúcich dvojsmerné mosty. Pre žiadnu dvojicu čísel neexistuje viac ako jeden transportný most (ak existuje jeden jednosmerný, potom určite neexistuje opačný jednosmerný a ani dvojsmerný a opačne). Pre každú mapu zistite, či je možné zrušiť práve jeden smer každého z

dvojsmerných mostov tak, aby pre výslednú mapu platilo, že ak z nejakej galaxie **u** existuje cesta do nejakej galaxie **v**, potom neexistuje cesta z **v** do **u**. Na výstup vypíšte pre každú mapu do samostatného riadku **existuje** alebo **neexistuje**. Polovica vstupov bude mať **M** aj **K** nepresahujúce 10. V tejto úlohe je časový limit jedna sekunda. Za riešenie s časom exponenciálnym od parametrov **N,M,K** budú tiež nejaké body.

Príklad:
Vstup:
4
3 3 0
1 2
2 3
3 1
3 2 0
1 2
2 3
3 0 3
1 2
2 3
3 1
3 1 2
1 2
2 3
1 3

Výstup:
neexistuje
existuje
existuje
existuje

V prvej mape nemáme žiadne dvojsmerné cesty, ale už samotné jednosmerné cesty, ktoré rušiť nemôžeme, znemožňujú dosiahnutie želaného stavu. V druhej mape opäť nemáme žiadne dvojsmerné mosty, ale jednosmerné nám v tomto prípade nevadia. V tretej mape musíme zjednosmerniť tri mosty. Jednou z možností je zrušiť smery 1->2, 2->3 a 1->3.

j) (40 bodov)
Najdôležitejšia úloha, ktorou ťa poverili, je získať informácie o Z-civilizácii a zanalyzovať ich. Z-civilizácia dala vesmíru napríklad zeleninu a preto je v našom záujme preskúmať ju. Jednou z hlavných informácii je počet obyvateľov Z-planéty. Z-planéta má väčšinu povrchu pokrytú zhubným zinkom a preto je obývaná len jej veľmi malá časť. Na nej sa neprejavuje zakrivenie planéty, preto si ju predstavíme ako rovinu. Táto časť má obdĺžnikový tvar a je rozdelená na **RxC** štvorcových parciel. Na každej parcele môže byť postavený najviac jeden z-dom (tzv. zrub). Z-ľudia majú ale zmysel pre pravidelnosť a preto si domy nestavajú len tak kade-tade, ale do takéhoto pravidelného útvaru (4x4 parcely, mriežka znamená zastavanú parcelu, bodka prázdnu):

```
####
..#.
.#..
```

```
####
```

Tento útvar sa ale pravidelne opakuje aj vo väčšej mierke: oblasť parciel 16x16 pozostáva z 4x4 menších oblastí, na ktorých sa podľa z-útvaru vyskytujú úplne prázdne oblasti, alebo menšie pravidelne zastavané oblasti:

```
################
..#...#...#...#.
.#...#...#...#..
################
........####....
..........#.....
.........#......
........####....
....####........
......#.........
.....#..........
....####........
################
..#...#...#...#.
.#...#...#...#..
################
```

Oblasť 64x64 vyzerá úplne rovnako, ak každú bodku nahradíme úsekom bodiek 4x4 a každú mriežku úsekom 4x4 zastavanou podľa z-útvaru a takto sa dá postupovať až k ľubovoľne veľkým rozmerom (potenciálne až do nekonečna). Našou úlohou je zistiť počet domov na nejakej podoblasti z-planéty. Napíšte program, ktorý načíta z jediného riadku vstupu 4 medzerami oddelené čísla: dva protiľahlé rohy obdĺžnika **R1**,**C1**,**R2**,**C2** (1<= **R1**,**C1**,**R2**,**C2** <= 262144) a na jediný riadok výstupu vypíše jediné číslo: počet domov v tomto obdĺžniku. Môžete predpokladať, že táto odpoveď nepresahuje 10^9. Ľavý horný roh má súradnicu 1,1, smerom dole sa zvyšuje prvá súradnica, smerom doprava druhá súradnica. Zaujímajú nás hodnoty **vrátane**.

Príklad:
Vstup:
1 1 10 8
Výstup:
25

Vstup:
5 9 3 1
Výstup:
12

Vstup:
4 17 34521 65410

Výstup:
51690453