

ProFIIT 2014

zadania problémov pre korešpondenčné kolo súťaže

Fakulta informatiky a informačných technológií
Slovenská technická univerzita v Bratislave

Úvod

Chrípková sezóna si na Slovensku za prvý týždeň vyžiadala takmer dve stovky obetí. Vedci Národného epidemiologického centra pracovali týždeň dňom i nocou na izolácii aktuálne najnebezpečnejšej mutácie chrípkového vírusu a s rýchlim použitím nekonvenčných metód dospeli k účinnej vakcíne. Tak to aspoň vyzeralo z predbežných testov na laboratórnych potkanoch.

Vakcína bola vzápätí rozvezená po celom Slovensku a ľudia na ňu čakali v radách, aké sme tu nevideli od čias Tuzexu.

Po obdržaní liečiva do ramena sa všetci spokojne vrátili domov. Už na druhý deň však bolo jasné, že vakcína nefunguje tak, ako sa pôvodne zdalo. Izolovaný kmeň chrípky v nej totiž v priebehu 24 hodín dosiahol úmrtnosť 95%.

Vakcína bola okamžite stiahnutá, ale škoda už bola vykonaná – Slovensko stratilo v tento deň 10% populácie. Vtedy ešte nikto netušil, že v nasledujúcom týždni stratí ďalších 50%.

Upozornenie: Pre všetky problémy platí takéto pravidlo: posledný riadok výstupu má byť odriadkovaný presne tak, ako všetky ostatné riadky výstupu (t.j. na konci každého riadku je ENTER).

Testy na ľuďoch

Laboratóriá po celom svete sa nepretržite snažia objaviť správnu vakcínu, a tak zachrániť svet. Nákaza je v plnom prúde, preto máme obmedzené zdroje na testovanie nových vakcín. Laboratóriá sú vybavené špeciálnou miestnosťou, kde sa testujú nové vzorky vakcín. Táto miestnosť má obmedzený priestor, keďže sa nachádzajú v podzemí a testovanie musí prebiehať pod kontrolou hlavne kvôli bezpečnosti pracovníkov. Morálne zásady idú bokom a testuje sa rovno na ľuďoch.

Každý testovací subjekt prejde na začiatku lekárskou kontrolou, kde zistia podľa imunity pacienta aká koncentrácia vírusov je pre neho smrteľná. Následne mu vpichnú náhodné množstvo protilátok, ktoré práve testujú, a zavedú ho do miestnosti na pozorovanie. Zistilo sa, že vírus dokáže cielene napádať ľudí podľa ich zdravotného stavu. Počas testovania niektoré subjekty neochoreli, nakoľko mali dostatočnú imunitu, a vírus by tak stratil na sile. Preto na niektoré subjekty vírus nemusí zaútočiť. Na vyjadrenie účinnosti vakcíny sa používa príšerne zložitý vzorec.

Hlavná zložka vzorca je počet rôznych možností, koľkými sa dokáže vírus rozšíriť tak, aby prekonal množstvo protilátok a zároveň nezabil subjekt. Vieme, že jedna protilátka dokáže zničiť jeden vírus. Pracovníci to stále počítajú ručne a tým spomaľujú testovanie. Vašou úlohou je teda vyjadriť hlavnú zložku vzorca. Pri výpočte zanedbávame všetky možnosti rozšírenia, kde koncentrácia vírusov v miestnosti, ktoré napadli subjekty, neprekročí hodnotu 9000. Pri hodnotách nižších ako 9000 vírus nemá dostatočnú silu, stratil by súdržnosť a rozptýlil by sa do priestoru, čím by nedošlo k nakazeniu subjektov.

Vstup

Na prvom riadku vstupu je číslo M , ktoré vyjadruje počet opisov úloh ($1 \leq M \leq 25$). Na začiatku vstupu každej úlohy je v jednom riadku uvedený počet testovacích subjektov N v miestnosti ($1 \leq N \leq 15$). Na nasledujúcom riadku sa nachádza N celých čísel P_i oddelených medzerami, ktoré reprezentujú počet protilátok, ktoré boli aplikované jednotlivým subjektom ($1 \leq P_i \leq 1\,000\,000$). Na treťom riadku opisu úlohy sa nachádza N celých čísel K_i oddelených medzerami, ktoré reprezentujú maximálnu koncentráciu vírusu, ktorú prislúchajúci subjekt i dokáže prežiť. Väčšia dávka by bola smrteľná ($1 \leq K_i \leq 1\,000\,000, P_i \leq K_i$).

Výstup

Vašou úlohou je vypísať počet všetkých rôznych kombinácií ako môže vírus napadnúť subjekty tak, aby nebol smrteľný. Výsledok vypíšete pre každú úlohu na samostatný riadok.

Vzorový vstup

```
5
1
9000
9001
3
9000 1 10
9000 2 20
6
1 1 1 1 1 1
3 4 5 6 7 8
3
9001 9002 9003
9001 9002 9003
4
1001 2001 3001 3001
1003 2003 3003 3003
```

Vzorový výstup

```
1
15
0
7
9
```

Vysvetlenie: V prvej úlohe môže vírus daného človeka nakaziť (a nezabiť), ak ho napadne 9000 alebo 9001 kusov vírusov. Pri 9000 však vírus nemá dostatočnú silu, takže je len jedna možnosť: 9001.

V druhej úlohe: prvého človeka vírus nakazí, ak ho napadne 9000 kusov, druhý sa nakazí, ak ho napadne 1 alebo 2 kusy vírusu a tretí sa nakazí, ak ho napadne 10 až 20 kusov vírusu.

Jedna možnosť, aby mal vírus dostatočnú silu, je 9001 kusov. Vtedy vie nakaziť prvého a druhého, tretí sa nenakazí.

Ďalšia možnosť, aby mal vírus dostatočnú silu, je 9011 kusov. Vtedy vie buď nakaziť prvého s 9000 kusmi a tretieho s 11 kusmi, alebo prvého s 9000 kusmi, druhého s jedným kusom a tretieho s 10 kusmi. 9011 ale počítame len ako jednu možnosť.

Spolu je teda pre druhú úlohu 15 možností: 9001, 9002, 9010 až 9022.

Refactoring kódu

Programátorov veľmi nezaujímajú večerné správy a nepočúvajú rádio. Z tohto dôvodu si sa zatiaľ o problémy s vakcínou ani nedozvedel a na druhý deň ráno si šiel normálne do práce.

Ešte stále pracuješ v programátorskej firme Pratex. Akurát dnes si dostal za úlohu refaktorovať kód kolegu Fera. Fero je skvelý programátor a ovláda viacero programovacích jazykov. Až toľko, že si často krát pomýli jazyk Java a C++. V kóde, ktorý je napísaný v jazyku C++, používa tvar zápisu premenných z jazyka Java a naopak. „Toto treba zautomatizovať,“ pomyslíš si a už začínaš písať program.

Jazyk Java používa nasledujúci tvar zápisu premenných. Prvé slovo je napísané malými písmenami a nasledujúce slová majú malé písmená, ale začínajú veľkými písmenami. Príklady premenných v Jave sú napr. `dlhyIdentifikatorPremennej`, `premenna` alebo `pROFIIT` (myslí sa tým sedem slov).

Narozdiel od jazyka Java, premenné v C++ majú len malé písmená. Jednotlivé slová sú oddelené vždy jedným podčiarkovníkom: `_`. Príklady premenných v C++ sú napr. `premenna`, `dlhy_identifikator_premennej` alebo `p_r_o_f_i_i_t`.

Premenné, ktoré obsahujú jedno slovo, majú teda rovnaký tvar v jazyku Java aj C++. Pod „slovom“ rozumieme postupnosť znakov anglickej abecedy majúcu aspoň jeden znak.

Vstup

Prvý riadok vstupu obsahuje prirodzené číslo n ($1 \leq n \leq 100$) vyjadrujúce počet úloh. Pre každú úlohu je na vstupe jeden riadok pozostávajúci z najmenej jedného a najviac zo 100 znakov (malé a veľké písmená anglickej abecedy a podčiarkovník), reprezentujúci zápis premennej v kóde.

Výstup

Výstup pozostáva z n riadkov. Pre každú úlohu vypíšte nový zmenený tvar premennej. Pre premennú v jazyku C++ vypíšte tvar premennej v jazyku Java a naopak. Ak premenná nemá korektný tvar v žiadnom jazyku (Java resp. C++), vypíšte na riadok **Chyba!**

Vzorový vstup

```
6
dlhy_identifikator_premennej
inyPriklad
premenna
zly_Styl
a__ha
_static_
```

Vzorový výstup

```
dlhyIdentifikatorPremennej
iny_priklad
premenna
Chyba!
Chyba!
Chyba!
```

Mriežka

Po krátkej prestávke na olovrant si sa opäť vrátil k svojej obľúbenej hre na počítači. Zrazu ti zabliká okno s prehliadačom, chvíľu ho veselo ignoruješ, potom spozornieš. Najlepší kamoš Dano, čo robí v budove oproti, ti pošle správu vašim obľúbeným spôsobom – zašifrovanú pomocou tzv. mriežky. Rozhodneš sa ju hneď vylúštiť, máš na to zaužívaný postup, ktorý zvládaš už podvedome, ale stále ti zaberá dosť času.

Správa sa skladá z dvoch častí, prvá časť je štvorcová mriežka s otvormi. Druhá časť je rovnako veľká tabuľka obsahujúca písmenká abecedy. Správu dešifruješ tak, že si priložíš mriežku na tabuľku s písmenami a prepíšeš po riadkoch písmená, ktoré vidno cez otvory. Následne otočíš mriežku s otvormi o 90 stupňov doprava a prepíšeš tie, ktoré su viditeľné vtedy. Toto zopakuješ pre všetky možné otočenia a dostaneš výslednú správu.

V správe zistíš, že Dano v noci zažil akési divné udalosti. Bezdomovci ževraj útočia na ľudí. Počas dekódovania si úplne zabudol skontrolovať ďalšie správy, takže sa na to okamžite vrhneš. Otvoríš mailovú schránku a neveríš vlastným očiam, prišlo veľa nových a neprestávajú pribúdať. Nechce sa ti to už dekódovať ručne, tak si konečne spravíš program, ktorý to rozlúšti za teba.

Vstup

Vstup začína riadkom s celým číslom n ($1 \leq n \leq 300$) vyjadrujúcim počet úloh. Prvý riadok opisu úlohy obsahuje celé číslo k ($1 \leq k \leq 1,000$). Nasleduje mriežka veľkosti $k \times k$ a za ňou tabuľka s písmenami s rovnakou veľkosťou. Mriežka obsahuje znaky # (nepriehľadná časť) a 0 (veľké ó – otvor), tabuľka veľké písmená anglickej abecedy.

Výstup

Na výstupe sa nachádza pre každú úlohu jeden riadok s dešifrovanou správou.

Vzorový vstup

```
3
3
0#0
###
0#0
ABC
DEF
GHI
2
##
0#
AB
CD
5
##0##
000#0
#####
#####
0####
PWPZ
FBAGL
UAQFP
ISTFL
CBZAS
```

Vzorový výstup

```
ACGIACGIACGIACGI
CABD
XFBALCPPGFPAZITFLZWUASBS
```

Pokračovanie príbehu: V poslednej správe sú aj koordináty stretnutia. Tak tam hneď vyraziš. Blížiš sa k skleneným dverám smerujúcim do bočnej uličky a zrazu si uvedomíš, že je na nich krvavý odtlačok. Ako keby sa niečo snažilo dostať dnu... alebo von? Hneď, ako vyjdeš z budovy, ťa realita trafi ako autobus. Do nosa ti udrie pach moču, krvi a strachu. Spoza rohu sa „vyhojdá“ človek s končatinami trčiacimi z tela vo zvláštnych uhloch. Viac nepotrebuješ, čítať o zombie je jedna vec, naživo sa s jedným stretnúť druhá. Zbytok cesty na miesto stretnutia šprintuješ tak rýchlo, že si ani nevšimneš, čo sa deje okolo. Alebo si všimnúť nechceš..?

Barikády

Na začiatku postavili ľudia niekoľko táborov. Každý tábor mal dookola postavenú barikádu. Bolo však len otázkou času, kedy zombíci prelomia obranu. Vždy, keď sa im podarilo preniknúť cez barikádu, vytvorili svojimi telami vlastný front. Ľudia sa potom vždy snažili postaviť rýchlo ďalšiu barikádu v jeho vnútri, a takto sa postupne každý tábor scvrkával...

Každá barikáda má tvar konvexného mnohouholníka, pričom môžete predpokladať, že každý roh barikády má celočíselné súradnice. Zombíci vedia prelomiť barikádu len vtedy, ak je možné v jej vnútri vytvoriť front, ktorý by mal tiež tvar konvexného mnohouholníka s nenulovým obsahom a súradnice rohov by boli celočíselné. Front musí byť celý vnútri prelomenej barikády a žiadny roh frontu nemôže ležať tam, kde bol predtým roh barikády (môže ležať na hrane).

Podobne, ľudia vždy vedia vystaviť ďalšiu barikádu vnútri frontu, len ak by celá ležala vnútri frontu, mala tvar konvexného mnohouholníka s nenulovým obsahom, jej rohy by mali celočíselné súradnice a žiadny roh by nebol tam, kde je roh frontu (môže sa len dotýkať hrany).

Ak nie je možné prelomiť barikádu a vytvoriť „zombie front“ podľa daných obmedzení, podarí sa ľuďom ubrániť. Ak už ale nie je možné vybudovať ďalšiu barikádu vnútri frontu, ľudia sa neubránia. Vašou úlohou je zistiť, či sa ľudia dokážu ubrániť pred zombíkmi, alebo nie.

Vstup

Prvý riadok vstupu obsahuje prirodzené číslo T ($1 \leq T \leq 200$) vyjadrujúce počet rôznych táborov, kde sa zabarikádovali ľudia. Pre každý tábor je zadané, akú barikádu tam ľudia postavili na začiatku.

Najprv je zadané číslo N ($3 \leq N \leq 50$) vyjadrujúce počet rohov mnohouholníka, ktorý vyjadruje tvar postavenej barikády. Nasleduje N riadkov, ktoré obsahujú súradnice rohov barikády v protismere hodinových ručičiek. Každý z nich obsahuje dve celé čísla X a Y ($-100\,000 \leq X, Y \leq 100\,000$) oddelené jednou medzerou. Zadaný mnohouholník má nenulový obsah a žiadne tri body neležia na priamke.

Výstup

Výstup pozostáva z T riadkov. Pre každý tábor vypočítajte, či sa ľudia dokážu ubrániť. Ak sa ľudia dokážu ubrániť, tak vypíšte **Ano**, v opačnom prípade vypíšte **Nie**. Zombíci sú napriek všetkým predpokladom zákeráci, takže vždy vytvoria taký front, aby mal čo najhorší tvar pre ľudí. A naopak, ľudia vytvoria vždy takú bariéru, aby mala čo najhorší tvar pre zombíkov.

Vzorový vstup

```
2
3
0 0
1 0
0 1
4
0 0
10 0
10 10
0 10
```

Vzorový výstup

```
Ano
Nie
```

Pokračovanie príbehu: Po tesnom úteku z miesta stretnutia sa s Danom v aute blížite k čerstvo zničenému opevneniu jednej z posledných skupín ľudí na tejto strane Dunaja. Stačí jedno rozhliadnutie a uvedomíš si, že tie ruiny naokolo sa kedysi – teda pred 2 dňami – volali Devínska. Na tomto sídlisku býva (býval?!) tvoj otec, a tak jednoducho *musíš* zistiť, či niekto neprežil. Zrazu sa pred autom vo východe zo starého vojenského krytu objaví skupinka troch ľudí. Na pohľad vyzerajú v poriadku, čo sa nedá povedať o zombíkoch vybiehajúcich spoza nedaľekého obchodu. Otváraš dvere a pri druhej tvári, ktorá sa v nich zjaví, ti srdce preskočí jeden úder – je to tvoj otec.

Opevnenie domu

Všetci v aute sa tak započúvali do rozprávania tvojho otca, že si ani neuvedomili, že sa deň už pomaly blíži ku koncu. Okrem toho sú po namáhavom úteku z Devínskej na smrť vyčerpaní. Otázkou ostáva, čo s danou situáciou urobiť, keďže prespať v aute sa nikomu nepozdáva. Po pár minútach jazdy Ondrej, tvoj otec, zbadal vpredu slabé svetlo, a tak dupol na plyn. Po chvíli je jasné, čo toto svetlo predstavuje. Ide o dom so zatĺčenými doskami v oknách.

Porada netrvala dlho a skupina sa rozhodla skúsiť zaklopať na predné dvere. Po chvíli otvára príjemný človek: „Zdravím, volám sa Laco. Cez deň som sa pokúšal zatĺcť okná doskami, ale zistil som, že to sám nestíham, a preto ostali nechránené miesta, cez ktoré teraz presvitá svetlo. Ak mi do zotmenia pomôžete, nechám vás u mňa prespať.“

„Dosiek mám určite dosť, problémom však je, že všetky sú rovnako dlhé – ich dĺžka nemusí zodpovedať šírke okien. Dosiek chcem samozrejme použiť čo najmenej, aby ostalo čím kúriť. Môžeme však použiť lepidlo a pílu, a tým dosky spájať a rezať. Pílenie zaberá veľa času a vzhľadom na to, že zombie sa už blížia, je minimalizácia počtu rezov druhá priorita.“

Laco bol však aj napriek novej pracovnej sile nervózny. Tak si mu navrhol, že ak ti povie presnú dĺžku uskladnených dosiek, dĺžku dosiek potrebných na zatĺčenie okien, a koľko ešte treba zatĺcť dosiek, tak mu vypočítaš potrebný počet rezov. Samozrejme, pri splnených podmienkach na minimálny počet použitých dosiek a minimálny počet rezov. Tým sa uistíte, že sa to do zotmenia stihne.

Vstup

Prvý riadok vstupu obsahuje prirodzené číslo n ($1 \leq n \leq 1\,000$) vyjadrujúce počet testovacích vstupov. Nasleduje n riadkov a na každom sa nachádzajú tri prirodzené čísla s, p, d ($1 \leq s \leq 15\,000$; $1 \leq p \leq 4\,000$; $1 \leq d \leq 15\,000$) oddelené medzerou, kde s predstavuje šírku okien (dĺžku dosiek na zatĺkanie), p predstavuje počet dosiek, ktoré ešte treba zatĺcť a d predstavuje dĺžku uskladnených dosiek.

Výstup

Výstup bude mať n riadkov, na každom jedno číslo udávajúce minimálny počet rezov (pri použití minimálneho počtu uskladnených dosiek).

Vzorový vstup

```
4
5 4 4
6 100 3
500 5 1000
314 159 26
```

Vzorový výstup

```
3
0
3
147
```

V kanalizácii

Lacov dom sa po opevnení stal najbezpečnejším ukrýtom na okolí. Všetci členovia skupiny mali konečne čas spomaliť a zamyslieť sa nad skazou naokolo.

Po týždni relaxu sa zrazu preberáš za volantom Lacovho auta, smer potraviny. „Aspoň, že parkovanie už nie je taký problém,“ pomyslíš si, vystupujúc z auta.

Zvnútra sa ozývajú údery tlmené radostnými výkrikmi, a tak postupujete veľmi opatrne. V uličke pri cestovinách si chlap ako hora podáva zástup zombíkov bejzbolovou palicou a viditeľne si to užíva. Tibor sa po rýchlom zoznámení rozhovorí o tom, ako sa mu zdá, že sa zombíci vždy objavajú v najhoršom čase na najhoršom mieste. Má podozrenie, že na svoj pohyb používajú kanalizačnú sieť pod mestom, a že ich skupinové správanie pripomína zvieratá, ktoré žijú v kolóniách ako napr. mravce.

Keby sa tak dalo odhadnúť, ktoré miesta v meste sú bezpečné, a ktoré nie podľa toho, akú „zombie priepustnosť“ má kanalizácia v okolí daného miesta... „A že programátori nebudú použiteľní v zombí apokalypse!“ zasmeješ sa.

Pohyb zombíkov v kanalizácii je našťastie obmedzený. Pre každú chodbu v kanalizácii vieme zistiť, koľko najmenej a koľko najviac zombíkov cez ňu musí prejsť, aby sa všetci vedeli podľa ostatných orientovať.

Vstup

Prvý riadok vstupu obsahuje prirodzené číslo T ($1 \leq T \leq 20$) vyjadrujúce počet rôznych sledovaní. Pre každé sledovanie je zadáný plánik kanalizačného systému.

Na prvom riadku každého sledovania sú zadané dve medzerou oddelené celé čísla N a M , kde N ($5 \leq N \leq 50$) vyjadruje počet miest a M ($5 \leq M \leq 1\,200$) počet chodieb kanalizačného systému. Nasleduje M riadkov, kde každý obsahuje štyri medzerou oddelené celé čísla A , B , C a D , ktoré vyjadrujú, že v smere z miesta A do miesta B ($1 \leq A, B \leq N$; $A \neq B$) existuje chodba. Číslo C ($0 \leq C \leq D$) vyjadruje minimálny počet a číslo D ($C \leq D \leq 6\,000$) maximálny počet zombíkov, ktorí musia cez túto chodbu v danom smere prechádzať, aby sa všetci vedeli v kanalizácii orientovať.

Výstup

Výstup pozostáva z T riadkov. Pre každé sledovanie vypočítajte, koľko najviac zombíkov sa objaví na mieste N v kanalizácii, ak sme predtým videli nejakých zombíkov na mieste 1. Predpokladajte, že vliezť vedú len v mieste 1 a vyliezť vedú len v mieste N . Ak sa zombíci nevedia pri týchto podmienkach prešuchtať kanalizáciou, vypíšte **Pohoda**.

Vzorový vstup

```
2
3 2
1 2 1 2
1 3 1 3
6 9
1 2 7 20
1 4 4 10
2 3 0 5
2 4 5 10
3 4 1 15
4 5 3 10
5 3 4 10
3 6 2 15
5 6 6 20
```

Vzorový výstup

```
Pohoda
14
```

Vysvetlenie: V prvom sledovaní je chodba medzi miestami 1 a 2 slepá. Keďže tadiaľ musí prejsť jeden alebo dvaja zombíci, ktorý(í) by však nemal(i) odkiaľ vyliezť, sme v pohode, pretože zvyšok zombíkov sa tým pádom nevie orientovať.

Zmutovaná DNA

Mladej vedkyni, pracujúcej pre mimovládny inštitút *Next Generation Corp.* zameraný na výskum DNA, sa podarilo získať jednu vzorku od infikovaného človeka, ktorého našla bezvládne ležať pri vstupe do laboratória. Počas svojho výskumu zistila, že v zdravej ľudskej DNA sa dusíkaté bázy zhľukujú do plastidov.

Tieto plastidy sú oddelené fosfodiesterovou väzbou, ktorá má aminačné účinky, čiže udržiava plastidy vzdialené od seba. K mutáciám dochádza práve pri deaminácii, čo znamená, že väzba sa správa ako semipermeabilná membrána a dovoľuje plastidom, aby sa voľne pohybovali v reťazci.

U zdravého jedinca má vzorka jeho DNA tvar $0\ X\ 0\ X\ 0\ X$, kde 0 je fosfodiesterová väzba a X je plastid. Plastidy sa skladajú z dusíkatých báz a molekúl deoxyribózy. Pre jednoduchosť sa však dajú číselne vyjadriť. Tieto plastidy sa v jednom reťazci DNA môžu niekoľko krát opakovať, pričom rovnaká konfigurácia znamená rovnaké číslo. Nezáleží pritom, či reťazec DNA začína plastidom alebo fosfodiesterovou väzbou.

Vedkyňa na izolovanej vzorke pozorovala deamináciu, teda preskupenie plastidov s fosfodiesterovými väzbami. Pre každý zmutovaný reťazec sa dá potom určiť *stupeň mutácie*, akási odchylka od štandardného vzoru DNA. *Stupeň mutácie* sa dá vyjadriť ako najmenší počet výmen plastidov s fosfodiesterovými väzbami tak, aby každý plastid bol oddelený práve jednou fosfodiesterovou väzbou. Za jeden krok výmeny sa považuje iba výmena susedných prvkov.

Je dôležité poznať *stupeň mutácie*, lebo na základe neho sa dá zistiť podobnosť s inými vírusmi, ktoré spôsobujú podobné narušenie a genetické zmeny v DNA. Pomôžte mladej vedkyni zistiť *stupeň mutácie* pre zadané reťazce DNA.

Vstup

Prvý riadok vstupu obsahuje prirodzené číslo N ($1 \leq N \leq 10$) vyjadrujúce počet reťazcov DNA. Každý reťazec obsahuje na novom riadku číslo M ($1 \leq M \leq 1\,000\,000$). Na ďalšom riadku nasleduje reťazec DNA, ktorý obsahuje $2 \times M$ celých čísel oddelených medzerou. Ak je i -te číslo 0, na danej pozícii sa nachádza fosfodiesterová väzba. Ak je i -te číslo P ($1 \leq P \leq 10^9$), na danej pozícii sa nachádza plastid. DNA obsahuje presne M fosfodiesterových väzieb a presne M plastidov.

Výstup

Výstup pozostáva z N riadkov. Pre každý riadok vstupu vypíšte jeden výstupný riadok obsahujúci *stupeň mutácie*, čiže počet potrebných výmen, aby reťazec DNA vyzeral ako u zdravého jedinca.

Vzorový vstup

```
1
5
2 5 0 0 4 3 0 1 0 0
```

Vzorový výstup

```
3
```

Útek

Lacov dom nájadzom zombie odolával takmer dva týždne. Túto noc to však vyzerá zle. Dosky na oknách držia len na vlásku, a tak velíš na ústup.

Naskakujete do Tiborovho vojenského nákladiaku. Ďalší bod programu je útek, smer Rakúsko. Podľa správ sú všetky cesty upchané, ale našťastie má nákladiak pohon 4×4 a hravo zvláda prechod cez polia.

Problémom je však benzín, do nákladiaku sa zmestí len obmedzené množstvo, takže treba jazdiť od pumpy k pumpe. Dá sa takto dostať až na okraj Salzburgu, odkiaľ pravidelne vysielajú správy o bezpečnom opevnení?

Vstup

Prvý riadok vstupu obsahuje prirodzené číslo X ($1 \leq X \leq 50$) vyjadrujúce počet vstupov. Každý vstup začína dvoma celými číslami oddelenými medzerou, N – počet čerpacích staníc a D – vzdialenosť, ktorú nákladiak prejde na jedno natan-kovanie na plnú nádrž ($1 \leq N \leq 1\,000$, $1 \leq D \leq 20\,000$).

Nasleduje N čerpacích staníc, každá je opísaná dvoma celočíselnými súradni-cami oddelenými medzerou x_i a y_i ($-10\,000 \leq x_i, y_i \leq 10\,000$). Na konci vstupu sa nachádzajú dve čísla oddelené medzerou S a T – identifikátory začiatočného a cieľového bodu. Body sú číslované postupne od 1 a začiatočný bod je vždy rôzny od cieľového.

Z každého bodu sa viete dostať do každého po priamke (ak vystačí palivo, samozrejme). Na každej stanici je možné natankovať plnú nádrž.

Výstup

Výstup pozostáva z X riadkov. Na každý riadok vypíšte hodnotu dĺžky najkratšej cesty zo začiatočného bodu do cieľového zaokrúhlenú vždy na dve desatinné miesta. Ak sa do cieľa skupina nemá ako dostať, vypíšte reťazec **Plan B**.

Vzorový vstup

```
2
13 2
0 0
1 0
2 0
1 1
1 3
1 4
3 4
3 1
4 2
5 1
5 3
5 4
5 5
1 7
3 5
0 0
2 3
20 20
1 3
```

Vzorový výstup

```
6.41
Plan B
```


Votrelci

Naša skupina sa dostala do nákupného centra pri Salzburgu. Zombíci sú nám neustále v päťách. Pri ústupe na strechu jeden zombík poškriabal Laca. Podarilo sa nám tam zabarikádovať, ale Laco začína vyzeráť čudne.

Zboku na strechu vedie železná reťaz a po nej sa občas nejakému zombíkovi podarí vydriapať sa hore. Laco asi vďaka tomu škriabancu ako keby cíti, čo si zombík, ktorý vyliezol, myslí a kadial' sa rozhodne ísť a tieto fakty tlmočí ostatným. Keď si ho všimne, zapamätá si jeho počiatočné súradnice, od ktorých ho začína sledovať a jeho počiatočnú orientáciu.

Keďže je noc, bolo by fajn po príchode každého zombíka zistiť, kde na konci tejto svojej cesty zastal, aby sa na to konkrétne miesto dalo vystreliť, a tak ho (dúfajme) zabiť.

Strechu si pre zjednodušenie predstavme ako celočíselnú mriežku (obdĺžnik), v ktorej vie zombík spraviť tri základné pohyby, ktoré Laco tlmočí v skratkách: D (dopredu) – posunie sa o jedno políčko vpred, L (vľavo) – otočí sa vľavo o 90 stupňov (napr. ak bol otočený na sever, tak bude otočený na západ), P (vpravo) – otočí sa vpravo o 90 stupňov (napr. ak bol otočený na sever, tak bude otočený na východ). V prípade, že sa zombík dostane na jej okraj a rozhodne sa ísť smerom mimo, vypadne zo strechy a umrie.

Tesne pred pádom ešte stihne zanechať stopu na posledných súradniciach, aby ostatných upozornil, že je to okraj strechy. Ďalší zombík už z takto označeného políčka nikdy nevypadne (platí pre všetky smery), namiesto pohybu vpred, ktorý by spôsobil jeho pád, zostane stáť a pokračuje ďalej podľa plánu.

V momente, kedy sa podarí zastreliť aj posledného zombíka, ide Laco do kolien a odvráti sa od ostatných. Tibor je prvý, čo si uvedomí, „koľká bije“ po tom, ako Laco vydá neľudský hrdeľný zvuk a začne sa driapať naspäť na nohy. Bleskovo vytiahne nôž a zanorí ho po rúčku do Lacovho temena: „Budeš nám chýbať.“

Vstup

Vstup začína riadkom s celým číslom n ($1 \leq n \leq 15\,000$) vyjadrujúcim počet úloh. Na druhom riadku sú dve celé čísla a ($1 \leq a \leq 100$) a b ($1 \leq b \leq 100$) oddelené medzerou, vyjadrujúce veľkosť strechy. Nasleduje opis n úloh, pričom každá sa skladá z troch riadkov.

Prvý riadok úlohy obsahuje dve celé čísla x ($0 \leq x \leq a$) a y ($0 \leq y \leq b$) oddelené medzerami – počiatočné súradnice, medzeru a znak s určujúci počiatočný smer. Smery sú: S – sever (krokom dopredu sa zväčší súradnica y), J – juh (krokom dopredu sa zmenší súradnica y), Z – západ (krokom dopredu sa zmenší súradnica x), V – východ (krokom dopredu sa zväčší súradnica x). Na druhom riadku sa nachádza jedno celé číslo d ($1 \leq d \leq 200$). Tretí riadok obsahuje reťazec dĺžky d zložený zo znakov D, L, P postupne za sebou v poradí, ako sa zombík plánuje pohybovať po streche.

Výstup

Na výstupe sa nachádza pre každú úlohu jeden riadok obsahujúci dve celé čísla x ($0 \leq x \leq a$) a y ($0 \leq y \leq b$) oddelené medzerou, medzera a znak s , kde x a y sú súradnice posledného navštíveného políčka strechy a s je smer zombíka na konci. Ak zombík vypadol zo strechy (t.j. jedna jeho súradnica klesla pod 0, alebo stúpila nad a resp. b), tento riadok obsahuje ešte navyše medzeru a slovo SPADOL.

Vzorový vstup

```
3
3 5
2 2 S
8
DPLDLPDD
2 4 Z
7
PDDPDPD
2 1 J
8
PPDLDDDD
```

Vzorový výstup

```
2 5 S SPADOL
3 4 J
0 2 Z SPADOL
```

Cesta k cieľu

Zo strechy nákupného centra je na druhý deň ráno vidno pristávať vrtulník nad druhou stranou Salzburgu. Možno práve tam je to opevnenie, ktorého vysielanie sme zachytili už pri Bratislave. Za noc sa však v okolí nákupného centra zišla obrovská horda zombíkov. Bolo by vhodné sa ich zbaviť pred tým, ako sa vydáme hľadať spomínané opevnenie. Asi by neocenili, keby sme sa tam ukázali s polovicou zombifikovaného Salzburgu v päťách.

Dano navrhuje, že by sme ich mohli striasť v tuneloch metra, ktoré sú dosť úzke na to, aby sa cez ne pretlačilo väčšie množstvo zombíkov naraz. Zároveň sú tieto tunely prekvapivo čisté od zombie, asi vďaka zvyškom elektrického náboja v koľajniciach. Prítomnosť tohto náboja okúsi Dano na vlastnej koži, keď sa po príchode na stanicu metra pošmykne a spadne na koľajnice.

Okrem elektrického šoku utržil aj škriabanec a to akurát na kuse železa. Po rozdychaní šoku a kontrole, či tento zahanbujúci moment niekto nevidel, jeho pozornosť upúta železo, na ktorom sa poškriabal. Človek nemusí byť forenzný detektív, aby si uvedomil, že ho niekto použil na pacifikáciu zombie výpravcu, ktorého telo leží hneď vedľa...

Plán je teda prejsť v tuneloch čo najväčšiu vzdialenosť a tým striasť prenasledovateľov.

Metro v Salzburgu bolo postavené špeciálne. Počas výstavby si robotníci poplietli symbol únikového východu s prechodovým tunelom. Tak sa v metre nachádza viac únikových východov ako tunelov. Dano našiel mapu metra a chce zistiť, akú najdlhšiu cestu (počítajúc iba prejdené tunely) môžeme v podzemí prejsť.

Mapa metra je reprezentovaná ako matica 10×10 políčok. Dano si na mape, ktorá mu veľmi pripomínala šachovnicu, všimol niekoľko zvláštnych vecí. Keď pochopil všetky pravidlá, ako sa môže pohybovať medzi políčkami, zistil, že sú veľmi podobné pravidlám v hre Dáma.

Na mape sú označené stanice (políčka so znakom S), z ktorých môže začať svoju cestu. Na označenie múrov používajú znak . (bodka) a naopak na miestnosť znak #.

Aj cestovanie v metre je veľmi nezvyčajné. Zo stanice je možné prejsť iba cez prechodový tunel (políčko označené ako P) do miestnosti s únikovým východom (políčko označené ako #). V miestnosti s únikovým východom je možné opustiť metro, alebo opäť prejsť cez prechodový tunel do ďalšej únikovej miestnosti. Nie je možné prejsť medzi dvoma tunelmi bez toho, aby človek prešiel cez miestnosť.

Medzi stanicou, prechodovými tunelmi a únikovými východmi je možné pohybovať sa iba po uhlopriečkach. Navrhneš, aby ste každý tunel po jeho prechode zneprístupnili a tým odrezali potenciálnych prenasledovateľov. Najradšej by si to isté spravil aj s miestnosťami, ale tie sú príliš veľké.

Taktiež ste sa rozhodli neriskovať prechod do inej stanice, než v ktorej začnete, keďže tam situáciu nepoznáte.

Vstup

Prvý riadok vstupu obsahuje prirodzené číslo n ($1 \leq n \leq 10,000$) vyjadrujúce počet úloh. Pre každú úlohu je na vstupe 11 riadkov. Prvý riadok je prázdny, zvyšných 10 riadkov, každý majúci 10 znakov, označuje mapu.

Výstup

Výstup pozostáva z n riadkov. Pre každú úlohu vypíšete jeden riadok – maximálny počet tunelov, ktoré môžeme prejsť začínajúc v ľubovoľnej stanici na mape.

Vzorový vstup

2

```
.#.#.#.#.#
#.#.#.#.#.
.#.#.P.#.#
#.#.#.#.#.
.#.#.P.#.#
#.#.S.#.#.
.#.#.#.#.#
#.#.#.P.#.
.#.#.#.#.#
#.#.#.#.#.
```

```
.#.#.#.#.#
#.#.#.#.#.
.#.#.P.#.#
#.P.#.P.#.
.#.#.P.#.#
#.P.S.#.#.
.#.P.P.#.#
#.#.#.#.#.
.#.P.P.#.#
S.#.#.#.#.
```

Vzorový výstup

2

4

Vysvetlenie: V prvej úlohe začneme v jedinej stanici, ktorá je na mape (políčko na riadku 6, stĺpci 5). Pôjdeme zo stanice smerom doprava hore cez prechodový tunel (5, 6), následne zatarasíme tunel a prejdeme do miestnosti (4, 7). Z tejto miestnosti môžeme prejsť cez prechodový tunel (3, 6) do miestnosti (2, 5). Z tejto miestnosti už musíme z vyjsť na povrch a celkovo sme prešli 2 tunely.

V druhej úlohe začneme na stanici (6, 5), postupne prejdeme 4 tunely. Síce sa vrátíme do začiatkovej stanice, ale prešli sme najdlhšiu možnú cestu.