

ProFIIT 2018

zadania problémov pre korešpondenčné kolo súťaže

Fakulta informatiky a informačných technológií
Slovenská technická univerzita v Bratislave

Úvod

Tohtoročná zimná olympiáda končí týždeň po skončení korešpondenčného kola. Organizátori by ešte potrebovali pomôcť s finálnymi prípravami.

Keďže máte v pláne vyriešiť čo najskôr čo najviac príkladov, prisľúbili ste sa na to pozrieť...

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).

Ski Cross

Poradie na štarte Ski Crossu sa podľa pravidiel FIS (Fédération Internationale de Ski) určuje na schôdzi kapitánov deň pred pretekmi. Organizátori sa tentoraz rozhodli žrebovanie trochu spestriť.

Každý kapitán si sám zvolí číslo do miliardy (tzv. základ) a počítač vygeneruje druhé malé číslo (počet opakovaní). Výsledné číslo sa skladá zo základu a počtu opakovaní tohto základu. Napríklad dvojica (35, 3) reprezentuje číslo 353535.

Na určenie poradia na štarte je potrebné takto zadané čísla porovnať.

Vstup

Prvý riadok vstupu obsahuje prirodzené číslo N ($1 \leq N \leq 250$) vyjadrujúce počet dvojíc, ktoré potrebujeme porovnať. Každá z N dvojíc je na samostatnom riadku a zadaná štyrmi celými číslami Z_1, P_1, Z_2, P_2 ($1 \leq Z_1, Z_2 \leq 10^9, 1 \leq P_1, P_2 \leq 50$) (bez núl na začiatku) oddelenými medzerou.

Výstup

Pre každú z N dvojíc vypíšte na samostatný riadok *Rovne*, *Vacsie* alebo *Mensie* podľa výsledku porovnania prvého čísla s druhým.

Vzorový vstup

```
2
1 3 11 1
1010 2 10 4
```

Vzorový výstup

```
Vacsie
Rovne
```

Ostýchaví diváci

Pri niektorých disciplínach niekedy býva problém s malým počtom divákov. Ľudia sú napríklad blízko trate, ale v bufete, alebo nesledujú dianie.

Organizátori už na základe skúseností vedia pre každého potencionálneho diváka odhadnúť, koľko existujúcich divákov minimálne potrebuje, aby sa k nim pripojil (davový efekt).

Potrebovali by pre každú skupinu potencionálnych divákov zistiť, koľko divákov mimo skupiny je na začiatku potrebné „nahnať“ (napríklad organizátorov samotných), aby sa nakoniec pridala celá skupina.

Vstup

Prvý riadok vstupu obsahuje počet ostýchavých skupín S ($1 \leq S \leq 200$).

Pre každú skupinu nájdete na samostatnom riadku číslo M ($0 \leq M \leq 1000$), medzeru a reťazec D obsahujúci $M + 1$ cifier od 0 po 9.

Cifra D_i na indexe i (i počítame od 0) vyjadruje počet ľudí v skupine, ktorí na zapojenie sa medzi divákov potrebujú aspoň i existujúcich divákov. Napr. ľudia na indexe 0 nepotrebujú žiadnych existujúcich divákov, t.j. rovno sa stanú divákmi.

Výstup

Pre každú skupinu vypíšete do samostatného riadku koľko minimálne divákov treba na začiatku „nahnať“, aby sa celá skupina zapojila medzi divákov.

Vzorový vstup

```
4
2 111
1 09
5 100011
0 1
```

Vzorový výstup

```
0
1
3
0
```

Choreografia

Pre program krasokorčuliarskej voľnej jazdy žien vyžadujú organizátori dodať podrobný rozpis choreografie. Je to najmä preto, aby pri vynútenej zmene rozmerov klziska z technických príčin nenastal problém.

Pre zjednodušenie si klzisko reprezentujeme ako obdĺžnikovú mriežku a choreografiu ako sériu presunov na mriežke: L – vľavo, P – vpravo, H – hore, D – dole. Cieľom je zistiť, či existuje pozícia, z ktorej keď olympionička vyštartuje a bude presne dodržiavať pokyny, tak nenarazí do mantinelu.

Vstup

Prvý riadok vstupu obsahuje prirodzené číslo N ($1 \leq N \leq 1000$) vyjadrujúce počet choreografií.

Pre každú choreografiu sú na samostatnom riadku medzerou oddelené celé čísla V a S ($1 \leq V, S \leq 1000$), kde V je výška a S je šírka ľadovej plochy. Nasleduje riadok s inštrukciami – najmenej 1 a najviac 10 000 znakov L, P, H, D.

Výstup

Na výstupe pre každú choreografiu vypíšte jeden riadok obsahujúci v poriadku, ak existuje bezpečná štartovacia pozícia, inak mantinel. Plochu ani pokyny nemožno otáčať.

Vzorový vstup

```
5
2 3
LLPH
1 1
P
3 2
LLPH
3 6
PHPHP
4 3
HLHPHDPDL
```

Vzorový výstup

```
v poriadku
mantinel
mantinel
v poriadku
v poriadku
```

Upozornenie: Použitie `cin` v C++ môže byť pomalé.

Seojun

Organizátori sa pre zotraktívnenie podujatia rozhodli pokračovať v odkaze chobotnice Paul. Podarilo sa im vychovať jasnovidckého hlavonožca Seojun, ktorý dokáže predpovedať konečné poradie v boboch.

Seojun deň pred pretekmi (či už je to dvojbob alebo štvorbob mužov, alebo dvojbob žien) určí predpokladané poradie postupným pojedaním lastúr z priehradok označených fotografiami súťažných bobov.

Na vyhodnotenie presnosti predpovede sa organizátori rozhodli použiť hodnotu, ktorá vyjadruje najmenší potrebný počet výmen poradia ľubovoľných dvojíc tímov tak, aby sme dostali správne poradie. Seojun svojou predpoveďou vlastne priradí jednotlivým tímom čísla od 1 po N . Ak je napríklad 5 tímov a tie v skutočnosti skončia v poradí 1. tím 5, 2. tím 4, 3. tím 1, 4. tím 2, 5. tím 3, správne poradie dostaneme ak vymeníme 5 s 1, následne 5 s 3 a nakoniec 4 s 2, t.j. stačia tri výmeny.

Organizátori potrebujú vyhodnotiť Seojunov tip ihneď po skončení súťaže, preto potrebujú vašu pomoc.

Vstup

Vstup začína číslom K ($1 \leq K \leq 1000$). Nasleduje K tipovaní, každé pozostávajúce z dvoch riadkov.

V prvom riadku sa nachádza číslo N ($1 \leq N \leq 200\,000$), udávajúce počet súťažných tímov. V druhom riadku sa nachádza N celých čísel oddelených medzerou od 1 po N , každé práve raz, vyjadrujúce konečné poradie tímov od 1. po N -té miesto.

Výstup

Výstupom pre každé tipovanie je jeden riadok, na ktorom sa nachádza hodnota presnosti Seojunovej predpovede.

Vzorový vstup

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

Vzorový výstup

```
0
3
2
```

Slalom

Organizátori chcú pomôcť autorom slalomovej trate vyhodnotiť jej náročnosť. Autor trate ohodnotí každú bránku buď kladným číslom, ak je s ňou spokojný a môže stáť samostatne. Alebo bránku ohodnotí záporným číslom, ak nie je vhodné, aby bola použitá samostatne. Ak nad bránkou váha, či ju vôbec použiť, ohodnotí ju nulou.

Z takto ohodnotených bránok potom ponechá také bránky, aby súčin ich ohodnotení bol čo najväčší možný – to je potom ohodnotenie celej trate.

Vstup

Prvý riadok na vstupe obsahuje číslo K ($1 \leq K \leq 2\,000$) udávajúce počet slalomových tratí. Nasleduje K tratí, pričom každá z nich pozostáva z dvoch riadkov.

Na prvom riadku každej trate sa nachádza číslo N ($1 \leq N \leq 1\,000$), udávajúce počet bránok. Druhý riadok každej trate obsahuje N celých čísel X ($-10\,000 \leq X \leq 10\,000$) oddelených medzerou, pričom platí, že maximálny možný súčin čísel v riadku v absolútnej hodnote nepresahuje 9 223 372 036 854 775 807.

Výstup

Výstupom pre každú slalomovú trať je na samostatnom riadku jedno číslo udávajúce najväčšie možné ohodnotenie slalomovej trate. Každá trať musí mať aspoň jednu bránku.

Vzorový vstup

```
5
1
8
5
0 0 0 0 0
5
0 -1 1 1 -1
5
4 3 -4 -2 0
5
-3 1 -6 -5 4
```

Vzorový výstup

```
8
0
1
96
120
```

Nástup

Pri nástupe jednotlivých krajín na záverečný ceremoniál plánujú organizátori vytvoriť obrazec pospájaním útvarov vytvorených jednotlivými krajinami. Každá krajina bude nastupovať s olympionikmi jeden za druhým, t.j. tvoriť tzv. hada. Zároveň je pre každú krajinu vyhradený cieľový priestor kam sa vedľa seba zmestia len dvaja.

Organizátori potrebujú zistiť, či plánovanú časť obrazca pre danú krajinu možno vytvoriť popísaným nástupom v štýle hada.

Vstup

Na prvom riadku je číslo T ($1 \leq T \leq 1000$) vyjadrujúce počet krajín.

Prvý riadok opisu časti obrazca pre každú krajinu obsahuje číslo N ($1 \leq N \leq 500$) vyjadrujúce šírku časti obrazca. Nasledujú 2 riadky obsahujúce reťazce dlhé N znakov `.` (prázdne políčko) a `#` (plánované obsadené políčko jedným olympionikom).

Výstup

Na výstupe je pre každú krajinu na samostatnom riadku v poriadku ak sa všetky znaky `#` dajú spojiť jedným ťahom bez vracania sa, inak *prepracovať*.

Vzorový vstup

```
6
2
##
.#
2
##
..
2
#.
.#
7
#.###..
#####
5
##.##
.#.#.
6
##.#..
.###..
```

Vzorový výstup

```
v poriadku
v poriadku
prepracovat
prepracovat
prepracovat
v poriadku
```

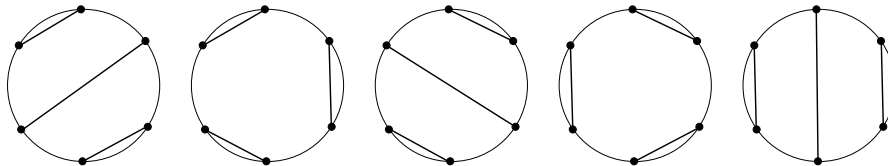
Curling

Na záverečný ceremoniál organizátori plánujú zostavu, pri ktorej sa olympionici v curlingu na ľadovej ploche rozostavia do kruhu. Je ich párny počet a každý drží curlingový kameň.

Za zvukov hudby si určené dvojice (pričom každý je v jednej dvojici) naraz vymenia kamene – najprv pošle prvý z dvojice kameň druhému a následne druhý pošle svoj kameň prvému z dvojice. Dvojice však musia byť vybraté tak, aby sa dráhy kameňov nekrížili s inými dvojicami.

Keďže počas zostavy si kamene vymenia viac krát a vždy iné dvojice, potrebujú organizátori zistiť, koľko vlastne existuje rôznych možností vytvorenia dvojíc, pri ktorých sú zapojení všetci olympionici, a dráhy jednotlivých dvojíc sa nekrížujú.

Napríklad pre 6 olympionikov existuje 5 rôznych možností:



Vstup

Prvý riadok vstupu obsahuje počet zostáv P ($1 \leq P \leq 100$). Pre každú zostavu je na samostatnom riadku párne číslo O ($2 \leq O \leq 50$), ktoré vyjadruje počet olympionikov.

Výstup

Pre každú zostavu vypíšte na samostatný riadok počet možností vytvorenia dvojíc.

Vzorový vstup

```
3
2
4
8
```

Vzorový výstup

```
1
2
14
```


Dobročinnosť

Pri záverečnom ceremoniáli organizátori pomocou laserov premietnu 3D zemeguľu a na nej zvýraznia mestá, odkiaľ pochádzajú všetci zúčastnení olympionici. Potom náhodne vyžrebujú dve mestá – prvé aj druhé vyberú rovnomerne náhodne zo všetkých miest. Ak tieto ležia presne na severo-východ, severo-západ, juho-východ, alebo juho-západ, venujú významnú sumu na dobročinné účely.

Pre zjednodušenie si jednotlivé mestá premietnime do pravouhlej roviny. Organizátori potrebujú zistiť aká je pravdepodobnosť, že spojnica 2 náhodne vybraných miest zvierá s niektorou z osí 45 stupňový uhol.

Vstup

Prvý riadok vstupu obsahuje prirodzené číslo N ($1 \leq N \leq 100$) vyjadrujúce počet zadaní.

Každé zadanie obsahuje na prvom riadku číslo T označujúce počet bodov ($1 \leq T \leq 5\,000$). Nasleduje T dvojíc celočíselných súradníc oddelených medzerou x, y ($-100\,000 \leq x, y \leq 100\,000$).

Výstup

Pre každé zadanie vypíšte jedno desatinné číslo vyjadrujúce požadovanú pravdepodobnosť. Náhodne vybrať je možné aj rovnaké mesto – v takom prípade spojnica neexistuje, a teda nespĺňa podmienku.

Pravdepodobnosť vypíšte na 6 desatinných miest použitím `printf("%.6lf\n", cislo);` resp. `writeln(cislo:0:6);`

Vzorový vstup

```
2
3
1 1
2 2
3 3
2
1 1
-5 -6
```

Vzorový výstup

```
0.666667
0.000000
```

Roztopený sneh

Pri úpravách trate pre biatlon a beh na lyžiach bolo potrebné zarovnať snehom pomerne členitý nepriepustný terén. Kvôli využitiu časti tratí aj po roztopení snehu na iné účely je potrebné prebytočnú vodu, ktorá nemala kam odtiecť, odstrániť.

Pre zjednodušenie výpočtu uvažujeme prierez terénom, takže dostaneme profil, ktorý môžeme reprezentovať ako postupnosť výšok v jednotlivých úsekoch prierezu. Profil zakreslíme do mriežky podľa postupnosti výšok tak, že každý stĺpec reprezentuje jeden úsek prierezu, kde terén označíme X.

Napríklad pre postupnosť výšok (2,3,2,1,4,2,3) by sme profil terénu zarovnaný snehom zakreslili takto:

```
****X**
*X**X*X
XXX*XXX
XXXXXXX
2321423
```

Po roztopení snehu sa voda udrží len v tých miestach, odkiaľ nemá ako vytiecť – voda môže vytiecť len cez ľavý a pravý okraj mriežky. Keby sme zakreslili zadržanú vodu znakom ~, mriežka by vyzerala nasledovne:

```
....X..
.X~~X~X
XXX~XXX
XXXXXXX
2321423
```

Objem vody, ktorý sa udrží v teréne po roztopení snehu, je rovný počtu políčok mriežky, do ktorých sme zakreslili vodu, čo je v tomto prípade 4.

Vypočítajte, koľko vody sa udrží v teréne, keď sa roztopí sneh. Predpokladajte, že snehu je nad terénom toľko, že aj po zmene skupenstva bude dostatok vody na zaplavenie všetkých priestorov až po okraj.

Vstup

Vstup začína prvým riadkom s číslom T ($1 \leq T \leq 15$), ktoré označuje počet rôznych prierezov terénom.

Pre každý prierez nasleduje najprv riadok s celým číslom N ($1 \leq N \leq 9\,000$), ktoré reprezentuje dĺžku prierezu – počet prvkov v postupnosti výšok. Na ďalšom riadku je uvedená postupnosť výšok – jednotlivé prvky H_i ($1 \leq H_i \leq 100\,000$) sú oddelené práve jednou medzerou.

Výstup

Pre každý prierez vypíšte na samostatný riadok jediné číslo – koľko vody sa udrží v teréne po roztopení snehu.

Vzorový vstup

```
2
7
2 3 2 1 4 2 3
3
1 2 1
```

Vzorový výstup

```
4
0
```

Mapa terénu

Organizátori potrebujú do brožúry, ktorú vydajú po skončení olympiády, reliéf pohľadu na hory ako ich vidno z Olympijského štadióna, kde prebehne záverečný ceremoniál.

Terén pozostáva z N kopcov očíslovaných od 0 po $(N - 1)$ – kopec 0 je najvzdialenejší a kopec $N - 1$ je najbližší. Jednotlivé kopce majú tvar rovnoramenného trojuholníka, len môžu mať inú výšku. Do mriežky M rozmerov $V \times S$ sú zakreslené nasledovne:

```
...C...
..CCC..
.CCCCC.
```

atď. podľa výšky a umiestnenia vrchola kopca (vrchol nikdy nie je mimo mriežky), kde C je číslo kopca.

Napríklad pre kopce výšok 2, 3, 2 by zakreslenie mriežky M pre konkrétne umiestnenia ich vrcholov vyzeralo:

```
..... ..1... ..1...
....0. -> .1110. -> .1112.
...000 111110 111222
```

t.j. kopec 0 je čiastočne prekrytý bližším kopcom 1 a kopec 2 je ešte bližšie a má vrchol na rovnakej pozícii ako kopec 0, takže ho celý prekryje.

Organizátori si však nezakreslili celú mriežku M . Namiesto toho si pre každý kopec i poznačili iba jeho výšku H_i a jeho viditeľnosť v j -tom stĺpci mriežky (viď. popis ďalej a vzorový vstup, ktorý je pre tento príklad).

Pomôžte organizátorom ukázať, že takýto zápis terénu nie je vhodný, pretože môže existovať viacero možných umiestnení kopcov terénu.

Vstup

Na prvom riadku vstupu je celé číslo T ($1 \leq T \leq 100$), ktoré označuje počet rôznych terénov. Pre každý terén nasleduje na samostatnom riadku celé číslo N ($1 \leq N \leq 10$) – počet kopcov v teréne. Na ďalšom riadku nasleduje postupnosť výšok kopcov, kde i -te číslo reprezentuje výšku i -teho kopca V_i ($1 \leq V_i \leq 50$) a jednotlivé čísla sú od seba oddelené medzerou.

Nasleduje N riadkov, každý z nich obsahuje S znakov ($1 \leq S \leq 50$), pričom j -ty znak v i -tom riadku reprezentuje viditeľnosť i -teho kopca v j -tom stĺpci mriežky M . Znak „X“ ak je aspoň kúsok kopca i vidieť v j -tom stĺpci, inak „-“ ak kopec i v j -tom stĺpci nie je vidieť.

Výstup

Pre každý terén vypíšte na samostatný riadok jediné číslo P_{mod} = „zvyšok po delení P číslom 1 000 000 009“, kde P je počet možných umiestnení kopcov terénu. Pre každý zápis terénu na vstupe existuje aspoň jedno možné umiestnenie kopcov.

Vzorový vstup

```
1
3
2 3 2
-----
XXXX--
---XXX
```

Vzorový výstup

```
4
```

Vysvetlenie: Mriežka so zakreslenými kopcami vyzerá nasledovne:

```
..1...
.1112.
111222
```

Kopce 1 a 2 sú jednoznačne umiestnené. Kopec 0, ktorý podľa vstupu nie je vidno a má výšku 2, môže mať vrchol v stĺpci 1 až 4.