



Úlohy 1. kola letnej časti, kategória T

Termín odoslania riešení tejto série je pondelok 18. mája 2016.

1. Tuším sme už raz ochraňovali pred povodňami

kat. T; 0 b za popis, 20 b za program

Na obdĺžnikovom ostrove síce nebývajú povodne veľmi často, ale keď prídu, je to úplná katastrofa. Zaplavené sú lesy, lúky, námestia, domy a paneláky do výšky prvého poschodia. Takisto všade pláva množstvo odpadkov a opustených domácich zvieratiek. Obdĺžnikový ostrov sa totiž nachádza v strede obdĺžnikového jazera do ktorého uteká nie-až-tak-obdĺžniková rieka, ktorá pramení vo vzdialených trojuholníkových horách.

Pred rokom a pol sa preto začalo s výstavbou protipovodňových ochranných múrov. Väčšina obyvateľov sa aktívne zapájala a občas postavili štvorcový kúsok múru.¹

Ludia si väčšinou stavajú múry vo svojom okolí, no niektorí podnikaví jedinci ich stavajú aj tam, kde ich netreba – napríklad v oblastiach, ktoré sú už celé obohnané múrom – alebo tam, kde sú absolútne zbytočné – napríklad osamotený metrový kus múru v strede poľa.

Takéto aktivity im už **nebudú** preplatené.

Vďaka novele zákona o preplácaní protipovodňových múrov budú odteraz preplácané len múry, ktoré skutočne niečo ochránia. Novela zákona síce platiť bude, ale ako zistiť, či sú múry zbytočné? Ministerstvo vám teda dalo zákazku: Chcú o každom kúsku múru zistiť, aký prospešný bol pre spoločnosť, teda aké veľké územie bude chránené po jeho postavení.

Úloha

Ostrov si môžeme predstaviť ako obdĺžnik rozdelený na $w \times h$ štvorcíkov. Každý štvorček môže byť buď prázdny, alebo na ňom môže byť postavená časť protipovodňovej ochrany.

Voda dokáže tiecť ôsmimi smermi a priteká na každé políčko na okrajoch ostrova. Samozrejme, voda nevie zaplaviť políčko, na ktorom je postavená protipovodňová ochrana.

Dostanete rozmery ostrova a pozície, kde sa postupne stavajú múry. Na začiatku je ostrov prázdny. Vašou úlohou je po postavení každého kúska múra povedať, aká plocha je chránená pred vodou.

Táto úloha sa líši od [Ochrany pred povodňami](#) tým, že je **online**, teda skutočne potrebujete odpovedať hneď po postavení múra.

Formát vstupu

Na prvom riadku vstupu dostanete dve celé čísla w a h ($1 \leq w, h \leq 2000$), pričom w je šírka a h výška obdĺžnikového ostrova.

Na druhom riadku je číslo n ($1 \leq n \leq w \times h$) – počet štvorcových kúsokov protipovodňového múru, ktoré budú postavené.

Každý z nasledujúcich n riadkov obsahuje dve čísla a_i a b_i , ktoré sa zmestia do 32-bitovej premennej. Súradnice pozície x_i, y_i ($1 \leq x_i \leq w$, $1 \leq y_i \leq h$), kde bude postavený i -ty kúsok múra vypočítate nasledovne: Nech v je posledný vypísaný výsledok. Na začiatku nastavme $v = 0$. Potom $x_i = a_i \text{ xor } v$, $y_i = b_i \text{ xor } v$, teda pozíciu získate z a_i, b_i zoxorovaním s predošlým výsledkom, pričom používame bitový xor (bitwise xor), v C++ $\hat{\ }.$

Formát výstupu

Vypíšte n takých riadkov, že v i -tom riadku bude jedno celé číslo – plocha územia, ktoré je chránená protipovodňovým múrom po postavení i -teho kúska. To znamená počet takých políčok, na ktoré nevie pritecť voda.

¹Ministerstvo vodohospodárstva preplácalo náklady na výstavbu.

Príklad

vstup

```
4 4
10
1 1
0 3
3 1
1 2
6 7
6 4
5 4
4 4
11 11
10 13
```

výstup

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

Prvých 8 kúskov múra ochráni pred povodňami územie veľkosti 3×3 . Deviaty štvorček nemá vôbec žiadny účinok, lebo políčko $(2, 2)$ už bolo chránené. Desiaty kúsok neuzavrie žiadne územie a teda prispeje len svojou plochou.

2. Teória relativity

kat. T; 0 b za popis, 20 b za program

Profesor Einschwein má na dlhej policike množstvo kníh o fyzike, usporiadané pekne podľa dátumu. Najnovšie knihy má na konci pri kuchyni, aby ich mal vždy poruke, keď si niečo potrebuje rýchlo pozrieť pri obede. Staré knihy má na vzdialenejšom konci police, ale len málokedy do nich pozerá.

Po nedávnom objavení gravitačných vln, sa však fyzika minulého storočia, kedy vznikla teória relativity, stala pre profesora Einschweina oveľa dôležitejšou, zatiaľ čo moderná fyzika je pre neho teraz nezaujímavá. Preto potrebuje knihy na svojej polici trochu preusporiadať.

Aby sa zachoval poriadok, chce presunúť posledných k kníh (tie čo boli blízko kuchyne) na začiatok police a zvyšné knihy posunúť o k pozícií bližšie ku kuchyni.

Presúvanie kníh je však príliš náročné, jediné čo vie Einschwein spraviť jednoducho, je vybrať niekoľko susediacich kníh a vložiť ich naspäť naopak.

Profesora by teraz zaujímalo, na koľko najmenej otočení je schopný dosiahnuť správne poradie kníh.

Úloha

Máme zoznam n kníh, očíslovaných 0 až $n - 1$. Na začiatku je kniha s číslom i na i -tej pozícii na polici. Chceme dostať k -tu cyklickú rotáciu zoznamu kníh, inak povedané, chceme, aby i -ta kniha bola na pozícii $(i + k) \bmod n$.

Vieme robiť len operáciu *obráť interval*, čiže si vieme zvoliť nejaké a, b , a potom presunúť knihu z pozície $a + i$ na pozíciu $b - i$, pre $i \in \{0..b - a\}$.

Zistite, koľko najmenej operácií je potrebných a vypíšte aj jednu správnu postupnosť operácií.

Formát vstupu

Na prvom (a jedinom) riadku vstupu sú dve čísla n, k oddelené medzerou ($1 \leq n \leq 10^9$, $0 \leq k < n$) – počet kníh, a o koľko pozícií je potrebné knihy posunúť.

Formát výstupu

Prvý riadok výstupu by mal obsahovať číslo m – počet potrebných reverzov. Na každom z ďalších m riadkov vypíšte v poradí vykonávania dve čísla a, b ($a \leq b$) oddelené medzerou, reprezentujúce reverz intervalu $\langle a, b \rangle$.

Príklad

vstup

```
2 1
```

výstup

```
1
0 1
```

3. Troška čokolády

kat. T; 0 b za popis, 20 b za program

V triede na stoličkách usporiadaných do kruhu sedia deti. Na niečo čakajú. Podľa ich žiarivých očí môžeme

vytušiť, že čakajú na niečo dobré. Asi to nebude písomka. Nedočkavo sa mrvia a mnohým sa už zbiehajú sliny. Čakajú na nejaké jedlo? Na nejakú maškrtu? Alebo nebodaj čakajú na najväčšiu maškrtu zo všetkých maškrt, samotnú čokoládu?

Áno, už onedlho príde do miestnosti pani učiteľka a donesie im čokoládu. Bohužiaľ, čokoláda je len jedna² a tak sa budú musieť deti o čokoládu podeliť. Niektorým sa možno ani neujde.

Pomôžte pani učiteľke zistiť, koľko najviac detí sa môže z čokolády najesť.

Úloha

Tabuľka čokolády sa skladá z r riadkov a s stĺpcov kociek čokolády. Pani učiteľka začne tým, že podá čokoládu niektorému dieťaťu v kruhu. Dieťa si odlomí buď jeden riadok alebo jeden stĺpec čokolády a zvyšok podá dieťaťu, ktoré sedí napravo od neho.

Chlapci sú pažraví a vždy, keď dostanú čokoládu, tak si odlomia čo najväčší kus. Čiže keď má čokoláda viac riadkov ako stĺpcov, odlomia si jeden stĺpec, inak si odlomia jeden riadok.

Dievčatá nie sú až také pažravé a navyše si chcú udržať štíhlu líniu. Odlomia si preto čo najmenší kus, tiež jeden riadok alebo jeden stĺpec, ale vyberú si to, čo má menej kociek čokolády.

Zistite, koľko najviac deťom sa ujde čokoláda, ak pani učiteľka čo najlepšie vyberie, ktoré dieťa začne. Dieťa sa započíta len raz, aj keby sa mu čokoláda ušla viackrát.

Formát vstupu

Na prvom riadku je počet tried t , v ktorých treba vyriešiť tento problém. Na každom z ďalších t riadkov je popis jednej triedy pozostávajúci z čísel r , s a reťazca Z .

Čokoláda má rozmery $r \times s$ kociek. Z je reťazec pozostávajúci z písmen "C" a "D", ktorý popisuje, ktoré deti sú chlapci a ktoré dievčatá.

Písmená "C" označujú chlapcov a "D" dievčatá, pričom na prvej pozícii reťazca Z je dieťa, ktoré sedí najbližšie k tabuli, na druhej pozícii dieťa, ktoré sedí napravo od neho, potom dieťa, ktoré sedí napravo od druhého, a tak ďalej. Prvé dieťa v reťazci zároveň sedí napravo od posledného dieťaťa.

Obmedzenia na veľkosti vstupov sú nasledovné:

Počet riadkov aj počet stĺpcov každej čokolády je aspoň 1 a najviac 10^6 . V každej triede je aspoň 1 žiak a najviac 10^6 žiakov.

Počet tried je najviac 10^6 a navyše vo všetkých triedach dokopy je najviac 10^7 žiakov. Všetky čokolády dokopy majú najviac 10^7 riadkov a najviac 10^7 stĺpcov.

V tabuľke si môžete pozrieť horné obmedzenia na počet tried t a počet žiakov vo jednej triede z a počet riadkov r a stĺpcov s jednej čokolády v jednotlivých sadách vstupov.

Označenie vstupu	1	2	3	4	5
Maximálne t	50	1 000	10^6	10	10^6
Maximálne z, r, s	50	1 000	20	10^6	10^6

Formát výstupu

Na výstup vypíšte t riadkov, pre každú triedu vypíšte, koľko najviac detí sa môže najesť čokolády, ak si ju budú deliť spôsobom popísaným v zadaní.

Príklad

vstup	výstup
<pre>5 4 4 DDDDDDD 4 4 CCCCCCCCCC 10 1 CCCDDD 10 10 CDCD 4 4 DCDCCCD</pre>	<pre>7 4 4 4 4 7</pre>

V tretej triede musia najprv jesť dievčatá, lebo chlapec zje celú čokoládu, ktorá ku nemu príde. V štvrtej

²Lebo školy majú málo peňazí.

triede je čokoláda taká veľká, že sa všetci najedia. V piatej triede budú jesť deti v tomto poradí: CCDDCDC. Tým pádom budú rozmery čokolády postupne (4,4), (4,3), (4,2), (3,2), (2,2), (2,1), (1,1), (0,0) a všetci sa najedia.

4. Trúba, štvoroká kyklopka

kat. T; 0 b za popis, 20 b za program

Kedysi dávno existoval raz jeden ľubostný párik kyklopov. Očakávali štvorčatá. Čo však ale nevedeli je, že pred narodením jedno zo štvorčiat pohltilo ostatné, a narodilo sa iba jedno „kyklopiatko“. Jediné, čo z ostatných ostalo, boli ich oči, a preživšie obriatko preto pomenovali „Štvoročko“. Časom sa ukázalo, že „pohltenie“ malo aj iné vedľajšie účinky, a podľa nich premenovali dieťa na „Trúba“. (Čiastočne tiež aj preto, že pôvodné meno nezodpovedalo pohlaviu.)

Dnes je Trúba dospelá, a ako každý správny dospelý jedinec sa každý nedeľný podvečer zamýšľa nad zmyslom života, vesmíru a všetkého. Odpoveď na túto otázku sa snaží nájsť, ako mnohí iní, vo hviezdach. To jej ale prinieslo veľa utrpenia — veľmi ju z toho boleli oči. Odporovala, že oči ju bolia práve vtedy, keď sa pozerá súčasne na štvoricu bodov, ktoré **netvorí** konvexný štvoruholník.

Je presvedčená, že pri takýchto bolestiach odpoveď na veľkú otázku života, vesmíru a všetkého určite nenájde. Preto sa rozhodla, že odpoveď bude hľadať iba v tých častiach oblohy, ktoré sú jej na pohľad príjemné. Pre ľubovoľnú časť oblohy by preto potrebovala zistiť jej príjemnosť.

Úloha

Daná je množina bodov. Zistite, akú časť zo všetkých neusporiadaných štvoric rôznych bodov tvoria tie, ktoré tvoria konvexný štvoruholník.

Formát vstupu

Na prvom riadku vstupu je n – počet bodov. V každom z ďalších n riadkov sú dve čísla x_i, y_i oddelené medzerou – x -ová a y -ová súradnica i -teho bodu. Každé dva body sú rôzne.

Platí $|x_i|, |y_i| \leq 10^9$, $n \leq 10^3$.

Formát výstupu

Na výstup vypíšete zlomok v základnom tvare – podiel počtu štvoric tvoriacich konvexný štvoruholník a všetkých štvoric. Pre účely tejto úlohy aj 0/0 je zlomok v základnom tvare.

Príklady

vstup

```
4
-1 -1
0 0
-1 1
1 0
```

výstup

```
0/1
```

vstup

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

výstup

```
1/5
```

5. Tarantulu za klobásu a tri dukáty

kat. T; 0 b za popis, 20 b za program

Veľký vezír Kárespes sedí na svojom zlatom tróne v trónnej saune vo svojom čiernom paláci. Para mu stúpa do hlavy a s ňou vysoké myšlienky o dokonalej ekonomike. Vezír Kárespes je totiž ekonomický mysliteľ a idealista.

Čo to už aj vymyslel. V jeho krajine žije kopa obchodníkov, priekupníkov, čarodejníč a čarodejníkov (aj čarodejníčat) a všetci potrebujú kupovať a predávať (aspoň to im vezír Kárespes natĺkol do hlavy). Samozrejme, keďže vezír je ekonomický idealista, nedovolí, aby sa v jeho krajine praktizoval voľný obchod, veď to by o chvíľu skrachovalo. Ekonomika musí byť vyvážená a dokonalá.

Hlavný princíp Kárespesovej ekonomiky je tzv. “zmeň a keš” (tak to nenazval vezír Kárespes, ale kto si má zapamätať ten latinský názov). Ten spočíva v tom, že dvaja ľudia si vymenia nejaký tovar (“zmeň”) a jeden za to druhému ešte aj niečo zaplatí (“keš”). Napríklad, Saxana dá Voldemortovi gumený nos, on jej dá elastické rukavice, a keďže gumený nos má väčšiu hodnotu, tak Voldemort ešte zaplatí Saxane zopár dukátov.

Samozrejme, nie je dovolené takýmto spôsobom obchodovať úplne ľubovoľne. Veľký vezír Kárespes každému poddanému vo svojej ríši nariadil, čo môže vymieňať za čo a koľko má pri tom platiť alebo dostať.

Navyše, aby v ríši nenastal chaos, zmätok, alebo krach, vezír zariadil, aby nebolo možné tento systém obľahnúť. Predstavte si, že by som si mohol u niekoho vymeniť žabu za mačku a u niekoho iného mačku za žabu a zarobiť na tom. Potom by som mohol chodiť od jedného k druhému, vymieňať a vymieňať a zarobiť neobmedzené množstvo peňazí. Vezír však na toto myslel a preto zariadil, aby žiadne takéto triky neboli možné.

Zatiaľ čo sa vezír Kárespes zvlhčuje v saune, rybár Asymptot ulovil zlatú ryбку. A tá mu sľúbila, že mu dá úplne hocičo. Samozrejme iba jeden kus. A samozrejme, že nie úplne hocičo, ale nejaký tovar. A chudák rybár Asymptot rozmýšľa, čo si má vybrať. Pomôžete mu s tým?

Úloha

Dostanete počet predmetov a potom nariadenia, ako vezír Kárespes prikázal obchodovať s danými predmetmi. Každé nariadenie hovorí, ktorý predmet je možné vymeniť za ktorý a koľko za takúto výmenu dostanete peňazí. (Napríklad, ak čarodejnica z tmavého lesa dostala nariadenie, že má vymieňať mušie krídla za hadie chvosty a dať za to 5 dukátov, tak za ňou môže niekto prísť, dať jej mušie krídla, dostať hadie chvosty a ešte aj 5 dukátov. Nemôže však urobiť opačnú výmenu – dať hadie chvosty a dostať mušie krídla – pokiaľ čarodejnica nemá aj takéto nariadenie.)

Navyše platí, že ak sa z nejakého predmetu postupnými výmenami dostanete naspäť k tomu istému predmetu, nezarobíte na tom nič (ani neprerobíte).

Vašou úlohou je zistiť, koľko najviac peňazí môže rybár Asymptot zarobiť, ak si od zlatej ryбки vypýta správny predmet.

Formát vstupu

Na prvom riadku su dve celé čísla n, m oddelené medzerou – počet predmetov a počet nariadení. Predmety si očísľujeme od 0 po $n - 1$.

Na ďalších m riadkoch sa nachádzajú popisy jednotlivých nariadení. Nariadenie je popísané na jednom riadku tromi celými číslami: a_i, b_i, c_i . Číslo a_i určuje, ktorý tovar môže Asymptot dať, b_i určuje, ktorý dostane a c_i hovorí, koľko dukátov za takúto výmenu utrží.

Platí $1 \leq n, m \leq 10^6$, $0 \leq a_i, b_i < n$ a $|c_i| \leq 10^9$.

Formát výstupu

Na jediný riadok vypíšete jedno celé číslo – najväčší počet dukátov, ktorý vie rybár Asymptot zarobiť, ak si od zlatej ryбки vypýta správny predmet.

Príklady

vstup

```
4 3
0 1 -1
1 2 -1
2 3 -1
```

Neoplatí sa obchodovať.

výstup

```
0
```

vstup

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

výstup

```
4
```