Zadania školského kola kategórií A,B

Všeobecné pokyny

Úlohu riešte v jazyku Pascal (dialekt Turbo Pascal v. 7.0 alebo kompatibilný) alebo C (dialekt Turbo C++ v. 3.1 alebo kompatibilný). Zdrojový text vášho riešenia uložte do súboru `MATFYZ.PAS` resp. `MATFYZ.CPP` (celé riešenie musí byť uložené v tomto súbore). Môžete použiť štandardné knižnice uvedených dialektov.

Váš program bude čítať vstupné údaje z textového súboru `MATFYZ.IN` a vypisovať riešenia na obrazovku počítača vo formáte presne stanovenom zadaním úlohy. Môžete predpokladať, že vstupné údaje zodpovedajú popisu v zadaní. Riešenie píšte bielou farbou na obrazovku v štandardnom textovom móde, pred začatím vlastnej činnosti programu nezabudnite zmazať obrazovku, nevypisujte na obrazovku žiadne iné informácie okrem tých, ktoré sú požadované zadaním.

Nemusíte riešiť všetky podúlohy zadania, každá časť je bodovaná samostatne. Programy, ktoré nemožno skompilovať alebo spustiť, nebudú hodnotené.

Zadanie úlohy

Na Fakultu matematiky, fyziky a informatiky Univerzity Komenského (ľudovo zvanú matfyz) dnes priviezli obrovskú krabicu. A v obrovskej krabici bol obrovský superpočítač. Keď to profesor Branislav zistil, bol od radosti celý bez seba. Konečne! Konečne na ministerstve vyslyšali jeho prosby! Konečne si bude môcť spočítať všetky veci, ktoré ho vždy zaujímali! Nastal však ešte jeden problém. Profesor Branislav je teoretik a neprogramoval tak dlho, že už dávno všetko zabudol. Preto zadal túto úlohu študentom matfyzu. Študenti matfyzu sú však naširoko-naďaleko preslávení svojou lenivosťou. Preto využili prvú možnosť, ako sa tejto úlohy zbaviť – zadali ju vám.

Všetky úlohy, ktoré nás budú zaujímať, sa budú týkať matfyzu. Matfyz je jednoposchodová budova s obdĺžnikovým pôdorysom. Vnútri matfyzu je kopa prednáškových miestností, ktoré sú pospájané chodbami. V prednáškových miestnostiach sa občas konajú prednášky a na ne chodia študenti.

Pôdorys matfyzu je obdĺžnik s rozmermi $L \times W$ metrov. Môžeme si ho rozdeliť na štvorce so stranou dĺžky 1 meter, pričom každý štvorec je stena, chodba, alebo časť prednáškovej miestnosti. Miestností je M a sú očíslované číslami od 1 do M. Včera bolo na matfyze P prednášok (očíslovaných od 1 do P), o každej vieme číslo miestnosti, kde sa konala a časy, kedy začala a kedy skončila. Na matfyz chodí S študentov (div sa svete, aj tí sú očíslovaní od 1 do N, to je na matfyze taká mánia), o každom vieme, kedy sa včera vyskytoval v ktorej prednáškovej miestnosti.

Vstupný súbor obsahuje vyššie uvedené údaje v nasledujúcom tvare: Na prvom riadku sú dve celé čísla L, W – rozmery matfyzu ($1 \leq L, W \leq 100$), oddelené medzerou. Na druhom riadku je jedno celé číslo M – počet prednáškových miestností. Nasleduje L riadkov, na každom z nich je W celých čísel, popisujúcich jednotlivé štvorce pôdorysu matfyzu. Pritom j-te číslo v i-tom z týchto riadkov popisuje štvorec so súradnicami $[i, j]$. Každé číslo môže byť od -1 do M. Ak je -1, je príslušný štvorec stena, ak je 0, je to chodba, ak je kladné, je to číslo prednáškovej miestnosti, v ktorej toto políčko leží.

Môžete predpokladať, že všetky štvorce ležiace na okraji matfyzu **až na práve jeden, ktorý predstavuje vchod** sú steny. Takisto môžete predpokladať, že každá prednášková

miestnosť je tvorená aspoň jedným štvorcom a je súvislá. Aj celé vnútro matfyzu (t.j. všetky prednáškové miestnosti a chodby dokopy) je súvislé. *(Na poslednej strane zadaní nájdete príklad vstupu, kde si všetky práve vymenované veci môžete pozrieť.)*

Že miestnosť je súvislá znamená, že keby sme ju nakreslili na papier a vystrihli, nerozpadne sa nám. (Teda napr. dva štvorce susediace rohom netvoria súvislú miestnosť.) Alebo keby sme chceli byť presní: Štvorce so spoločnou stranou budeme volať susedné, **cesta** bude postupnosť štvorcov, v ktorej každé dva po sebe idúce štvorce sú susedné. **Dĺžkou cesty** bude počet štvorcov, ktoré ju tvoria. Miestnosť je **súvislá**, ak medzi každými dvomi jej štvorcami existuje cesta, tvorená len štvorcami tejto miestnosti.

Vo vstupnom súbore nasledujú ďalšie údaje, tie popíšeme pred úlohou, v ktorej ich budeme potrebovať.

a. *(5 bodov)* Do riadku 2 od pozície 2 vypíšte text "`Plocha matfyzu: A`", kde A je plocha vnútra matfyzu (ktoré je tvorené chodbami a prednáškovými miestnosťami) v štvorcových metroch.

b. *(8 bodov)* Hovoríme, že dve miestnosti spolu susedia, ak existuje dva susedné štvorce, z ktorých jeden leží v jednej miestnosti a druhý v druhej. Do riadku 4 od pozície 2 vypíšte text "`Susediacich miestnosti: B`", kde B je počet dvojíc miestností, ktoré spolu susedia. Môžete predpokladať, že počet susediacich miestností bude najviac 2 000.

c. *(8 bodov)* Majme štvorec pôdorysu, ktorý nie je stena. Jeho **vzdialenosť od vchodu** bude dĺžka najkratšej cesty medzi ním a vchodom, ktorá neprechádza cez steny. Najvzdialenejší štvorec sa volá temný kút matfyzu. Nájdite jeho súradnice $[C_1, C_2]$ a do riadku 6 od pozície 2 vypíšte text: "`Temny kut matfyzu: C1 C2`". Ak je temných kútov viac, vypíšte ten z nich s najmenšou súradnicou C_1, ak je ich stále viac, tak vypíšte ten s najmenšou súradnicou C_2.

d. *(8 bodov)* Vo vchode stojí vrátnik, ktorý ide na pochôdzku. Tá vyzerá tak, že sa chytí pravou rukou steny a ide, kým sa nevráti späť ku vchodu. Jeho pochôdzka je teda nejaká cesta po matfyze, ktorá začína aj končí na štvorci, kde je vchod. Zistite jej dĺžku D, teda počet štvorcov, ktoré ju tvoria. (Každý štvorec samozrejme zarátame zakaždým keď naň vrátnik príde, špeciálne vchod zarátame dvakrát.) Do riadku 8 od pozície 2 vypíšte text "`Dlzka pochodzky: D`".

e. *(10 bodov)* Rovná chodba je tvorená niekoľkými rôznymi štvorcami chodby (t.j. takými, ktoré majú na mape číslo 0), ktoré ležia v tom istom riadku, resp. stĺpci a každé dva po sebe idúce susedia stranou. Špeciálne jeden štvorec chodby je najkratšia možná rovná chodba. Jedenkrát zahnutá chodba je tvorená dvoma rovnými chodbami, pričom posledný štvorec jednej z nich je zároveň prvým štvorcom druhej. Jej dĺžka je počet štvorcov, ktoré ju tvoria. Všimnite si, že každá rovná chodba je zároveň aj jedenkrát zahnutá (jeden z úsekov štvorcov, ktoré ju tvoria, má dĺžku 1). Do riadku 10 od pozície 2 vypíšte text "`Najdlhsia chodba do L: E`", kde E je dĺžka najdlhšej jedenkrát zahnutej chodby na mape. Nezabudnite, že do dĺžky cesty sa ráta každý jej štvorec práve raz.

f. *(7 bodov)* Na ďalšom riadku vstupného súboru je počet P prednášok, ktoré sa včera konali ($1 \leq P \leq 500$). Nasleduje P riadkov, i-ty z nich popisuje prednášku číslo i – obsahuje tri údaje oddelené medzerami. Prvý z nich je číslo prednáškovej miestnosti,

kde sa prednáška konala, druhý a tretí sú časy, odkedy dokedy (vrátane) trvala. Časy sú zadané v tvare *hodiny:minúty* a sú v rozpätí *00:00* až *23:59*.

Na ďalšom riadku vstupného súboru je počet S študentov, ktorí chodia na matfyz ($1 \leq S \leq 500$). Nasleduje najviac 1 500 riadkov, ktoré popisujú, odkedy dokedy (vrátane) bol ktorý študent v ktorej miestnosti. Každý z nich vyzerá nasledovne:
číslo_študenta číslo_miestnosti čas_odkedy čas_dokedy.
Za posledným z týchto riadkov nasleduje riadok obsahujúci jediné číslo 0, týmto riadkom končí vstupný súbor. Môžete predpokladať, že *čas_odkedy* $\leq$ *čas_dokedy*.

Zistite, na ktorej prednáške bolo (aspoň sa pozrieť) najviac študentov. Ak bol niektorý študent pozrieť na tú istú prednášku viackrát, napr. v strede prednášky odišiel a vrátil sa späť, rátame ho len raz. Rátame aj študentov, ktorí odídu v okamihu, keď prednáška začne, resp. prídu v okamihu, keď skončí. Do riadku 12 od pozície 2 vypíšte text "`Najoblubenejsia prednaska: F`", kde F je číslo prednášky, na ktorej bolo najviac študentov. Ak je takýchto prednášok viac, vypíšte tú s najmenším číslom.

g. *(15 bodov)* Zistite, v ktorej miestnosti a kedy bolo naraz najviac študentov. Do riadku 14 od pozície 2 vypíšte text "`Najviac spolu: ludi: G1`", do riadku 15 od pozície 12 vypíšte text "`miestnost: G2`", do riadku 16 od pozície 18 vypíšte text "`cas: G3:G4`", kde G_1 je najväčší počet ľudí, ktorí boli naraz spolu v jednej miestnosti, G_2 je číslo tejto miestnosti a $G_3 : G_4$ je čas, kedy to bolo. Ak je takýchto miestností viac, vyberte tú z nich s najmenším číslom. Ak v nej bolo najviac ľudí vo viacerých časoch, vypíšte najskorší z nich. Hodiny aj minúty vypisujte s 2 ciframi, t.j. 07:00, nie 7:0. (Ak jeden študent z miestnosti o 9:00 odchádza a druhý tam o 9:00 prichádza, sú tam o 9:00 obaja.)

h. *(15 bodov)* Ako sme už povedali, študenti matfyzu sú leniví. Jediný usilovný je Riško. Ten by najradšej stihol všetky prednášky. Lenže to nejde – niektoré dvojice prednášok sa totiž prekrývajú. Dve prednášky sa prekrývajú, ak jedna z nich začína alebo končí počas trvania druhej. Špeciálne ak jedna prednáška začína vo chvíli, keď druhá končí, prekrývajú sa. Zistite počet H prednášok, ktoré si Riško zapíše a do riadku 18 od pozície 2 vypíšte text "`Riskovych prednasok: H`".

i. *(15 bodov)* Matfyz sa budúci rok chystá prijať veľa študentov, aby dostal viac peňazí od štátu aj od nich. Preto bude treba zriadiť čo najväčšiu posluchárenň (prednáškovú miestnosť), aby sa do nej všetci prváci vošli. Keďže sa však nikomu nechce búrať kvôli tomu steny a ohrozovať statiku matfyzu, nová posluchárenň nesmie obsahovať stenu. Môžu sa však kvôli nej zrušiť niektoré existujúce miestnosti. Preto sa dekan rozhodol, že novú posluchárenň bude tvoriť najväčší obdĺžnik (t.j. s najväčšou plochou) na mape, ktorý neobsahuje žiadnu stenu. Zistite jeho plochu I a do riadku 20 od pozície 2 vypíšte text "`Plocha novej miestnosti: I`".

Príklad vstupu:

```
22 15
8
-1 -1 -1 -1 -1 -1 -1 -1 -1 -1 -1 -1 -1 -1 -1
-1  3  0 -1  8  8  8  8  8  8  8  8 -1  7 -1
-1  0  0 -1  8  8  8  8  8  8  8  8 -1  7 -1
-1  0  0 -1  8  8  8  8  8  8  8  8 -1  6 -1
-1  0  0 -1 -1 -1 -1 -1  0 -1 -1 -1 -1  6 -1
-1  0  0  0  0  0  0  0  0  0  0  0  0  0 -1
-1  0  0 -1 -1 -1 -1 -1  0 -1 -1 -1 -1  0 -1
-1  0  0 -1  5  5  5  5  5  5  5  5 -1  0 -1
-1  0  0 -1  5  5  5  5  5  5  5  5 -1  0 -1
-1  0  0 -1  5  5  5  5  5  5  5 -1 -1  0 -1
-1  0  0 -1  5  5  5  5  5  5  5  5 -1  0 -1
-1  0  0 -1  5 -1  5  5  5  5  5  5 -1  0 -1
-1  0  0 -1 -1 -1 -1 -1 -1 -1 -1 -1 -1  0 -1
-1  0  0  0  0  0  0  0  0  0  0  0  0  0 -1
-1  0  0 -1 -1 -1 -1 -1  0 -1 -1 -1 -1  0 -1
-1  0  0 -1  4  4  4  4  4  4  4  4 -1  0 -1
-1  0  0 -1  4  4  4  4  4  4  4  4 -1 -1 -1
-1  0  0 -1  4  4  4  4  4  4  4 -1 -1  2 -1
-1 -1  0 -1 -1 -1 -1 -1 -1 -1 -1 -1  2  2 -1
-1  0  0  0  0  0  0  1  1  1  1  1  1  2 -1
-1  0  0  0 -1 -1 -1  1  1  1  1  1  1  2 -1
-1 -1  0 -1 -1 -1 -1 -1 -1 -1 -1 -1 -1 -1 -1
12
2 05:20 08:29
3 08:10 09:19
2 08:30 09:19
7 08:10 10:39
5 09:20 11:59
5 07:10 08:34
9 10:10 12:12
5 12:12 13:13
4 11:05 11:47
4 13:10 14:49
3 11:05 13:09
8 10:30 13:40
7
1 2 07:30 08:29
1 7 08:30 09:05
2 4 11:00 14:00
3 4 12:00 12:59
4 4 12:12 13:20
4 1 11:00 11:40
1 7 09:47 10:12
3 6 10:00 11:45
5 7 08:47 10:00
5 4 10:00 10:15
6 4 11:40 12:00
6 7 10:01 11:20
7 7 09:25 11:11
0
```

Príklad výstupu:
(znaky '~' reprezentujú medzery; takto by mala vyzerať obrazovka po spracovaní uvedeného vstupu):

```
~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~
~Plocha~matfyzu:~185~~~~~~~~~~~
~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~
~Susediacich~miestnosti:~2~~~~~
~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~
~Temny~kut~matfyzu:~12~5~~~~~~~
~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~
~Dlzka~pochodzky:~151~~~~~~~~~~
~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~
~Najdlhsia~chodba~do~L:~28~~~~~
~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~
~Najoblubenejsia~prednaska:~4~~
~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~
~Najviac~spolu:~ludi:~3~~~~~~~~
~~~~~~~~~~~miestnost:~4~~~~~~~~
~~~~~~~~~~~~~~~~~cas:~12:00~~~~
~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~
~Riskovych~prednasok:~4~~~~~~~~
~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~
~Plocha~novej~miestnosti:~34~~~
~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~
~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~
~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~
~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~
```