Zadania celoštátneho 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. 3.0 alebo kompatibilný). Zdrojový text vášho riešenia uložte do súboru `LETISKA.PAS` resp. `LETISKA.CPP` (celé riešenie musí byť uložené v tomto súbore). Môžete použiť štandardné knižnice uvedených dialektov.

Váš program bude čítať vstupné údaje z textového súboru `LETISKA.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. Okrem vstupného súboru nepoužívajte žiadne iné súbory.

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

Zadanie úlohy

Na Vianoce chce každý byť so svojimi blízkymi. Tak tomu bolo aj u Martina. Pred Vianocami ho popadol smútok za domovom, tak sadol na najbližšie lietadlo a priletel sem k nám. Samozrejme sme všetci boli zvedaví, čo všetko vo svete skúsil, a tak sme si posadali do kruhu okolo neho a pozorne počúvali, čo nám rozprával.

"Viete, ja som bol v takej jednej ďalekej krajine, Amerikou zvanej. Zvláštna krajina to je, vôbec nie ako naše Slovensko. Amerika je nekonečná rovina, na ktorej leží N miest. Každé mesto je natoľko malé, že ho môžeme považovať za bod a je dané svojimi súradnicami x_i a y_i. Medzi niektorými dvojicami miest lietajú obojsmerné letecké linky. Všetky linky sú priame. Každé dve mestá sú priamo spojené najviac jednou linkou a kvôli výsledkom štúdie o Kolíziách Synchrónnych Preletov sa trasy žiadnych dvoch liniek nepretínajú. Leteckých liniek je M a i-ta z nich spája mestá a_i a b_i."

Vo vstupnom súbore je na prvom riadku počet miest N ($7 \leq N \leq 200$). Na každom z ďalších N riadkov sa nachádzajú dve celé čísla x_i, y_i ($-10\,000 \leq x_i, y_i \leq 10\,000$) – súradnice i-teho mesta. Na ďalšom, v poradí $(N+2)$. riadku je číslo M ($1 \leq M \leq 2000$) – počet liniek. Na každom z nasledujúcich M riadkov sú dve čísla a_i, b_i ($1 \leq a_i, b_i \leq N$), popisujúce i-tu linku. Pod dĺžkou linky rozumieme euklidovskú vzdialenosť jej koncových bodov, teda dĺžka linky, spájajúcej mestá na súradniciach (x_1, y_1) a (x_2, y_2) je $\sqrt{(x_2 - x_1)^2 + (y_2 - y_1)^2}$ Na poslednom riadku sú dve celé čísla, ktorých význam bude vysvetlený v úlohe f.

a. Do riadku 2 od pozície 2 vypíšte text "`Najvacsie letisko je v meste M.`", kde M je číslo mesta, do ktorého lieta najviac liniek. Ak ich je viac, vypíšte najmenšie z nich.

b. Martin si pri spoznávaní krás Ameriky chcel spraviť nejaký okružný let. Keďže je však chudobný slovenský študent, chcel si vybrať ten najkratší. Okružný let sa dá popísať ako postupnosť $a_1, \ldots, a_k$, kde $k > 2$, pre každé i je medzi mestami a_i a a_{i+1} letecká linka a aj mestá a_k a a_1 sú spojené linkou a všetky a_i sú navzájom rôzne (teda okružný let je nejaká postupnosť letov linkami, ktorá neprechádza dvakrát tým istým mestom a vráti sa, odkiaľ vyšla). Dĺžka okružného letu je súčet dĺžok jeho liniek. Ak žiaden okružný let neexistuje, do riadku 4 od

pozície 2 vypíšte text "`Martin ma smolu.`", inak vypíšte text "`Najkratsi okruzny let ma dlzku D km.`", kde D je dĺžka najkratšieho okružného letu, vypísaná s presnosťou na dve desatinné miesta.

c. Keďže Amerika je neuveriteľne veľká a Američania neschopní, niet divu, že pri plánovaní liniek došlo k mnohým chybám a teraz nik nevie, či sa vôbec dá dostať odvšadiaľ všade. Preto to bude treba časom napraviť. Do riadku 6 od pozície 2 vypíšte text "`Pocet novych liniek: L.`", kde L je najmenšie také číslo, že sa dá pridať L nových liniek tak, aby sa po ich pridaní dalo dostať odvšadiaľ všade. Nové linky sú prísne monitorované, preto nevadí, ak sa navzájom pretínajú ani ak pretínajú niektoré z pôvodných liniek.

d. V rámci studenej vojny sa armáda rozhodla, že by sa zišlo z ochranných účelov postaviť okolo všetkých miest plot. Dva metre vysoký, s ostnatým drôtom navrchu. A keďže dnes na nič nie sú peniaze, boli by radi, keby ten plot bol čo najkratší. Do riadku 8 od pozície 2 vypíšte text "`Staci im M km pletiva.`", kde M je dĺžka najkratšej uzavretej lomenej čiary (plotu), ktorá vo svojom vnútri (prípadne na obvode) obsahuje všetky mestá.

e. Poslednou dobou začali byť v Amerike snehové kalamity. A taká snehová kalamita, to je zlá vec. Keď na letisku napadne meter snehu, úplne ho to vyradí z prevádzky. A potom sa môže prerušiť aj spojenie medzi inými mestami. Nazvime preto mesto dôležitým vtedy, ak v prípade, že prestanú lietať linky do a z neho, budú existovať také dve mestá A a B, že predtým sa z A do B dalo dostať a teraz sa už nedá. Do riadku 10 od pozície 2 vypíšte text "`V Amerike je D dolezitych miest.`", kde D je počet dôležitých miest.

f. Kartografická spoločnosť planetológov sa rozhodla vydať novú mapu krajiny. Bude mať rozmery x_m, y_m ($1 \leq x_m, y_m \leq 17\,777$). Tieto rozmery (celé čísla) sú na poslednom riadku vstupného súboru. A aby nevydávali mapu prázdnej krajiny, radi by našli taký kút Ameriky, v ktorom leží čo najviac miest. Okraje mapy musia byť rovnobežné so súradnicovými osami. Do riadku 12 od pozície 2 vypíšte text "`Na mape moze byt najviac M miest.`", kde M je najväčší počet bodov, ktoré ležia v nejakom obdĺžniku daných rozmerov.

g. Okrem toho chcú ešte vydať aj druhú mapu. Na tejto by malo byť aspoň sedem miest a aby ušetrili papier, chcú, aby plocha zobrazenej oblasti bola čo najmenšia. Okraje mapy musia opäť byť rovnobežné so súradnicovými osami. Do riadku 13 od pozície 2 vypíšte text "`Najmensia mapa pokryva plochu P km2.`", kde P je plocha najmenšej oblasti, obsahujúcej aspoň sedem miest, s presnosťou na dve desatinné miesta.

h. Štát Florida tvoria práve tie mestá, do ktorých sa dá dostať z mesta číslo 1. Na Floride bývajú snehové kalamity pomerne často, preto je veľmi dôležité, aby žiadne mesto na Floride nebolo dôležité. (viď zadanie úlohy e.) Za týmto účelom sa na Floride rozhodli zaviesť nové linky medzi niektorými dvojicami miest a radi by vedeli, koľko ich vlastne stačí. Do riadku 15 od pozície 2 vypíšte text "`Na Floride treba L novych liniek.`", kde L je najmenší počet liniek, ktoré stačí pridať, aby už žiadne mesto na Floride nebolo dôležité. Nové linky sú opäť prísne monitorované, preto nevadí, ak sa navzájom pretínajú ani ak pretínajú niektoré z pôvodných liniek.

Príklad vstupu: (Vstupný súbor je kvôli úspore miesta rozdelený do dvoch stĺpcov.)

```
16
0 0
2 2
4 2
2 4
4 4
0 6
6 2
8 0
10 0
8 4
10 4
8 6
10 6
3 7
5 9
6 6
19
1 2
1 3
1 6
1 7
3 7
4 5
4 6
5 6
5 7
7 8
7 10
7 12
8 9
10 11
10 12
10 13
12 13
14 15
15 16
4 3
```

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

```
~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~
~Najvacsie~letisko~je~v~meste~7.~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~
~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~
~Najkratsi~okruzny~let~ma~dlzku~6.83~km.~~~~~~~~~~~~~
~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~
~Pocet~novych~liniek:~1.~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~
~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~
~Staci~im~33.66~km~pletiva.~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~
~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~
~V~Amerike~je~5~dolezitych~miest.~~~~~~~~~~~~~~~~~~~
~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~
~Na~mape~moze~byt~najviac~5~miest.~~~~~~~~~~~~~~~~~~
~Najmensia~mapa~pokryva~plochu~16.00~km2.~~~~~~~~~~~
~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~
~Na~Floride~treba~2~novych~liniek.~~~~~~~~~~~~~~~~~~
~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~
~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~
```