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

Váš program bude čítať vstupné údaje z textového súboru `OBLOHA.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

V jednej nemenovanej krajine je v lesíku pod horami ukryté Stredisko pre Kozmický Prieskum. V tomto stredisku majú mnoho teleskopov, ktorými vedci neustále skúmajú hviezdnu oblohu. Vašou úlohou bude napísať program, ktorý im uľahčí prácu na mnohých projektoch.

Hviezdna obloha je reprezentovaná mriežkou o rozmeroch $X_0 \times Y_0$. Na oblohe teleskopmi rozoznali N hviezd, pričom každá bola na celočíselných súradniciach X_i, Y_i, kde $0 \leq X_i < X_0$ a $0 \leq Y_i < Y_0$. O každej hviezde ešte vieme, aký má jas, čiže ako silno svieti. Tento jas označíme ako celé číslo Z_i, pričom $-100 \leq Z_i \leq 100$.

Vo vstupnom súbore sú na prvom riadku čísla X_0 a Y_0. Na druhom riadku sa nachádza počet hviezd N a na nasledujúcich N riadkoch sú tri čísla popisujúce každú hviezdu, X_i Y_i Z_i. Na ďalších riadkoch nasledujú údaje špecifické pre podúlohy (b) a (f) ktorých popis je uvedený ďalej.

Vedci rozdeľujú hviezdy do niekoľkých kategórií podľa ich intenzity. Tieto kategórie sú nasledovné:

```
A    100 až  90                D     49 až  10
B     89 až  70                E      9 až -19
C     69 až  50                Fx   -20 až -100
```

Môžete predpokladať, že teleskopy nemajú vysokú rozlišovaciu schopnosť. Teda rozmery oblohy sú nanajvýš 1000×1000 a počet hviezd na oblohe je v rozmedzí $1 < N \leq 3000$. Taktiež neexistujú dve hviezdy s rovnakými súradnicami.

a. Do prvých šiestich riadkov vypíšte na pozíciu 2 názov príslušnej kategórie a na pozíciu 5 koľko hviezd tejto kategórie je na oblohe.

b. Vo vstupnom súbore sa na ďalšom riadku po popise hviezd nachádzajú súradnice dvoch bodov A_X, A_Y, B_X, B_Y. Tieto body tvoria dva protiľahlé rohy obdĺžnika na oblohe. Do riadku 8 od pozície 2 vypíšte počet hviezd s **kladnou** intenzitou ktoré sa nachádzajú v tomto obdĺžniku. Hviezda nachádzajúca sa na okraji obdĺžnika doň patrí.

c. Dve hviezdy, ktoré sú z celej oblohy k sebe najbližšie tvoria útvar nazývaný dvojhviezda. Intenzita dvojhviezdy je rovná súčtu intenzít jej dvoch hviezd. Vašou úlohou je nájsť **najjasnejšiu** dvojhviezdu, pričom ak je takých viac, môžete nájsť ľubovoľnú. Do riadku 24 od pozície 2 vypíšte text "`Dvojhviezda ma priemer D a intenzitu Z.`", kde Z je intenzita najjasnejšej dvojhviezdy a D je vzdialenosť jej hviezd. Vzdialenosť vypíšte vždy s presnosťou na dve desatinné miesta.

d. Keď sa voľným okom pozriete na oblohu, dve blízke hviezdy sa vám javia ako jedna. Pre naše účely tvrdíme, že jasnejšia hviezda zakrýva slabšiu, ak je ich štvorec vzdialenosti (vzdialenosť na druhú) menší ako rozdiel ich intenzít. Na riadok 10 od pozície 2 vypíšte text "`Voľným okom vidno Q hviezd.`", kde Q je počet hviezd, ktoré nie sú zakryté žiadnou inou.

e. Jeden výskumný projekt sa týka revidovania stredovekých astronomickým pozorovaní. Je potrebné zistiť, koľko je vlastne na oblohe súhvezdí. Súhvezdie je zoskupenie hviezd, pričom každá hviezda patrí do práve jedného súhvezdia. Súhvezdie môže byť aj jediná hviezda. Ak je vzdialenosť dvoch hviezd **menšia alebo rovná sedem**, tak musia patriť do jedného súhvezdia. Opačne to platiť nemusí. Do riadku 12 od pozície 2 vypíšte text "`Súhvezdí je W.`", kde W je najväčší možný počet súhvezdí na oblohe.

f. Jedna nemenovaná počítačová firma si chce ako reklamu na oblohu umiestniť svoj satelit so štvorcovým firemným logom. Chcú aby toto logo bolo čo najväčšie, ale nesmie prekrývať žiadnu z hviezd. Aby sa dalo ľahko čítať zo zeme, musí byť otočené tak, aby jeho hrany boli rovnobežné so súradnicovými osami. Súradnice vrcholov štvorca sú celočíselné a logo nesmie prečnievať z oblohy. Ak hviezda leží na okraji loga, je ním prekrytá. Nájdite čo najväčší štvorec na oblohe, ktorý nepokrýva žiadnu hviezdu. Ak je takých viac, vyberte taký, ktorého prvá súradnica je čo najmenšia a ak je aj takých viac tak taký, ktorého druhá súradnica je čo najmenšia. Do riadku 14 od pozície 2 vypíšte text "`Logo o velkosti Q na suradniciach X,Y.`", kde Q je rozmer najväčšieho štvorca a X,Y sú súradnice jeho rohu s najmenšími súradnicami. Môžete predpokladať, že sa na oblohu dá umiestniť logo veľkosti aspoň 1.

g. Iná nemenovaná počítačová firma, výrazne chudobnejšia, by tiež chcela mať na oblohe svoje logo. Nemajú však peniaze na úpravu vzhľadu oblohy. Rozmýšľajú, ako zmeniť svoje logo tak, aby sa na oblohe už nachádzalo. Návrhov majú dosť, problémom je zistiť, či sa určité logo na oblohe už nachádza. Vo vstupnom súbore sa na ďalšom riadku nachádzajú dve čísla L_X, L_Y; $(0 < L_X, L_Y \leq 100)$ označujúce rozmery loga. Na nasledujúcich L_Y riadkoch sa nachádzajú reťazce skladajúce sa z bodiek a hviezdičiek o dĺžke L_X. Hviezdičky reprezentujú hviezdy a bodky prázdnu oblohu. Bod na spodnom ľavom rohu má súradnice $0, 0$. Je samozrejmé, že každé logo obsahuje aspoň jednu hviezdu. Vašou úlohou je zistiť, či sa dané logo nachádza na oblohe. Do riadku 16 od pozície 2 vypíšte text "`Logo sa na oblohe nenachadza.`" ak logo na oblohe nie je, alebo text "`Logo sa nachadza na suradniciach X,Y.`" , kde X, Y sú súradnice rohu loga. Vypíšte roh s najmenšími súradnicami. Ak sa dané logo na oblohe nachádza viackrát, vyberte to, ktorého prvá súradnica je čo najmenšia a ak je aj takých viac tak to, ktorého druhá súradnica je čo najmenšia. Logo sa nemôže otáčať a nesmie prečnievať z oblohy.

h. Nadnárodná kozmická agentúra plánuje vyslať vesmírnu sondu Deep Space 2 na prieskum vesmíru. Úlohou tejto sondy je preskúmať čo najviac hviezd. Sonda bude mať veľmi málo pohonných látok a preto nebude vedieť meniť svoj kurz. Vašou úlohou je navrhnúť dráhu v tvare priamky, ktorá bude prechádzať čo najviac hviezdami. Do riadku 18 od pozície 2 vypíšte text "`Deep Space 2 preskuma nanajvys Q hviezd.`", kde Q je najvyšší počet hviezd, ktoré ležia na priamke.

Príklad vstupu:

```
21 31
29
 3  4 8
 1 10 12
 5 12 6
 7  8 7
10  6 14
13  6 5
16  9 9
 4 19 7
 2 20 8
 0 22 6
 0 24 7
 1 26 9
 3 26 6
 2 28 0
 4 29 -1
 4 24 11
 4 22 5
 5 26 6
 6 20 9
 6 28 10
 7 26 14
 8 22 2
 8 24 10
15 16 7
15 21 9
16 20 10
16 29 10
19 20 14
19 25 11
2 16 15 22
9 7
..*...*..
.........
.*.*.*.*.
.........
*...*...*
.........
*...*...*
```

Hviezdna obloha:

```
30__ . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . .
     . . . .-1 . . . . . . . . . . .10 . . . .
     . . 0 . . .10 . . . . . . . . . . . . . .
     . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . .
     . 9 . 6 . 6 .14 . . . . . . . . . . . . .
25__ . . . . . . . . . . . . . . . . . . .11 .
     7 . . .11 . . .10 . . . . . . . . . . . .
     . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . .
     6 . . . 5 . . . 2 . . . . . . . . . . . .
     . . . . . . . . . . . . . . . . 9 . . . .
20__ . . 8 . . . 9 . . . . . . . . .10 . .14 .
     . . . . 7 . . . . . . . . . . . . . . . .
     . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . .
     . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . .
     . . . . . . . . . . . . . . . . 7 . . . .
15__ . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . .
     . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . .
     . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . .
     . . . . . 6 . . . . . . . . . . . . . . .
     . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . .
10__ .12 . . . . . . . . . . . . . . . . . . .
     . . . . . . . . . . . . . . . . 9 . . . .
     . . . . . . . . 7 . . . . . . . . . . . .
     . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . .
     . . . . . . . . . . .14 . . 5 . . . . . .
 5__ . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . .
     . . . 8 . . . . . . . . . . . . . . . . .
     . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . .
     . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . .
     . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . .
 0__ . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . .
     |         |         |         |         |
     0         5        10        15        20
```

Tento obrázok slúži len pre názornosť.
Nikde vo vstupnom súbore sa nenachádza!
Čísla označujú hviezdy s danou intenzitou.
Bodky označujú prázdnu oblohu.

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

```
~A~~0~~~
```