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 `KOCKY.PAS` resp. `KOCKY.CPP` (celé riešenie musí byť uložené v tomto súbore). Môžete použiť štandardné knižnice uvedených dialektov.

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

Malý Peťko sa zo všetkého na svete najradšej hrá s kockami. A tak niet divu, že na narodeniny dostal od rodičov nádhernú sadu kociek. Keď ju uvidel, zavrel sa s ňou do izby a od tej doby ho nikto nevidel. Po tom, čo neprišiel ani po treťom volaní na obed, vybrala sa mamička za ním do izby. No nečakala to, čo uvidela, keď tam vošla.

Na parketách bola kriedou nakreslená štvorcová sieť $M \times N$, ktorej políčka boli rovnako veľké ako steny Peťkových kociek. Na niektorých políčkach stáli stĺpiky kociek, predstavujúce budovy.

Vstupný súbor obsahuje popis Peťkovho mesta. Na prvom riadku sú dve čísla M,N ($1 \leq M, N \leq 100$), udávajúce počet riadkov a stĺpcov štvorcovej siete na podlahe. Nasleduje M riadkov, z ktorých každý obsahuje N čísel oddelených medzerami – j-te číslo v i-tom z týchto riadkov udáva výšku stĺpiku, ktorý stojí na príslušnom políčku štvorcovej siete (t.j. počet kociek, ktoré ho tvoria). Každý stĺpik je tvorený najviac 255 kockami.

Ďalšie údaje vo vstupnom súbore budú popísané v príslušných podúlohách.

a. *(10 bodov)* Peťko začal ukazovať mamičke všetky skvelé veci, ktoré ho napadli: "Pozri, mami! Keby som na tento stĺpik položil ešte jednu kocku, tak si to nevšimneš, ani keď sa budeš pozerať spredu, ani zboku!"

   Keď sa na mesto pozrieme spredu, budeme vidieť len N stĺpikov kociek a výška i-teho z nich bude najväčšia z výšok stĺpikov, ktoré stoja na políčkach v i-tom stĺpci štvorcovej siete na podlahe. Podobne vyzerá pohľad zboku.

   Zistite a do riadku 2 od pozície 2 vypíšte text "`Moze pridat: X`", kde X je najväčší počet kociek, ktoré môže Peťko do svojho mesta pridať tak, aby sa tým nezmenil pohľad spredu ani zboku.

b. *(10 bodov)* "A budú tam aj vláčiky chodiť! Aj tunel budú mať!"

   Zistite, aký najdlhší tunel sa dá v meste postaviť. Tunel musí ísť vodorovne rovnobežne s niektorou zo strán štvorcovej siete na podlahe. Musí začínať aj končiť na vrchu

niektorého stĺpiku kociek (keďže musí ísť vodorovne, musia mať tieto stĺpiky rovnakú výšku). Tunel musí ísť celý čas pod zemou, to znamená, že všetky stĺpiky medzi začiatočným a koncovým musia od nich byť vyššie. Dĺžka tunelu je počet stĺpikov, cez ktoré je prevŕtaný, t.j. bez začiatočného a koncového.

Príklad mesta s pôdorysom 2×6:

```
1 3 5 7 3 2
2 5 8 5 2 1
```

Najdlhší tunel, ktorý sa dá postaviť, má dĺžku 3. Začína na 2. riadku 1. stĺci a končí na 2. riadku 5. stĺpci.

Do riadku 4 od pozície 2 vypíšte text "`Najdlhsi tunel: D`", kde D je dĺžka najdlhšieho tunelu, ktorý sa v Peťkovom meste dá postaviť. Pokiaľ sa žiadny tunel postaviť nedá, je $D = -1$.

c. *(10 bodov)* "A keď sem posadím moju cvičenú blchu Blhu, tak si môže tadiaľto vyskákať po schodíkoch až sééém hore."

Dva stĺpiky susedia, ak majú políčka, na ktorých stoja, spoločnú hranu. Schody je taká postupnosť stĺpikov, v ktorej každé dva po sebe idúce stĺpiky susedia a každý stĺpik je vyšší ako predchádzajúci.

Do riadku 6 od pozície 2 vypíšte text "`Najdlhsie schody: S`", kde S je dĺžka najdlhších schodov, ktoré sa dajú v Peťkovom meste nájsť.

d. *(12 bodov)* "A blcha Mlha je dnes chorá. Keby som ju posadil sem, tak sa chúďa malé ani z mesta nedostane."

Obyčajné cvičené blchy dokážu preskočiť z ľubovoľného stĺpika na ľubovoľný susedný. Keď sa blcha dostane na stĺpik na okraji mesta, vie z neho zoskočiť na parkety a dostať sa tak z mesta von. Chorá blcha Mlha oproti normálnym blchám nedokáže vyskočiť na stĺpik, ktorý je o viac ako 2 kocky vyšší od toho, kde stojí.

Do riadku 8 od pozície 2 vypíšte text "`Pasce na Mlhu: P`", kde P je počet stĺpikov, z ktorých sa blcha Mlha nevie dostať von z mesta.

e. *(15 bodov)* "A vôbec to nemusí byť mesto. Môžu to byť kopce hliny. A na ne potom pôsobí erózia. Fúka vietor, prší na ne a kopce sa postupne zarovnávajú."

Erózia sa dá na kopcoch z kociek modelovať nasledovne: Prebieha po rokoch. Výšky stĺpikov kociek na začiatku sú rovnaké ako v Peťkovom meste. Keď máme stav po niekoľkých rokoch, stav po ďalšom roku získame nasledovne:

- Všetky stĺpiky, ktoré nemajú žiadneho vyššieho suseda a majú aspoň jedného nižšieho suseda, nazveme vrcholy.
- Všetky vrcholy naraz erodujú o jednu kocku. To znamená, že z vrchu každého z nich odoberieme 1 kocku. Kam dať kocku, ktorú sme práve odobrali z niektorého stĺpiku? Na jeho suseda, ktorý bol pred týmto krokom najnižší. Ak ich je viac, tak na toho v riadku s najmenším číslom, ak ich je stále viac, tak na toho v stĺpci s najmenším číslom. (Všetky presuny kociek prebiehajú naraz, môže sa stať, že sa nám z viacerých vrcholov presunú kocky na jeden stĺpik, s ktorým všetky susedia.)

Príklady erózie:

```
Pred:       Po 1:       Po 2:       Po 3:       Po 4:
7 1 7       6 4 6       5 4 5       4 5 4       4 4 4
2 3 3       2 2 3       3 3 4       4 3 4       3 4 3
2 2 3       2 3 2       2 2 2       2 2 2       3 2 3

Pred:       Po 1:       Po 2:       Po 3:       Po 4:
1 2 3 4 5   1 2 3 5 4   1 2 4 4 4   1 3 3 4 4   2 2 4 3 4
```

Na ďalšom riadku vstupného súboru je jedno číslo R ($0 \leq R \leq 100$). Peťko by chcel vedieť, ako bude krajina vyzerať po R rokoch erózie, ale nechce sa mu kvôli tomu presúvať kocky vo svojom meste.

Do riadku 10 od pozície 2 vypíšte text "`Vyskovy rozdiel po erozii: V`", kde V je rozdiel počtu kociek v najvyššom a najnižšom stĺpiku po R rokoch erózie.

f. *(15 bodov)* Teraz sa už aj mamička zamyslela. "Pozri, Peťko. Pamätáš na prvú úlohu, čo si mi hovoril? Tak ma napadlo, že viem postaviť mesto, ktoré spredu aj zboku vyzerá rovnako ako to tvoje a použijem na to oveľa menej kociek ako ty."

   Do riadku 12 od pozície 2 vypíšte text "`Mamickinych kociek: M`", kde M je najmenší počet kociek, z ktorých sa dá postaviť mesto, ktoré spredu aj zboku vyzerá rovnako ako Peťkove.

g. *(10 bodov)* "A niekde na streche bude pristávacia plocha pre helikoptéry!"

   Nájdite najväčšiu štvorcovú plochu na streche, t.j. najväčší štvorec na podlahe, v ktorom majú všetky stĺpiky rovnakú výšku. Do riadku 14 od pozície 2 vypíšte text "`Helikopter: H`", kde H je obsah tejto plochy, a teda aj počet helikoptér, ktoré sa tam vôjdu.

h. *(15 bodov)* "Alebo tam postavím velikánske parkovisko. Ale to sa mi sem asi nevôjde, budem asi musieť niekde kocky odobrať a niekde zase nejaké pridať."

   Na ďalšom riadku vstupného súboru sú dve čísla X, Y ($1 \leq X \leq M$, $1 \leq Y \leq N$) – počet riadkov a stĺpcov štvorcovej siete na podlahe, nad ktorými má byť parkovisko. Nájdite preň také miesto, aby na jeho zarovnanie bolo treba pridať a odstrániť čo najmenej kociek. Presnejšie súčet počtu pridaných a počtu odstránených kociek má byť čo najmenší.

   Do riadku 16 od pozície 2 vypíšte text "`Parkovisko: R S`", kde R je číslo riadku a S číslo stĺpca štvorcovej siete na podlahe, nad ktorým začína parkovisko (t.j. súradnice toho políčka parkoviska, ktoré leží v riadku a stĺpci s najmenšími číslami). Ak je viac rovnako dobrých možností, kam parkovisko umiestniť, vypíšte tú, kde je najmenšie R a ak ich je stále viac, tú z nich s najmenším S. Do riadku 17 od pozície 2 vypíšte text "`Zmien: Z`", kde Z je najmenší počet zmien (odstránení, resp. pridaní kocky) potrebný na zarovnanie tejto oblasti.

i. *(10 bodov)* "Už pôjdem obedovať, mami, už pôjdem... Len si ešte zahrajme takúto hru: Hráč na ťahu si vyberie stĺpec štvorcovej siete a potom zo stĺpikov v ňom odoberie dokopy buď práve 3, alebo práve 5 kociek. Kto nemôže ťahať, prehráva."

   "A vieš optimálnu stratégiu?"

"Samozrejme že viem!"

"Aj ja ju viem." usmiala sa mamička. "Takže nemá zmysel hrať, dáme to do počítača a ty už konečne bež obedovať, aj tak ti to už určite vychladlo."

Peťko ťahá ako prvý, obaja hrajú optimálne (t.j. ak môže vyhrať, ťahá tak, aby vyhral). Zistite a do riadku 19 od pozície 2 vypíšte text "`Petko vyhra.`", pokiaľ vyhrá Peťko, resp. "`Mamicka vyhra.`" inak.

Príklad vstupu:

```
6 6
  1   2   3   4   5   6
 35  35 253  52 235  12
214 241 214  21  21  14
 24  14   5  21  21  16
 47  47  74  35  74  24
 76  11  21  42  42   1
3
3 3
```

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

```
~~~
```