Zadania Celoštátneho kola súťaže ZENIT v programovaní v školskom roku 2008/2009.

Všeobecné pokyny: Úlohu riešte v jazyku Pascal (Turbo Pascal v.7.0, konzolová aplikácia Delphi,FreePascal) alebo C (dialekt Turbo C++ v.3.0 alebo kompatibilný). Zdrojový text vášho riešenia uložte do súboru **priezvisko.PAS** resp. **priezvisko.dpr** alebo **priezvisko.CPP** (celé riešenie musí byť uložené v tomto súbore), **vytvorte priezvisko.EXE súbor**. **Nezabudnite do komentárov napísať svoje celé meno, školu a triedu.** Môžete použiť štandardné knižnice uvedených dialektov.

Váš program bude čítať vstupné údaje zo súboru **VSTUP.IN** a vypisovať riešenie do súboru **Celo.OUT** vo formáte presne stanovenom zadaním úlohy. Môžete predpokladať, že **vstupné údaje zodpovedajú popisu v zadaní**. Nevypisujte žiadne iné informácie okrem tých, ktoré sú požadované zadaním (za každý **riadok, čo aj prázdny navyše, mínus 5 bodov**).

Nemusíte riešiť všetky podúlohy zadania, a môžete ich riešiť aj vypisovať v ľubovoľnom poradí, každá časť je bodovaná samostatne. Programy, ktoré nemožno skompilovať alebo spustiť, nebudú hodnotené. **Pri nejasnostiach sa riaďte ukážkou vstupu, výstupu, ale najmä testovacím programom.** Ostré bodovanie prebehne na celkom iných vstupných súboroch. **Čas na riešenie je 4:30 hod. čistého času.**

Vaše programy by mali v krátkom čase (do 10 sekúnd) korektne skončiť. V prípade rovnosti bodov môže byť riešenie, ktoré bude bežať dlhší čas, umiestnené na horšom mieste. Ako druhoradé kritérium môže byť použitý aj čas, kedy ste riešenie dokončili (čas poslednej modifikácie odovzdaného súboru). Pri takomto rozhodovaní, samozrejme, dostane prednosť program, ktorý bol dokončený skôr. Nezabudnite tiež, že aj pamäťové nároky vašich programov by nemali presiahnuť rozumné medze (nemali by ste použiť viac ako 64 MB).

Tajomné amazonské indiánske chrámy.

(5 bodov) Vypíšte svoje meno do výstupného súboru '**SR.OUT**' v tvare: '**MENO: Brtník Mikuláš 4C GJH**'. (príkazy: **Assign(output,'SR.OUT'**); **rewrite(output);**).

a) (10 bodov) Vypíšte text **'Na love bohatstva v amazonskych lesoch.'**.

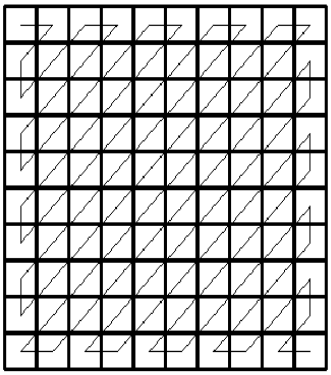
//1<= M1,M2 <= 10000, 1<= C1,C2 <= 100

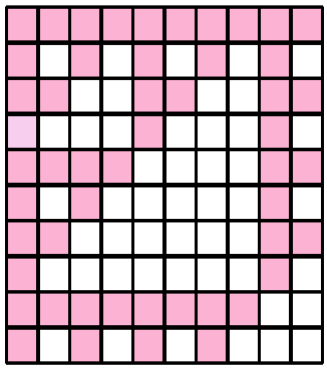
b) (4 body za riadok) Nedávno sa Maroško dozvedel, že v amazonských pralesoch sa dá medzi indiánskymi artefaktmi nájsť aj nejaký naozaj hodnotný poklad. A to by predsa mohlo byť veľmi užitočne v boji s finančnou krízou. Keď nie globálnou, tak aspoň jeho osobnou. Preto neváhal a kúpil si letenku do Brazílie. V Brazílii sa nachádza množstvo naozajstných, skutočných a nefalšovaných indiánskych kmeňov, ktoré žijú v pralese a vedia, kde by sa poklad dal zohnať. Avšak medzi kmeňmi je v dnešnej dobe už aj veľa takých nenaozajstných a falšovaných, ktorí o miestnej prírode nič nevedia a to, že predstierajú, že sú tradične žijúci indiánsky kmeň je len marketingový ťah. Maroško si v jednej knihe prečítal, že naozajstný kmeň sa rozširuje z generácie na generáciu podľa veľmi striktných pravidiel. Každý naozajstný kmeň mal na začiatku jedného mužského člena. V ďalšej generácii indiánov sa nachádzali traja. V každej ďalšej generácii sa počet mužských príslušníkov kmeňa alebo strojnásobil, alebo zdvojnásobil a zvýšil ešte o jedna. Čiže bez informácie o počte generácii, ktorou už kmeň prešiel, sú prípustné počty mužských príslušníkov kmeňa 1,3,7,9,15,19,21,27... Maroško vie, že pomôcť pri hľadaní pokladu mu môže len kmeň naozajstných indiánov. Nedávno sa dozvedel o kmeňoch, ktorý majú M1 a M2 mužských členov a zaujíma ho, či to môžu byť skutoční indiáni, aj keď generáciu ich vývoja nepozná. Prečítajte čísla M1 a M2 a zistite, či ide o kmene, ktoré môžu Maroška zaujímať. Rovnako prečítajte čísla C1 a C2 a zistite C1-ty a C2-ty najväčší počet mužských príslušníkov skutočného indiánskeho kmeňa (bez ohľadu na počet generácii).

//1 < R,S < 1000, D <= R*S

c) (7 bodov za riadok) Keď si Maroško všetko naplánoval, vybral sa do Brazílie, kde sa vybral vyhľadať kmeň indiánov, na ktorých dostal tip. Avšak keď sa k osade kmeňa blížil, jeho bojovníci ho zajali, pretože si mysleli, že prichádza zo zlým úmyslom. Podľa zvykov tohto indiánskeho kmeňa môže každý vezeň dokázať svoju múdrosť a vyslúžiť si slobodu. Ako skúšku používajú takúto metódu: Na šachovnici rozmerov R*S stojí na políčku [0,0] (v ľavom hornom rohu) indián a prechádza po šachovnici. Ako indián prechádza šachovnicu je zachytené na obrázku vľavo. Políčka šachovnice sú dvoch farieb: ružovej a bielej. Políčko je

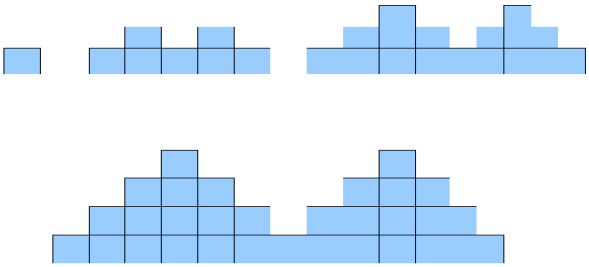
ružové práve vtedy, keď bitový and jeho dvoch súradnic je rovný 0 (t.j. v Pascale ak (x and y = 0), v C ak (x & y == 0)). Príklad zafarbenej šachovnice 10x10 je na obrázku vpravo. Indiáni od Maroška chcú, aby im povedal, koľko ružových políčok prejde indián, ak prejde D políčok. Prečítajte rozmery šachovnice a číslo D a nájdite odpoveď, aby mohol byť Maroško prepustený na slobodu. Prečítajte aj čisla x1,y1,x2,y2, 1<=x1<=x2<=R, 1<=y1<=y2<=S a zistite, koľko ružových políčku sa nachádza v obdĺžniku, ktorého ľavý horný roh je [x1,y1] a pravý dolný je [x2,y2].





// K <= 10,000,000,000,000,000

d) (8 bodov) Maroško sa dostal na slobodu, ale aby mu indiáni prezradili miesto, kde sa nachádzajú zaujímavé artefakty, potrebuje si získať ich priazeň. Preto sa rozhodol, že im pomôže s ich aktuálnym problémom - výstavbou nového chrámu. Chrámy indiánskeho kmeňa sa skladajú z kociek. Majú podstavu a dve vežičky, pričom každá vežička má má podstavu a každé poschodie o dve kocky užšie. Chrámy s výškou 1,2,3,4 vyzerajú nasledovne (potrebujú 1, 7 ,17 , 31 kociek):



Indiánom sa podarilo zhromaždiť K kociek stavebného materiálu. Chceli by si postaviť čo najväčší chrám podľa daného výzoru. Prečítajte počet kociek K a pomôžte Maroškovi zistiť, aký najvyšší chrám sa z nich dá postaviť.

//pismen – najviac 26, kazde najviac raz. M <= 250.

e) (12 bodov) Amazonskí indiáni sa ako správni indiáni na väčšie vzdialenosti dorozumievajú mobilom... vlastne nie mobilom, ale dymovými signálmi. Vo vstupnom súbore sa ďalej nachádza P, počet písmen indiánskej abecedy a nasleduje P riadkov, v ktorých je popísaný dymový kód. V každom riadku je písmeno (A—Z) a spôsob, ako sa odvysiela dymovými signálmi – postupnosť bodiek a čiarok – bodka znamená krátky obláčik dymu, čiarka dlhší kúdol. Indiánske dymové signály majú navyše takú peknú vlastnosť, že kód žiadneho písmena nie je začiatkom kódu iného písmena (vďaka tomu vedia indiáni ľahko dymové signály dekódovať; navyše sa to učia od malička). Vo vstupnom súbore ďalej nasleduje číslo M – dĺžka správy a na ďalšom riadku samotná odvysielaná správa (M znakov – bodiek alebo čiarok). Dekódujte ju!

//mapa najviac 50x40

f) (3 body za riadok) Za pomoc indiánom dostal Maroško mapu okolitého pralesa. Znakom ~ (vlnka) je na nej označená voda, znakom = (rovná sa) mosty a znakom . (bodka) pevnina. Zo vstupného súboru najskôr načítajte počet riadkov, počet stĺpcov a potom samotnú mapu. Maroško by sa v mape rád zorientoval a rád by vedel, ktorá z riek na mape je Amazonka. Maroško vie, že Amazonka je tu široko ďaleko najväčšia rieka v okolí a na mape ako jediná (!) z riek tečie z úplneho vrchu mapy až po samotný dolný okraj mapy (na mape začína niekde v prvom riadku a končí niekde v poslednom riadku; za jednu rieku sa považuje ľubovoľná

súvislá oblasť vody a mostov; za susedné políčka sa tu považujú tie políčka, ktoré sa dotýkajú čo i len rohom).
Na mape sú ďalej vyznačené miesta, ktoré by chcel Maroško navštíviť – takých 7 divov pralesa; označené sú číslovkami 1 až 7. Keďže Amazonka tečie cez celú mapu zhora nadol, delí ju vlastne na dve časti – východnú a západnú. Vypíšte pre každé miesto, či sa nachádza na východnej alebo západnej strane Amazonu. Môžete predpokladať, že odpoveď bude jednoznačná, takže aj keď sa na mape môžu nachádzať ostrovy medzi dvoma ramenami Amazonky, žiadny pradiv sa na takom ostrove nachádzať nebude.Tiež vzpíšte plochu riekz a mostov.

g) (9 bodov za riadok) Keďže Maroško by si divy pralesa **naozaj** rád pozrel, napíšte mu, aká dlhá je cesta z 1 do 7 postupne cez 2, 3, 4, 5 a 6. Jedno políčko na mape je 1 míla a Maroško vie chodiť iba v 4 smeroch – hore, dolu, vľavo a vpravo, samozrejme iba po súši a cez mosty.
Už už sa chcel Maroško vydať na cestu, keď si uvedomil, že divy vôbec nemusí navštíviť v poradí od 1 po 7. Maroško začína v 1 a končí v 7; v akom poradí ale prejde miesta 2—7 je v zásade jedno. Nájdite taký itinerár, aby sa Maroško nachodil čo najmenej. Toto poradie vypíšte. Vypíšte tiež dĺžku takejto cesty a o koľko míl menej sa Maroško našlape oproti pôvodnému plánu.

h) (6 bodov za riadok) Maroška napadlo, že keď sa do tohto pralesa niekedy možno vráti, bude mať k dispozícii helikoptéru. Doprava helikoptérou po pralese je oveľa rýchlejšia, pretože sa netreba predierať porastom a navyše netreba hľadať most pri prekračovaní rieky. Vzdialenosť dvoch bodov na mape pri preprave helikoptérou sa definuje ako ich klasická vzdialenosť v dvojrozmernej euklidovskej rovine podľa pytagorovej vety. Pre upravené vzdialenosti jednotlivých divov pralesa zistite, v akom poradí má Maroško navštíviť jednotlivé zaujímavé miesta, aby prešiel čo najmenšiu vzdialenosť, ak začína pri dive číslo 1. Napíšte tiež, o koľko menej prejde oproti ideálnom pešom poradí z predchádzajúcej úlohy. Dodržte zaokrúhlenie na jedno desatinné miesto.

i+j) (8+25 bodov) Maroško sa dozvedel, že z kultúrneho fondu UNESCO by mohol dostať peniaze na založenie národného parku, v ktorom by sa nachádzali všetky divy pralesa na mape. Zistite, aký najmenší by mohol byť národný park, ak by na mape mal mať tvar obdĺžnika. Je potrebné, aby všetky sa všetky divy nachádzali vnútri parku. Neskôr Maroško zistil, že oblasť parku nemusí mať len tvar obdĺžnika, ale môže to byť ľubovoľný konvexný útvar. Zistite, akú najmenšiu polochu môže mať oblasť v tejto situácii.

//osemsmerovka, najviac 30x30
k) (8 bodov za riadok) Napokon sa Maroško dostal do tajomného chrámu. Napäto prechádza chodbami a hľadá, či niekde neuvidí niečo cenné. Odrazu si na stenách všimol popri tajomne vyzerajúcich kresbách osemsmerovku. Čo ak je to nejaká šifra, alebo kód k skrytým dverám v stene? Preto usúdil, že zistí tajničku. Ale keďže je dlhodobo v riešení osemsmeroviek podpriemerný, tak mu musíte pomôcť. Prečítajte zo vstupu rozmery osemsmerovky, ju samotnú, počet a zoznam slov. Pre každé slovo nájdite jeho smer a miesto výskytu. Vypíšte tajničku, ktorá vznikne vyškrtaním všetkých slov a prečítaním nevyškrtaných písmen. Zistite, koľko percent písmen osemsmerovky bolo vyškrtaných a vypíšte prvé a posledné vyskytujúce sa slovo podľa abecedy.

A ako sa to skončilo sa dozviete v ďalšom ročníku súťaže ZENIT. Preto nás určite riešte aj o rok :).

Vstupný súbor: VSTUP.IN

```
8              K < 33
5 7 6 8
5 10 22 0 0 3 3
17
5
A -
B .-
C ..-
D ...-
```

```
E ....
62
.-.-.-
```

Ako testovať:

Napíš svoj **zdrojový program** (stačí begin end).
Vytvor **EXE** súbor.(v Pascale: Alt C nastav Destination na Disk, potom Ctrl F9,
v Delfy stačí: F9)
Stlač gombík **Priprav VSTUP.IN.**
Stlač gombík **spusti EXE.** – ak sa to nepodarí, spusti ho cez Windows.
Stlač gombík **Vyhodnotenie**.

**!!!