



**Korešpondenčný seminár z programovania
XXIII. ročník, 2005/06**
Katedra základov a vyučovania informatiky FMFI UK,
Mlynská Dolina, 842 48 Bratislava

*KSP finančne podporujú: aSc – Applied Software Consultants spol. s r.o.
MICROSTEP-MIS spol. s r.o.*

Príklady 1. kola zimnej časti, kat. Z

Chlapci naši zlatí boli,
veď to nie sú žiadni voli.¹
Preto, deti, snažte sa,
učte sa a množte sa.
Podstatné sú vedomosti,
nemyslite na blbosti
a namiesto hrešenia
dajte sa do riešenia!

1. Zas ten problém s medovníkmi

15 bodov

Jergušova babička pečie každú nedeľu skvelé medovníky. „Nie že ich zješ všetky sám,“ varuje ho vždy, a tak Jerguš nemôže inak, len sa podeliť. „Ale s kým?“ premýšľa. Jerguš navštevuje veľa záujmových krúžkov (okrem krotenia divých levov ho bavia aj pokojnejšie veci, napríklad paragliding). Každý týždeň teda smutne hľadá na babičkine medovníky a úporne premýšľa, či by sa mal podeliť s krúžkom šachu, krúžkom krížikovej výšivky alebo úplne iným krúžkom. Jedno vie určite: každý z ľudí, s ktorými sa podelí, musí dostať rovnako veľa medovníkov (vrodenný zmysel pre spravodlivosť). Iste by mu pomohlo, keby vedel aspoň to, ako všelijako sa dá daný počet medovníkov deliť. Keď potom na nejaký krúžok príde vhodný počet ľudí, podelí sa s nimi. A ak nie, nuž, nebude mať inú možnosť, ako zjesť to všetko sám. Aká škoda.

Úloha: Vstupom programu bude jedno prirodzené číslo. Vašou úlohou je vypísať všetky delitele čísla vo vzostupnom poradí (preložené do ľudskej reči: od najmenšieho po najväčší).

Príklad:

Vstup:
12

Výstup:
1 2 3 4 6 12

2. Zúfalý slimák

15 bodov

Slimák Jožko chcel byť od narodenia špičkovým programátorom. A teraz je najšťastnejší slimák na svete. Firma slimPC, svetoznámy dodávateľ slimačích počítačov, si vybrala práve Jožka, aby naprogramoval jadro slimák-friendly operačného systému. Toto jadro musí vykonávať tú najdôležitejšiu funkciu, ktorá zaručuje, že operačný systém bude slimák-friendly: Keď si nejaký slimák spustí program, počítač mu musí oznámiť dátum,² kedy program skončí, aby slimák načas prišiel späť k počítaču a pokračoval v práci. Jadro samozrejme pozná aktuálny dátum a vie počet dní, koľko trvá vykonanie programu.

Má to ale malý háčik. Jožko sedel za počítačom iba dvakrát, raz keď sa u kamaráta hral SlimTournament II a druhýkrát, keď sedel na lúke a nejaký človek si vedľa neho položil svoj notebook. Práve preto vás zúfalý slimák Jožko teraz žiada o pomoc.

¹Básnik hovorí o našej reprezentácii na Medzinárodnej olympiáde v informatike 2005.

²No nedivte sa, slimačí počítač = slimačie tempo...

Úloha: Váš program by mal načítať 4 prirodzené čísla D , M , R a K . Prvé tri čísla sú deň, mesiac a rok aktuálneho dátumu, číslo K udáva dĺžku behu programu. Ako výstup vypíšte dátum dňa, ktorý bude o K dní od zadaného dátumu.

Nezabudnite, že každý rok deliteľný 4, ale nedeliteľný 100 je priestupný, s výnimkou rokov deliteľných 400. Teda roky 2000 a 2004 sú priestupné, ale 1900 nie je priestupný.³

Príklad:

Vstup:

4 2 1996

$K = 42$

Vstup:

18 8 1881

$K = 47424$

Výstup:

17 3 1996

Výstup:

22 6 2011

3. Zákerná štatistika

15 bodov

Verte-neverte, je to tak. Je jedným zo základných pilierov našej konzumnej spoločnosti. Teda... nie len jej. Už v starom Egypte či Mezopotámii nad ťažko pracujúcimi bdel jeden či viac privilegovaných štatistov, ktorí poctivo uzlíkmi zaznamenávali vykonanú prácu. Staré krčmárky sledovali predajnosť piva podľa objemu vody, s ktorým pivo riedili⁴.

Pretrváva až dodnes. Napríklad také potraviny. Súčasť nášho každodenného života. Hoc si to neuvedomujete, ale práve v potravinách si tej štatistiky užijete požehnané. Počnúc využitím pokladní, pokračujúc odbytom jednotlivých položiek, odbytom jednotlivých položiek v závislosti od ceny, umiestnenia v regáli, od veku kupujúceho, od zastúpenia zelenej farby na obale daného tovaru, končiac predajnosťou bratislavskej salámy podľa vlhkosti ovzdušia, účesu a veľkosti výstrihu predavačky. Jednoducho povedané, psychologický útok na nič netušiacich klientov podložený dlhodobým matematickým bádáním nás dennodenne pripravuje o nemalé množstvo financií, ktoré v obchode zanecháme práve kvôli štatisticko-psychologickým pascám.

Úloha: Vašou úlohou bude sledovať pokladňu. Príchod prvého klienta, odchod posledného, najväčšiu dĺžku radu, najdlhšie čakajúceho a najrýchlejšie odbaveného klienta. Na vstupe dostanete N – počet riadkov vstupu a N riadkov vo formáte $hh:mm t meno$. $hh:mm$ je čas, kedy sa zákazník menom *meno* postavil do radu⁵ a t je čas v minútach, potrebný na vybavenie jeho požiadavky.

³Pre puntičkárov: Môžete predpokladať, že všetky dátumy sú zadávané v našom, t.j. gregoriánskom kalendári.

⁴mimochodom, riedenie piva vodou bol v Mezopotámii neskonalý hriech a mohli za to predavačku o život pripraviť – vtedy ešte boli len krčmárky. No doby sa menia.

⁵z ktorého odíde až po zaplattení

Príklad:**Vstup:**

6
 02:51 10 Monika
 02:53 15 WSX
 08:02 65 KuKo
 11:12 5 Janka
 11:12 6 Misof
 11:13 10 Zuzuliak

Výstup:

02:51 Prichod – Monika
 02:53 Prichod – WSX
 03:01 Odchod – Monika
 03:16 Odchod – WSX
 08:02 Prichod – KuKo
 09:07 Odchod – KuKo
 11:12 Prichod – Janka
 11:12 Prichod – Misof
 11:13 Prichod – Zuzuliak
 11:17 Odchod – Janka
 11:23 Odchod – Misof
 11:33 Odchod – Zuzuliak

Prichod prveho: 02:51
 Odchod posledneho: 11:33
 Najdlhsi rad: 3
 Najdlhsie cakajuci: Zuzuliak - 11m
 Najrychlejsie odbaveny: Janka - 4m

4. Zase som prehral...

15 bodov

„Zase som prehral,“ zúfalo priznal svoju desiatu prehru za sebou v piškvorkách Marek a podal ruku svojmu skvelému súperovi Rastovi. Rasto sa tešil, že Mareka definitívne porazil, keď v tom zbadal, ako sa v Marekovych očiach zablýskalo a následne sa v nich rozhorel plamienok nádeje. Malý, ale preds. I riekol Marek: „Posledná prehra sa nepočíta, lebo presne takto isto si ma porazil minule.“ Svoje tvrdenie mohol ľahko dokázať, vďaka tomu, že sa hrali na jeho notebooku a postupnosť ťahov v každej hre sa automaticky zaznamenávala do súboru. Ak chce Rasto Mareka pokoriť, musí prísť na jeho podmienku, že hru, ktorú už niekedy predtým odohrali, nebudú rátať do skóre. Rasta by už teraz zaujímalo, aké najväčšie skóre môže dosiahnuť v ideálnom prípade. Inými slovami, chcel by vedieť, koľko je rôznych priebehov hry, pri ktorých vyhrá. No a Mareka pochopiteľne zaujíma zase opačná otázka.

Úloha: Napíšte program, ktorý vypočíta, koľko je legálnych priebehov hry piškvorky 3×3 a koľko z nich vyhral prvý hráč. (Pozor, tej istej záverečnej pozícii môže zodpovedať viacero možných priebehov hry!)

Pravidlá: Hrá sa na mriežke s 3×3 políčkami, hráči ťahajú striedavo. V každom ťahu hráč do ľubovoľného voľného políčka zaznačí svoj symbol. Hra sa končí víťazstvom v okamihu, keď hráč svojim ťahom spôsobí výskyt troch rovnakých symbolov v jednom riadku, stĺpci alebo uhlopriečke. Ak nikto nevyhrá, hra končí po deviatich ťahoch remízou.

5. Z koláča dieru

15 bodov

Na obdĺžnikovom plechu upiekli koláč rozmerov $N \times M$. Akonáhle deti zistili, že „vzduch je čistý“, pustili sa do koláča. Mimochodom nebol veľmi dobrý, a tak zjedli iba kúsok. Keďže sa veľmi nemali k jedeniu, začali si krátiť dlhú chvíľu krájaním... Samozrejme, od nudy sa koláč nekrája len tak hocijako – je treba vykrojiť čo najzaujímavejšie útvary: začalo to rôznymi hviezdikami a špirálami, končilo prasiatkami a lamami.

Keď sa vrátila mamička, no povedzme si to otvorene, koláč bol už statne dorasovaný.⁶

⁶To je niečo ako *brutálne rozdzubaný*, len sa to robí ostrejším nožom.

Už-už sa išla mamička nahnevať, keď si spomenula, že koláču chýbajú hrozienka. (Nie že by to koláč zachránilo, ale recept je recept). Avšak hrozienu bolo málo – sotva na každý kúsok jedno. A tu sa zarazila. Kam majú hrozienka poukladať, aby dali na každý kúsok koláča práve jedno? I začali všetci skúmovými pohľadmi premeriavať koláč, div si oči nevyočili. Ba veraze si ich temer vyočili. Tak sa zhodli, že táto úloha nie je súca pre nich, ale pre riešiteľov KSP.

Úloha:

Na vstupe máme zadané 2 celé čísla – N a M a potom „mapu“ koláča, ktorá má N riadkov a M stĺpcov. Koláč je vyznačený bodkami, zárezy a iné dezintegrujúce elementy rôzne inak (mriežkami, lomítkami, pomlčkami...). Úlohou je na výstup nakresliť tento istý koláč a na ňom hrozienka (označte ich hviezdíčkou) tak, aby na každom kúsku koláča bolo práve jedno hrozienko. Kúsok koláča je najväčšia časť, ktorá drží pokope; no a dve bodky na obrázku držia pokope, ak sú hneď vedľa seba, alebo pod sebou (nie šikmo).

Možných rozmiestnení hrozienu zjavne môže byť veľa, uspokojíme sa s ľubovoľným z nich.

Príklad:

Vstup:

$N = 12, M = 31$

```
...../...../.....|...
.--./.../.../-----\...----|.
..\\./.../.../.....\.....
\./....|./.../-----\...../
.\.--.|.|.|.....|/....\....
..\\....|.|.\----\..|----.--.|/
/..\\.--\..\\.....|.|.|...|./
./..\\.....\-----/....|.--./..
./...\\.\...../..\\.-|/..--
..\\.\.\.\-----/.\\-\\./....
/..\\.\.\.\.\.\.\.\.\.\./.--##
./...\\.\./.../.../.../...##
```

Výstup:

```
....*...../...../.....|...
.--./.../.../-----\.*.----|.
..\\./.../.../.....\.....
\./....|./.../-----\...../
.\.--.|.|.*|.*....|/...*\....
.*\\....|.|.\----\..|----.--*|/
/..\\.--\..\\.....|.|.|...|./
./..\\.\.\.\-----/....|.--./.*
./...\\.\.\...../..\\.-|/..--
..\\.\.\.*\-----/.\\-\\./..*
-..\\.\.\.\.\.\.\.\.\.\./.--##
*|.*/.\\*\./.../.../.../*/.*..##
```