



Korešpondenčný seminár z programovania XXII. ročník, 2004/05

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 letnej časti, kat. Z

A sú tu nové zadania/vzoráky¹ 1. kola letnej/2. kola zimnej série -/kategórie Z vášho ne/-obľúbeného seminára KMS/FKS/KSP/WTF. *Nezabudnite/nezabudnite/naozaj nezabudnite* prečítať si pravidlá a poslať nám svoje riešenia (a pár *poštových/psích* známok) do **4. marca 2005**. Ostrieľaní riešitelia pozor, je to piatok, nie pondelok!

„.....“²

KSPáci

1. Zažite hrôzu v knižnici!

15 bodov

Táto úloha má skvelú motivačnú rozprávku. Bohužiaľ je ale taká dlhá, že sa do tohto letáku nezmestila :-(Ale nezúfajte, nájdete ju ale na našich webstránkach.

Úloha: Predpokladajme, že v programe máte pole veľkosti N (môže byť veľmi veľké), ktoré predstavuje kartotéku s N knihami. Pre každú knihu je tu záznam: meno (text pozostávajúci s veľkých a malých písmen abecedy, čísel a medzier) a číslo knihy (celé a jedinečné). Toto pole je utriedené podľa názvu knihy.

(Vo vašom programe obsah tohto poľa samozrejme musíte po spustení odniekiaľ načítať. Nás však zaujíma len tá časť programu, ktorá bude v už načítanom poli vyhľadávať.)

Na vstupe dostanete názov hľadanej knihy. Vašou úlohou je navrhnúť algoritmus, ktorý čo najrýchlejšie nájde knižničné číslo danej knihy. Váš algoritmus by mal fungovať všeobecne pre ľubovoľný názov knihy. Pokiaľ záznam pre knihu nájdete, vypíšte jej číslo, inak vypíšte, že sa kniha v knižnici nenachádza.

Príklad:

Vstup:

Otázka: Snehova kralovna

Kartotéka:

Arabela 112, Popoluska 158, Pysna princezna 155, Sipova Ruženka 150, Snehova kralovna 33, Snehulienka a sedem trpaslíkov 999, Zlatovlaska 120

Výstup:

33

2. Zmenený zákon

15 bodov

„No to snáď nie je pravda! Oni ten zákon zase zmenili!“ povzdychol si Pedro. O čomže to hovorí? Nuž, o najnovšom vylepšení zákona o daniach na Kapingamarangi. Doteraz bolo vyplňovanie daňového priznania veľmi jednoduché – stačilo len vymenovať v chronologickom poradí všetky príjmy, ktoré človek v daný rok mal. Pedro si presne takéto záznamy viedol

¹nehodiace/hodiace sa škrtnite/zakrúžkujte

²nehodiace/hodiace sa nedoplňte/doplňte

počas celého roka a už sa tešil, že konečne raz bude mať to priznanie rýchlo vybavené a bude sa môcť zaoberať zaujímavejšími vecami. No a zrazu takáto pohroma!

Nový zákon nariaďuje, že príjmy musia byť usporiadané najprv podľa druhu činnosti, z ktorej pochádzajú, a to v abecednom poradí! Tak napríklad, ak trinásteho mája zarobil tisícku za prenájom automobilu a pätnásteho januára prenajal vŕtačku, tak príjem z automobilu má byť uvedený skôr, ako príjem z vŕtačky; napriek tomu, že ten druhý bol uskutočnený skôr. Keďže chudák Pedro má toho na robote ešte strašne veľa, požiadal o pomoc vás – skúsených programátorov. Pomôžete mu?

Úloha: Máte zadané číslo N , ktoré označuje celkový počet príjmov, ktoré Pedro za uplynulý rok mal. Okrem toho máte zadaných N dvojíc „názov činnosti“ a „príjem“ (t.j. Pedrovo zoznam, ktorý je v chronologickom poradí). Vašou úlohou je usporiadať tieto záznamy do abecedného poradia tak, že v rámci jedného názvu činnosti musí zostať zachované chronologické poradie.

Príklad:

Vstup:

$N = 5$

Vrtacky 40

Automobily 2000

Motorky 1000

Automobily 1000

Automobily 1500

Výstup:

Automobily 2000

Automobily 1000

Automobily 1500

Motorky 1000

Vrtacky 40

3. Zelený stôl

15 bodov

„Tentoraz nemáš šancu!“, prehodil vypasený kšeftár Mrľa a so záujmom pozeral na mladého, urasteného mládenca, čo len včera bol prichodil do mesta. Mladému sa leje pot z čela, poškuľuje, všelijako sa mrví, ale vie, že nakoniec aj tak bude musieť udrieť. Už to nechce odkladať. Zavrie oči a BUM!

Keď ich znova otvorí, pozrie najprv na zdeseného Mrľu, vypliešťajúceho oči na stôl. Pozrie tam i on. Podarilo sa! Všetky štyri gule ostali v rohoch stola.³ Vykročí ku kšeftárovi. „A teraz peniaze“, povie. Mrľa sa zdráha, vyhovára, ale veľmi si nepomôže, mladík by ho raz dva premohol. Vtom ho osvieti. Povie: „Urobíme poslednú stávkku, ak vyhráš, dostaneš všetko, na čo len pomyslíš. Ak prehráš, nechám ťa vyvárať v bahne a oberiem ťa do poslednej vindry. Ber, alebo nechaj tak!“ Mladík je prostý, je to chlapec z dediny, neuvedomí si, že už vyhrál dosť a stávkku prijme.

„Tak teda počúvaj“, Mrľa si odkašle a poodhalí všetkých svoji dvanásť žltých zubov, „Guľu dáme do stredu stola. Chcem, aby sa toľko a toľkokrát odrazila od dlhšej strany, toľko a toľko od kratšej a nakoniec sa zastavila v strede stola.“ „Koľko?“, pýta sa neveriacky mladík. „Toľko a toľko“, zopakuje tučniak s diabolským úškrnom na tvári.

Hoci náš mládenec je veľký hráč biliardu, rozmýšľanie mu vždy skôr nešlo, ako išlo. Preto by potreboval vašu pomoc, aby vedel kam má guľu poslať.

Úloha: Na vstupe sú zadané a , b , kde a je dĺžka strany stola rovnobežnej s barpultom, b je dĺžka tej druhej strany. Ďalej je zadané n , m , pričom n je požadovaný počet odrazov od strany dĺžky a a m od strany dĺžky b .

Ak si biliardový stôl predstavíme ako súradnicovú sústavu so stredom stola v jej počiatku, tak chceme nájsť priamku, po ktorej treba poslať guľu. Vypíšte uhol v stupňoch medzi touto priamkou a x -ovou osou (t.j. osou rovnobežnou s barpultom). Guľa musí zastať opäť presne v strede stola. Môžete sa spoľahnúť, že mladík pošle guľu správnou rýchlosťou.

³biliardový stôl nemá diery, to s dierami sú pool a snooker

Príklad:**Vstup:**

100.0 100.0 1 1
 23.4 14.8 33 22
 13.45 800.0 15 1900

Výstup:

45.023
 43.515
 25.166

4. Zaujímavá permutácia

15 bodov

„Zjem index, ak toto nie je tá Zaujímavá permutácia!“ nechal sa včera počuť Onot. Ykborh sa už chystá do školy. Ak Onot nenájde trojčlennú aritmetickú postupnosť, mal by mu aspoň kečup doniesť, aby sa mu lepšie prehltalo. Onot je šikovný a snaživý, ale čo ak nemá šancu?

Úloha: Je dané číslo N a tiež permutácia čísel $1, \dots, N$ (teda postupnosť N čísel, v ktorej sa každé z čísel $1, \dots, N$ vyskytuje práve raz). Poradte Onotovi, či sa dá z tejto permutácie $N - 3$ čísel vyškrtnúť tak, aby zvyšné tri (v poradí, v akom boli v pôvodnej permutácii) tvorili aritmetickú postupnosť.

Ešte raz to isté matematicky: Nech p_1 až p_N sú postupne čísla danej permutácie. Zistite, či existujú také čísla $i < j < k$, že postupnosť (p_i, p_j, p_k) je aritmetická. (Postupnosť je aritmetická, ak existuje číslo d také, že každý ďalší člen dostanem z predchádzajúceho pripočítaním d . V našom prípade teda musí platiť $p_i + d = p_j$ a $p_i + 2 \cdot d = p_k$.)

Príklad:**Vstup:**

$N = 6$
 4 5 3 6 1 2

Výstup:

áno

Poznámka. Trojica (5, 3, 1) tvorí aritmetickú postupnosť s diferenciou -2 .

5. Zvítanie s zelenými mužíkmi. . .

15 bodov

Aj toto sú životné situácie, na ktoré sa musíme prichystať. A ideálne je prichystať sa poriadne. Nikto nevieme, ako vyzerajú, kde sa schovávajú. Možno sú už medzi nami. V každom prípade, budme k nim milí, pekne a milo ich privítajme. A čo už je milšie ako. . . kvetinky. Krásne, zelené lístky so žltým koláčom. Hotové ICQ.

Máme hriadku so štvorcovými políčkami, do každého políčka môžeme zasadiť najviac jeden kvietok. Chceme vedieť týmito kvietkami kresliť čiary. Keď k nám budú prilietajú, nech už z diaľky vidia, že ich máme radi. Ale samozrejme, aj my máme len obmedzené prostriedky. Nikto nevieme, či vôbec sú, a či prídu. Takže to budú v podstate zbytočne vyhodené peniaze. A peňazí na vyhadzov nie je nazvyš. A navyše, budú to sadiť záhradníci, nie matematici.

Úloha: Dostaneme rozmery hriadky N riadkov, M stĺpcov a potom niekoľko riadkov obsahujúcich súradnice koncových bodov čiary (X_1, Y_1) a (X_2, Y_2) . Výstupom je bitmapa s nakreslenými čiarami (stačí pole znakov ako v príklade).

Snažte sa, aby váš program kreslil čiary pokiaľ možno presne. Tiež by bolo dobré, ak by bol čo najjednoduchší. Skúste, či viete úlohu vyriešiť bez použitia sínusov a podobných funkcií. A čo tak iba použitím celých čísel?

Pošlite nám aj príklad rozumne veľkého vstupu a výstupu vášho programu.

Príklad:**Vstup:**

$N = 7, M = 20$
 2,2 5,5
 10,2 8,6
 11,6 29,4

Výstup:

```
.....
.*.....*.....
.*.....*.....
.*.....*.....***.
.*.....*.....***.
.....*.....***.
.....*.....***.
.....
```