



**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.
Gnome spol. s r.o.*

Príklady 2. kola letnej časti, kat. Z

Milé naše riešiteľky, milí naši riešitelia,
leto sa nám už blíži, pomaly nás dobieha, tak na skrátenie dlhých chvíľ sme pre vás pripravili úplne novú sériu vášho najobľúbenejšieho korešpondenčného seminára. Takže sa pustite do riešenia týchto pekných príkladov. A nahovorte aj kamarátov. Jesenné sústredko za tú trochu námahy určite stojí :-).

Svoje riešenia nám posielajte najneskôr do **15. mája 2006**. A samozrejme, ak chcete dostať nejakú poštu, tak nám pošlite aj známky v hodnote rádovo 15 Sk.

Komu niet rady, tomu niet postupnosti...

KSPáci

1. Zirakzigilská knižnica

15 bodov

„Pozri na to, Balin... Červená kniha Západnej marky, Agnarov Denník, N'Gasta! Kvata! Kvakis!, Kniha nekonečných kúziel, Introduction to Algorithms, Skriptá z analýzy... A kopa ďalších kníh! Čo s nimi ja nešťastník spravím?“

I zamyslel sa Balin a riekol: „Nuž, mohli by sme postaviť novú knižnicu, keď už tu máš všade tak plno. Veď vieš kde, tam hore, na Zirakzigile.“ Dvalin sa zháčil: „Balin, ty si jedol lembas! Veď vieš, ako to tam vyzerá, samá tvrdá skala, sneh a ľad. A potrebovali by sme rýchlo veľkú knižnicu.“ Balin zobral kus pergamentu a začal kresliť: „Aha, tu máš voľné miesto, tu tiež...“

Po asi hodinke kreslenia prišli na to, že nájsť to správne miesto nebude žiadna sranda. Aby sa eliminovali stavebné náklady, musí byť budova knižnice štvorcová. Celá musí stáť na pevnom podklade. A keďže neprišli na to, kde by sa mohol takýto najväčší štvorec nájsť, zavolali si na pomoc programátorov.

Úloha: Na vstupe máte zadaný počet riadkov a stĺpcov mapy, a ďalej mapu z jednotiek (dá sa tam stavať) a núl (nedá sa tam stavať). Vašou úlohou bude nájsť veľkosť najväčšieho štvorca zloženého iba z jednotiek.

Príklad:

Vstup:

10 12

000000000000

011101110000

001111101100

011111111100

001011111010

011111111010

001111111110

011111111110

000111110000

000000000000

Výstup:

5

(Najväčší štvorec je od štvrtého po ôsmy riadok a od piateho po deviaty stĺpec.)

2. Z dražby

15 bodov

(Široko)-ďaleko vo vesmíre existuje asteroid Symetroid. Na ňom je všetko symetrické. Aj jeho obyvatelia – Symetriťania – sú symetrickí (akože aj hlava aj telo). Keď sa narodí malé Symetriča, dostane pekné symetrické meno (napr. Saippuakuppiniippukauppias... alebo Solutomaattimittaamotulos). Básnici rýmujú symetricky, takže sa im rýmujú aj začiatky aj konce veršov¹.

Dokonca aj čísla používajú iba tie „symetrické“ (po 9 ide 11 – žiadna 10 – a potom 22; u nás také čísla nazývame palindrómy). To ste mali vidieť jednu dražbu. Symetriťania sa tam prekrikovali: „1991,“ zvolal jeden, „2002,“ snažil sa prekričať symetrický šum druhý, „2112,“ nedal sa tretí. A ABBA v škole nesedel, palindrómy nevedel, zvolal „2121“ a z dražby vyletel.

Úloha: Pomôžte Abbovi trochu si podražiť. Potreboval by však od vás program, ktorý mu vždy pošepne nasledujúce (t.j. najmenšie väčšie) symetrické číslo².

Príklad:

Vstup:

1991

2002

Výstup:

2002

2112

3. Zamilovaní KSPáci

15 bodov

V KSP sa v poslednej dobe rozšírila vlna dobra. Jednoducho všetci prestali hrešiť, začali páchať dobré skutky, požičiavať si navzájom cvičenia z matematickej analýzy, a vôbec, žijú veľmi poslušný život. A preto sa po určitej dobe najvyššia matematická bytosť, hľadiaca na zem z neba, rozhodla, že si všetkých KSPákov vezme k sebe. A tak si ich povolala k nebeskej bráne, ktorou musia KSPáci po jednom prejsť.

A tu vznikol problém. Medzi dobré vlastnosti KSPákov patrí aj to, že k sebe navzájom cítia náklonnosť³. Pričom sa nemusí jednať o symetrický vzťah – to, že KSPák 1 má rád KSPáka 2, neznamená, že musí aj KSPák 2 mať rád KSPáka 1. Kedže láska je veľmi silný cit, platí, že žiadny KSPák by nikdy nevošiel do neba s tým, že pred nebeskou bránou ostane niekto, koho ľúbi. A to bola príčina, prečo sa strhla hádka. Dokonca aj nejaké facky medzi dobrými KSPákmi padli. Zišiel by sa zoznam, podľa ktorého by KSPáci vchádzali do neba tak, aby nevznikali nijaké nezhody. A zišiel by sa dosť rýchlo, pretože najvyššej matematickej bytosti čoskoro dôjde trpezlivosť a pošle rozhašterených KSPákov do pekla...

Úloha: Na vstupe máme číslo N – počet KSPákov a číslo M – počet vzťahov medzi nimi. Nasleduje M riadkov, na ktorých sú dve čísla x, y , popisujúce jeden vzťah. Čísla znamenajú, že KSPák x má rád KSPáka y . Vypíšte N čísel – poradie KSPákov, v akom majú vchádzať do neba. V prípade, že sa takýto zoznam nedá spraviť, podajte o tom správu. Ak je viac možných riešení, stačí nájsť ľubovoľné jedno.

Príklad:

Vstup:

$N = 4, M = 4$

1 2

2 4

4 3

1 3

Výstup:

3 4 2 1

(Prvého môžeme poslať do neba iba KSPáka 3. Potom ale už môže nasledovať KSPák 4, keďže trojka je už v nebi a nevznikne nijaká hádka. Potom bude nasledovať dvojka a nakoniec jednotka.)

¹ alebo aj nie pri tejto chamradi „modernej“

² keď licitujeme, vždy zvyšujeme o čo najmenej – veď ktovie, možno to budeme musieť platiť

³ niekedy tomu vravíme náklonnosť a niekedy dokonca pravá láska

Príklad:**Vstup:**

3 3
1 2
2 3
3 1

Výstup:

KSPáci skončia v pekle.

(Ako prvého nemôžeme poslať do neba ani jedného z nich, zakaždým by niekto protestoval. Preto daný zoznam zjavne neexistuje.)

4. Závislosť na hranolkách

10 bodov

Na matfyz sa neuveriteľným spôsobom rozprúdila konzumácia hranoliek. Akonáhle sa skončí prednáška, študenti sa hromadne vyberajú do bufetu, aby mohli ukojiť svoje chútky na toto na celom svete obľúbené jedlo. A tak, rovnako ako iní, sedia Miško a Matúš v prednáškovej sále a tešia sa, kedy konečne nastane tá chvíľa CHÁ. „Ja budem v bufete skôr než ty, postavím sa do radu pred teba a budem mať hranolky prvý!“ vraví Matúš Miškovi, ktorý sa ale nedá. „To ja budem skôr v bufete, poznám totiž lepšiu cestu!“ K nim ale prichádza Milan a tvrdí, že on je ten, ktorý bude mať prvý hranolky, pretože pozná najkratšiu cestu. A to sa ešte nezapojil Stano... Ako to ale býva, kde sa veľa ľudí háda, tam nemá pravdu ani jeden. Chlapci totiž nevedia, že pravda je taká, že všetky cesty, ktoré spomínajú, sú rovnako dlhé. Takýchto ciest existuje veľmi veľa, dá sa povedať, že čo študent, to iná cesta. A nás by zaujímalo, koľko takýchto ciest existuje.

Matfyz si predstavíme ako štvorcovú sieť, prednáškovú miestnosť umiestníme do bodu $[0, 0]$ a bufet do bodu $[N, M]$. Vašou úlohou bude napísať program, ktorý vypočíta počet rôznych najkratších ciest z prednášky do bufetu. Pod krokom rozumieme posun na nejaký zo štyroch susedných mrežových bodov. Je jasné, že optimálne cesty budú pozostávať len z krokov dvoch smerov, nazvime ich hore a vpravo. Ak si cestu budeme interpretovať ako postupnosť znakov H a V (H – hore, V – vpravo), tak dve cesty sú rôzne, ak majú rôznu zápis postupnosti krokov.

Úloha: Na vstupe sú dve čísla – N a M , označujúce súradnice bufetu. Vašou úlohou je zistiť počet rôznych najkratších ciest medzi bodmi $[0, 0]$ a $[N, M]$.

Príklad:**Vstup:**

$N = 4, M = 3$

Výstup:

35

5. Zaplnená chladnička

15 bodov

„A keď sa už sťahujeme, sprav zoznam všetkého, čo je v chladničke,“ ozvalo sa spoza zadržujúcich sa dverí. Ferko sa pozrel na obrovskú a zároveň preplnenú chladničku, spokojne vrčiacu za rohom. Začal teda pekne systematicky, kus po kuse vyberať obsah chladničky a značiť si obsah. No zapisovať na papier ho čoskoro omrzelo. A poprosil vás o pomoc.

Úloha: Na vstupe sú čísla N a K . Nasledujú názvy N vecí, ktoré Ferko vytiahol z chladničky, v každom riadku práve jeden. Názov je reťazec dĺžky najviac K . Výstupom programu by pre každý názov mal byť počet jeho výskytov na vstupe.

Príklad:**Vstup:** $N = 7, K = 17$

jablko

hruska

diskochrastie

hruska

jablko

iglu

hruska

Výstup:

jablko 2×

hruska 3×

iglu 1×

diskochrastie 1×