



**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.

Gnome spol. s r.o.

MICROSTEP-MIS spol. s r.o.

Príklady 1. kola letnej časti, kat. Z

Milé naše riešiteľky, milí naši riešitelia!

Ak ešte s riešením KSP nemáte skoro žiadne, prípadne vôbec žiadne skúsenosti, tu ste na správnom mieste. Kategória Z (to akože „začiatovníci“) je určená práve pre vás.

Začnite tým, že si poriadne prečítate pravidlá súťaže (nájdete ich v tomto letáku), prípadne si na našom KSPáckom webe môžete pozrieť, ako by vlastne mali vaše riešenia vyzerať¹. Navyše do vašej pozornosti odporúčame našu Programátorskú liaheň. Ak budete pozorne čítať tento leták, určite tu o nej ešte niečo nájdete.

Svoje riešenia nám posielajte najneskôr do **13. marca 2006**, tí šťastnejší z vás nám ich môžu odovzdať aj pri príchode na sústreďenie. Aj ak nenájdete najlepšie možné riešenia, nebojte sa poslať nám to, čo máte, za každé funkčné riešenie sa dávajú bodíky. K riešeniam nezabudnite priložiť nejaké tie známky, tak rádovo v hodnote 15 Sk.

Dovtedy sa chodí s džbánom po vodu, kým niekto nevymyslí vodovod.

KSPáci

1. Zamiešané karty

15 bodov

V tomto príklade sa budeme jednoducho hrať s kartami, presnejšie budeme ich jedným špeciálnym spôsobom miešať. Miešanie prebieha nasledovne:

Nech N je počet kariet v balíku a M je počet kôpok, ktoré počas miešania chceme vyrobiť.

Vezmeme prvú kartu z vrchu balíku a položíme ju na stôl, čím vznikne prvá kôпка. Vedľa nej položíme ďalšiu kartu z vrchu balíku, čím vznikne druhá kôпка, a tak ďalej, až kým nemáme M kôpok. Nasledujúcu kartu z vrchu balíka položíme na vrch prvej kôpoky, ďalšiu na vrch druhej, a takto dokola, až kým sa nám neminie úplne celý balík.

Akonáhle sa nám celý balík minul, prichádza druhá časť. Kôпку, na ktorú by sme práve mali položiť kartu (keby sme ešte nejakú mali), si celú zoberieme do ruky a stáva sa novým balíkom. Pokračujeme rozdávaním z neho, pričom prvá karta pôjde na nasledujúcu kôпку v poradí. Všimni si, že počet kôpok na stole sa práve zmenšil z M na $M - 1$.

Keď sa nám aj tento balík minie, zase spravíme to isté – zoberieme do ruky kôпку, ktorá práve mala dostať kartu, a karty z nej rozdáme na ostatné kôpoky, pri čom stále dodržiavame poradie existujúcich kôpok. Skončíme v okamihu, keď zo stola do ruky vezmeme poslednú kôпку, na ktorej sú úplne všetky karty.

Úloha:

Na vstupe je číslo N – počet kariet v počiatočnom balíku a M – počet kôpok, ktoré na začiatku vyrobíme. Môžete predpokladať, že $1 < M \leq N \leq 30\,000$. Očíslujme si karty v balíku odhora nadol číslami 1 až N . Vašou úlohou je vypísať poradové číslo karty, ktorá skončí na spodku balíka po zamiešaní.

¹<http://www.ksp.sk/ksp/riesenie.php>

Príklad:**Vstup:** $N = 10, M = 3$ **Výstup:**

3

Vysvetlenie.

Karty na kôpke budeme vždy písať v poradí od spodnej po vrchnú. Po rozdání balíka máme tri kôpky: (1, 4, 7, 10), (2, 5, 8), (3, 6, 9).

Na rade bola kôpka s číslom 2, preto ju vezmeme do ruky a rozdáme, začínajúc od nasledujúcej kôpky (číslu 3). Dostaneme takéto dve kôpky: (1, 4, 7, 10, 5), (3, 6, 9, 8, 2). Všimnite si, že kôpku sme rozdávali od vrchu, teda ako prvú sme na stôl položili kartu číslo 8.

Teraz by bola na rade nová kôpka číslo 1, preto putuje do ruky. Karty z nej postupne vyložíme na vrch druhej a dostávame výsledné poradie: (3, 6, 9, 8, 2, 5, 10, 7, 4, 1)

Zamyslite sa.

Existuje rýchlejší program, ktorý rieši túto úlohu, ako taký, ktorý odsimuluje celé rozdávanie kariet?

2. Zrovnoprávnenie guľičiek

15 bodov

Tak ako každé poobedie, aj dnes bolo na pieskovisku veľa detí – maličkých s mamičkami, zopár škôlkarov a školákov a skupinka matfyzákov, ktorí tu každodenne oddychujú po dni plnom cvičení (a niekedy aj prednášok). Taký matfyzácky oddych môže vyzeráť rôzne, no dnes to bude niečo špeciálne – hlinené guľičky. Po takejto hre vždy zostanú vyhlbený rad jamiek, niektoré sú plné guľičiek, iné zase prázdne.

„To je diskriminácia!“ ozvalo sa zrazu odniekiaľ. „Veď ľala, jamiek je toľko, koľko guľičiek. Každá guľička má právo na svoju vlastnú jamku!“ A hoci o právach hlinených guľičiek niekoľko matfyzákov zapochybovalo, jeden sa vybral realizovať zrovnoprávnenie.

Úloha: Na vstupe je číslo N – počet jamiek v rade. Nasleduje N čísel, určujúcich počty guľičiek v jednotlivých jamkách. Súčet týchto počtov je rovný presne N .

Chceme guľičky premiestniť tak, aby v každej jamke bola práve jedna. Povoleným ťahom je premiestnenie guľičky o jednu jamku vpravo alebo vľavo. Nájdite najmenší počet ťahov potrebný na popresúvanie guľičiek a **poriadne dokážte správnosť svojho programu**.

Príklad:**Vstup:**

5

3 0 0 2 0

Výstup:

4

(Jedna guľička pôjde z prvej jamky do druhej, jedna z prvej cez druhú do tretej, a jedna zo štvrtej do piatej jamky.)

3. Zaujímavé a ešte zaujímavejšie predmety

15 bodov

Princípy počítačov? Programovanie (1)? Hm... pomyslel si Miško možno aj troška sklamané, keď videl, aké predmety ho tento semester čakajú a vzdychol si. Ešteže sú na tom matfyzé aj všelijaké iné, vo všeobecnosti zaujímavejšie predmety (napríklad Riešenie okrajových úloh metódami presunu podmienok). A podľa všetky si zapísať, pokiaľ index stačí.

Onedlho ale vysvitlo, že štúdium určite nebude vyzeráť podľa jeho predstáv. Keď Miško videl svoj rozvrh, zistil, že sa mu niektoré predmety kryjú, a teda nebude môcť chodiť na všetky. Ale ktorých sa má vzdať? Nakoniec sa rozhodol svoju zúfalú situáciu riešiť takto: pre každý predmet určil kladné číslo, označujúce jeho tzv. prioritu – ako veľmi by ho chcel navštevovať. A začal si robiť rozvrh – síce nie ideálny, ale aspoň najlepší možný v danej neľahkej situácii. Keď v nejaký čas prebiehalo viac predmetov, Miško si vybral ten s najvyššou prioritou a ostatných sa vzdal. Po vytvorení rozvrhu ostala skupina predmetov, ktorá bola zatlačená ich prioritnejšími kamarátmi-predmetmi... a majú proste smolu. A ktorý predmet je ten najväčší smoliar?

Náš študijný režim zjednodušíme tak, že nebudeme rozlišovať dni a časy v nich, ale len jedno veľké poradie chlievikov v rozvrhu. Takže namiesto „v piatok o desiatej“ budeme hovoriť len „47“. Všetky chlieviky rozvrhu majú rovnakú veľkosť a všetky predmety trvajú rovnako dlho – práve dva takéto chlieviky. Čas predmetu bude teda charakterizovať jedno celé číslo K , ktoré vraví, že predmet zaberá K -ty a $(K+1)$ -vý chlievik v rozvrhu. Navštevovať predmet znamená chodiť na oba jeho chlieviky; buď Miško môže ísť na oba, alebo na ten predmet nebude chodiť vôbec.

Úloha: Na vstupe sú v prvom riadku čísla N a P . N označuje počet chlievikov v rozvrhu, kedy môžu prebiehať predmety, P označuje počet predmetov, ktoré si Miško zapísal. Nasleduje P riadkov popisujúcich predmety. V týchto riadkoch sú po dve celé čísla. Prvé, P_i ($1 \leq P_i < N$), je číslo chlievika, v ktorom i -ty predmet začína. (Predmet teda zaberá chlieviky P_i a (P_i+1) .) Druhé číslo nám hovorí prioritu, ktorú Miško tomuto predmetu určil. Žiadne dva predmety nemajú rovnakú prioritu.

Na výstupe vypíšte jedno číslo – poradové číslo predmetu, ktorý ma najväčšiu prioritu spomedzi tých, ktoré Miško nemôže navštevovať, pretože v ich čase beží nejaký predmet s vyššou prioritou.

Pri písaní programu predpokladajte, že chlievikov aj predmetov bude najviac 10 000, priority sú kladné celé čísla neprevyšujúce 20 000.

Príklad:

Vstup:

4 4
2 3
1 1
1 47
3 2

Výstup:

1
(V chlievikoch 1 a 2 pôjde na tretí predmet, v chlievikoch 3 a 4 pôjde na štvrtý predmet. Na zvyšné dva nemá čas. Spomedzi tých dvoch, ktoré nestíha, prvý má vyššiu prioritu.)

4. Znížené ceny, zľavy ...

15 bodov

...tak takto nejako to vyzerá v hypermarketoch a veľkoobchodoch hlavne po Vianociach. V jednom takomto obchode sa nachádza aj Jurko. Rozhodol sa, že si kúpi letné a zimné pneumatiky. Keďže Jurko má pri sebe N korún a nechce šetriť, tak by rád nakúpil za všetky peniaze, čo má pri sebe. Na výber je ale veľmi veľa typov a značiek (a z každej aj zimná aj letná súprava). Preto potrebuje pomôcť a pýta sa Vás, či sa dajú kúpiť dve súpravy pneumatík, čo stoja dokopy presne toľko peňazí, koľko má pri sebe.

Úloha: Na vstupe je číslo N – suma, ktorú má Jurko pri sebe. Ďalej je na vstupe číslo M – počet súprav pneumatík a ďalej ich ceny. Vašou úlohou je zistiť, či existujú dve súpravy pneumatík, ktorých cena je v súčte rovná N .

Príklad:

Vstup:

$N = 500, M = 6$
100 300 200 150 600 250

Výstup:

Áno
(buď 300 a 200 alebo 2×250)

5. Zaútočme na chladničku

15 bodov

„Aaaa! Kde to som?“, poobzerám sa po okolí a matne rozoznávam celkom známe predmety. „No jasné! Som predsa doma!“ Ako sa ďalej pozerám po byte, tak zisťujem ďalšie veci. Nikto nie je doma. „Hmm, a čo budem obedovať?“. Tak som sa šiel pozrieť do chladničky, či mi náhodou v nej niečo nenechali. Na chladničke vidím nápis: „Ahoj. Na chladničke máš peniaze, skoč do obchodu a kúp si niečo na obed.“ Ale mne sa príliš do obchodu nechce. Navyše, keď pri nás akurát jeden búrajú... To by som musel ísť veľmi ďaleko. Aj tak sa

mi nechce vyťahovať päty z domu. Tak teda, čo je v chladničke? Mrkva, petržlen, kaleráb, kaleráb, kečup, mlieko, kaleráb, pes, maslo, jogurt (tri týždne po záručnej dobe), olej, a ešte jeden kaleráb.

Čo z toho uvariť? Na to bude treba nejaký recept...

Úloha: Vaša úloha bude teraz tak trošku netradičná. Úlohou bude napísať program, ktorý zo zadaného zoznamu dostupných surovín vypíše čo najchutnejší recept... Ehm. Teda, recepty ješť nebudeme, čo najchutnejšie má byť jedlo podľa nich uvarené.

Na vstupe bude číslo N , čo je počet druhov surovín. Ďalej nasleduje N riadkov, pričom v každom z nich je číslo M , reťazec J a reťazec S . Reťazec J označuje jednotky, napr. „l“ je liter, „g“ gram, „ks“ kus, a pod. M označuje množstvo, a S surovinu. To ale neznamená, že musíte použiť všetky suroviny, ktoré sú uvedené na vstupe. Snažte sa ale, aby ich váš program použil čo najviac, a aby recepty boli čo najlepšie...

Spolu z programom (a samozrejme aj popisom) nám pošlite tiež výstup vášho programu pre nasledujúce vstupy:

- $N = 3$, 1 l kečup, 2000 g zemiaky, 1 ks kaleráb
- $N = 8$, 1 l mlieko, 1000 g múka, 1 ks mrkva, 1 ks kaleráb, 100 g chren, 5 ks vajce, 1000 g chilli, 1 ks mrazený_hrášok
- $N = 20$, 5 ks kaleráb, 1000 g chren, 10 ks petržlen, 47 g majoránka, 100 ks vajce, 470 g múka, 500 g oravská_slanina, 5 ks feferón, 1000 g chilli, 3000 g zemiaky, 2 l smotana, 1 l mlieko, 200 g cibuľa, 500 g cesnak, 10 g čaj, 500 g horčica, 100 g zázvor, 20 ks uhorka, 1 l sójová_omáčka, 1 ks kura
- **Aktuálny obsah vašej chladničky :-)**

Príklad:

Vstup:

8
1000 g mrkva
500 g strúhanka
5 ks vajcia
1 l mlieko
20 g majoránka
1000 g soľ
100 g múka
1 l olej

Výstup:

Nemusí byť rovnaký, a taktiež diakritiku nemusíte používať.

Budeme potrebovať: 1 kg mrkvy, 200 gramov strúhanky, 2 vajcia, trošku mlieka, majoránku, múku a olej. Najskôr postrúhame mrkvu, pridáme múku a vajcia. To cele rozmiešame, a pridáme do toho strúhanku (pozor, nie všetku). Celé to ešte raz premiešame, pridáme majoránku, a ďalšiu strúhanku, až kým nedostaneme dostatočne husté cesto. Z neho potom spravíme guľôčky, ktoré obalíme v strúhanke a vypražíme na oleji.