



**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 zimnej časti, kat. Z

Milé naše riešiteľky, milí naši riešitelia,
srdečne vás pozývame riešiť nový ročník KSP-Z. Sme radi, že si čítate tieto riadky, lebo to pravdepodobne znamená, že sa stanete našimi riešiteľmi. Ako odmenu pre najlepších riešiteľov pripravujeme jarné sústreďenie.

Aby ste sa tam dostali, doporučujeme vám prečítať si pravidlá. Riešenia posielajte najneskôr do **8. novembra 2004** a nezapadnite do obálky priložiť známky v hodnote 15,-Sk. Ak neviete, ako by malo vaše riešenie vyzeráť, môžete navštíviť našu stránku: www.ksp.sk/ksp/, nájdete sa tam kopu vecí, ktoré sa do tohto letáku nevôjdu.

Lepší vrabec v hrsti ako blchy v srsti!

KSPáci

1. Zruční artisti

15 bodov

Artisti v cirkuse Kaledon začali nacvičovať novú zostavu. Ich zostava je však veľmi obtiažna – či už na koordináciu pohybov, alebo fyzickú silu artistov. Hlavne druhá zložka cviku je pre nich náročná, keďže koordináciu už zvládli v predošlých cvikoch. Chcú postaviť vežu tak, že sa postupne naskladajú na seba. Ich problém spočíva v tom, že im zostava nevychádza, lebo nie sú schopní udržať jeden druhého. Pomôžte im tento problém vyriešiť. Ešte vám vedieť povedať, že každý artista vie udržať kolegu na sebe pokiaľ váži nanajvýš toľko, čo on sám.

Úloha: Na vstupe je zadané prirodzené číslo N . Ďalej nasleduje N čísel, ktoré vyjadrujú hmotnosť každého artistu. To je zároveň aj najväčšia hmotnosť artistu, ktorý mu môže stáť na pleciah. (Stačí ak artista unesie toho priamo nad sebou, na váhe ostatných artistov nad ním nezáleží.¹)

Vašou úlohou je vypísať hmotnosti artistov v takom poradí, v akom majú vytvoriť vežu, ktorá nespadne.

Príklad:

Vstup:

$N = 5$

62

70

55

68

56

Výstup:

70 68 62 56 55

2. Zábava na kolieskach. . .

15 bodov

„Inline hýbe svetom.“ To si jedného krásneho letného dňa povedal aj Janči a rozhodol sa, že namiesto skvéleho nového harddisku investuje radšej do zdravia a kúpi si korčule. I zavolať

¹To preto, že najťažšia časť je zachytiť kamaráta v okamihu, keď ti dvojitém saltom vyskočí na plecia. Odkedy ti na nich stojí je už všetko v pohode.

rozmnožuje, každý deň, o šiestej poobede, sa premení každá huba na nové tri. Tento proces sa opakuje až kým niekto čaj nevypije. Samozrejme, čím viac húb, tým viac chute. Ako správny milovník čajov, používa Mirko vlastnú stupnicu chute čaju. Po niekoľkých ochutnávkach už vie, že každá huba zvýši stupeň chuti čaju o jedna. A navyše, ako správny milovník čajov, používa rovnakú stupnicu aj pre svoju lásku k druhým.

Mirko má Majku rád, aj vie presne stupeň svojej lásky. Mirko je ale hanblivý, preto sa rozhodol, že ju zatiaľ len pozve na svoj nový čaj. Ale predsa len by jej nejako chcel naznačiť svoje pocity. Zaumienil si teda, že Majkin čaj spraví lepší od vlastného. Aby mohla vytušiť, ako ju má rád, bude rozdiel stupňov chutí ich čajov rovný stupňu Mirkovej lásky k Majke.

Mirko teda musí začať pripravovať dva čaje, na ktorých si s Majkou o niekoľko dní o piatej pochutnajú. Húb má ale obmedzenú zásobu, každý deň môže použiť naviac jednu. Nevie ale, do ktorého čaju ju má kedy pridať (ak vôbec). A stačí mu tých niekoľko dní aby spravil dosť chutný čaj?

Úloha: Vašou úlohou je napísať plán pre Mirka. Na vstupe sú dve celé čísla, L – stupeň Mirkovej lásky k Majke a M – počet dní ostávajúci do ich stretnutia. Plán bude M celých čísel, buď -1 , 0 alebo 1 . Číslo na i -tom mieste Mirkovi povie, do ktorého čaju pridá hubu v i -ty deň. Nula znamená že do žiadneho, -1 do svojho a 1 do Majkinho čaju. Huby vložené v i -ty deň sa v čaji potom $(M - i)$ krát rozdelí na tri, t.j. čaju pridá $3^{(M-i)}$ chute. Rozdiel medzi výslednými chuťami Mirkovho a Majkinho čaju musí byť práve L . V prípade že nie je možné čaje do M dní dostatočne ochutiť, treba to Mirkovi čo najmiernejšie oznámiť.

Príklad:

Vstup:

7 58

Vstup:

4 81

Výstup:

0 0 1 -1 0 1 1

Výstup:

Prepáč Mirko, ale čaje už nestihneš pripraviť.

Poznámka. V prvom príklade z huby, ktorú vhodí do Majkinho čaju na tretí deň, bude na konci $3^4 = 81$ chute. Z huby zo šiesteho dňa budú 3, zo siedmeho 1 chuť. v Mirkovom čaji bude z huby zo štvrtého dňa $3^3 = 27$ chute. Nakoniec teda bude rozdiel medzi chuťami čajov $(81 + 3 + 1) - (27) = 58$.

4. Zzzzzz alebo imatrikulácia

15 bodov

Imatrikulácia je (aspoň na vysokej škole) úžasná slávnosť—pekne napochodujete podľa abecedy, sľúbite, že budete vzornými študentmi, prevezmete imatrikulačný list, pokloníte sa rektorovi (podaktorí to spackajú a poklonia sa študentom) a odpochoďujete. Keď je tých študentov trochu viac (a na vysokej ich **je** trochu viac), je to prudká zábava. Sedíte na svojom mieste (tí prezieravejší si priniesli nejakú literatúru) a čakáte, kým príde rad na vás (teda na teba, lebo ja vám tykám). Tí, čo túto procedúru úspešne absolvujú, môžu až do samého konca – ktorý je zdanlivo v nedohľadne – spať. Na druhej strane tí, čo ešte len majú ísť, sa musia sústrediť, aby nebolo dáke fiasko. Po chvíli ľudia s menami ku koncu abecedy začnú presviedčať ostatných, aby sa navrhlo nejaké spravodlivejšie poradie. Tu však vzniká problém: podľa niektorých by bolo najspravodlivejšie začať od konca – veď „vždy“ sa začína od začiatku; na druhej strane, ľudkovia s priezviskami na začiatku abecedy horlivo protestujú: „veď práve, vždy sa chodí podľa abecedy, nás ako prvých vyvolávajú k tabuli, vtedy vám to vyhovuje, čo?“; ďalšia skupinka chce zase začať od stredu... A tak začala hara-vara.

Čas pokročil a viacerí zistili, že takto to asi nepôjde, a že najspravodlivejšie (resp. jediné) poradie, na ktorom sa budú schopní dohodnúť, bude asi náhodné. Nuž ale kde by nabrali toľko slamiek? A kým by sa podľa slamiek zoradili... Našťastie sú tu KSP-áci, ktorí im s radosťou napíšu program, ktorý nejaké náhodné poradie vygeneruje, však?

Úloha: Na vstupe je zadané kladné celé číslo N . Úlohou je vypísať čísla od 1 do N v náhodnom poradí. Každé poradie má mať rovnakú pravdepodobnosť. To znamená, že keby sme váš program spustili $100 \cdot N!$ krát, každé poradie by sa malo na výstupe objaviť približne stokrát.

Príklad:

Vstup:

$N = 3$

Výstup:

1 2 3 alebo 1 3 2 alebo 2 1 3 alebo 2 3 1
alebo 3 1 2 alebo 3 2 1 s rovnakou pravdepodobnosťou

5. Zase škola

15 bodov

Škola vám už dávno začala a nám pomaly ale isto začal nový semester. Taký začiatok semestra so sebou prináša veľa úloh ako napr. zápis, vymyslenie novej série KSP-čka, ale hlavne vytvoriť si rozvrh. Matfyzáčka Monika si pozapisovala všetky predmety zo svojho ročníka a ešte polovicu nasledujúceho. Pozrela sa na svoj rozvrh a zhrozila sa. Nielenže musí každé ráno skoro vstávať, ale hlavne musí byť na dvoch a niekedy až na troch prednáškach naraz. To jej však až tak nevadí. Vyberie si jednoducho ten zaujímavejší predmet, na ktorý bude chodiť a na ostatné má do skúšky veľa času.

Teraz má však väčší problém. Chcela by sa pochváliť ostatným, koľko toho za semester stihne. Preto potrebuje svoj rozvrh nejakým spôsobom nakresliť a ukázať ostatným. Tu však potrebuje vašu pomoc. Pomôžte Monike nakresliť si svoj rozvrh prehľadne, aby sa v ňom vyzнала a pritom efektne, aby mohla zapôsobiť na ostatných.

Úloha: Vašou úlohou je napísať program, ktorý na vstupe dostane popis Monikinho rozvrhu a vypíše ho v nejakom peknom a prehľadnom tvare. Na vstupe dostanete zoznam jednotlivých predmetov. O každom predmete dostanete 5 údajov: jeho názov, typ, deň, čas a miestnosť konania. Názov je reťazec dlhý maximálne 40 znakov. Typ predmetu je napr. prednáška, cvičenie, kurz, laboratórne cvičenie atď. a má maximálne 20 znakov. Všetky predmety začínajú a končia v 50 minútových intervaloch od 8:10 do 19:50. Miestnosť je reťazec dlhý maximálne 5 znakov. Časy predmetov sa **môžu ľubovoľne prekrývať**. Formát vstupu si môžete zvoliť ľubovoľný, aký vám vyhovuje.

Rozvrh kreslite do textového režimu, aby si ho mohli prečítať aj ľudia pracujúci na starých termináloch, ktoré nemajú grafický režim. Rozvrh by nemal byť príliš dlhý ani široký, aby sa zmestil na obrazovku resp. aby sa dal vytlačiť na jeden list papiera. Hodnotiť sa bude hlavne prehľadnosť rozvrhu a jeho vzhľad.

Okrem samotného programu nám pošlite aj niekoľko príkladov rozvrhov, ktoré váš program vygeneroval.

Príklad vstupu:

Utorok, 8:10-10:40, Úvod do distribuovaných algoritmov, Prednáška, C
Piatok, 8:10-10:40, Teória paralelných výpočtov, Prednáška, B

Príklad výstupu:

Pondelok	Utorok	Streda	Štvrtok	Piatok
8 10 >	p	C		p
	Úvod do			Teóri.paral.
-----	distr.algor.	-----	-----	výpočtov
9 00 >				
-----		-----	-----	
9 50 >				
