



Korešpondenčný seminár z programovania
XVIII. ročník, 2000/2001
Katedra vyučovania informatiky FMFI UK,
Mlynská Dolina, 842 48 Bratislava

*KSP finančne podporuje nadácia Open Society Fund Bratislava a
IUVENTA – zariadenie pre voľný čas detí, mládeže a dospelých*

Kategória Z

Príklady 4. kola (2. kola letnej časti)

Milé detúrence,
a sú tu zadania posledného kola KSP-Z. Svoje riešenia nám posielajte najneskôr do **4. júna**. Nezabudnite nám spolu s nimi poslať známky v hodnote **15,- Sk**.

Ešte by sme vás radi upozornili, že **18. mája o 13:45** sa uskutoční už 3. ročník internetovej súťaže **Internet Problem Solving Contest – IPSC**. Ide o online programátorskú súťaž trojčlenných teamov trvajúcu 5 hodín. Všetka komunikácia prebieha výhradne v angličtine prostredníctvom internetu. Na súťaž sa treba vopred registrovať. Všetky relevantné informácie vrátane minuloročných príkladov, ilustračných príkladov, pravidiel, technických informácií a registračných formulárov nájdete na **ipsc.ksp.sk**. Preto neváhajte a zapojte sa!

Vyprázaný syr nikomu neublíži, ale ani nepomôže.

KSPáci

1. Z podzemného archívu

V podzemí sa našli nekonečne veľké zásoby žltej pásky a deti sa s ňou hneď začali zabávať. Rozdelili jeden kotúč na políčka a začali na ne zapisovať rôzne divné znaky. Kľudne aj jeden znak cez druhý. Vždy, keď niekto popísal nejaký súvislý úsek žltej pásky, oznámil ostatným interval, na ktorom sa nachádza jeho práve vytvorené dielo. Na konci dňa chceli deti vedieť, koľko políčok žltej pásky vlastne popísali, ale zistili, že to vôbec nebude jednoduché.

Úloha: Na vstupe je dané číslo N – počet zápisov na žltú pásku a ďalej N intervalov, kam deti písali. Interval i, j znamená, že sa zapisovalo na políčka $i, i + 1 \dots j$. Vašou úlohou je zistiť počet políčok žltej pásky, na ktorých je niečo napísané.

Príklad:

Vstup:

$N = 4$,

2 4

3 4

3 5

7 7

Výstup:

Deti popísali 5 políčok žltej pásky.

2. Zbytočný Miško

Miško je agentom ATS (Atlantídská tajná služba). Nedávno zistil, že v Atlantíde operujú cudzí špióni. A tak by ho zaujímalo, ktorý z nich je veľmi dôležitý, ktorý menej, ktorý je úplne zbytočný a podobne. Vyhlásil veľkú, celoštátnu pátraciu akciu. Na konci (keď už všetci ostatní agenti spokojne oddychovali v blízkom rekreačnom zariadení) mal na stole obrovské množstvo lístkov s nápismi v tvare: XZ nosí správy AB.

Najdôležitejší špión je ten, ktorý nemusí nikomu odovzdávať správy. Ten trochu menej dôležitý nenosí správy nikomu, okrem najdôležitejšieho špióna. Ľubovoľný agent je menej

dôležitý ako tí, ktorým nosí správy a dôležitejší ako všetci tí, ktorí nosia správy jemu. Miško teraz chce, aby mu niekto zotriedil cudzích špiónov podľa dôležitosti.

Úloha: Na vstupe je zoznam získaných informácií v tvare XZ AB (XZ informuje AB). Vašou úlohou je zotriediť špiónov podľa dôležitosti od najdôležitejšieho (nemusí nikoho informovať) až po najmenej dôležitého (nikto mu nenosi správy). Ak je takých poradí viac, program vypíše ľubovoľné z nich. Ak taká postupnosť neexistuje, vypíše, že úloha je nesplniteľná.

Príklad:

Vstup:

Vlado Janka
Mišof Braňo
Mišof Ňaňka
Yoyo Braňo
Braňo Vlado
Ňaňka Meri
Braňo Ňaňka
Janka Riško
Riško Meri
Dávidko Meri
Janka Meri

Výstup:

Meri Ňaňka Dávidko Riško Janka
Vlado Braňo Yoyo Mišof

3. Zvláštna poznámky

Kleofáša odjakživa priťahovali veľké veci. Medzi jeho najobľúbenejšie patrí aj faktoriál. Ved' vypočítať taký faktoriál nie je vôbec jednoduché. Kleofáš sa ale rád pýšil tým, že vedel zrátať aj veľmi veľké faktoriály. A aby o tom presvedčil aj všetkých naokolo, začal vo všetkých svojich poznámkach a výpočtoch používať faktoriálovú sústavu. Predtým, ako stihol dokončiť svoj naväčší vynález, ale niekam zmizol. Teraz stoja jeho nasledovníci pred ťažkou prácou. Preštudovať jeho poznámky a trápiť sa počítaním vo faktoriálovej sústave.

Úloha: Napíšte program na sčítanie dvoch čísel vo faktoriálovej sústave. Výstupom je opäť číslo vo faktoriálovej sústave. Číslo $a_n a_{n-1} \dots a_1$ vo faktoriálovej sústave je $a_n \cdot n! + a_{n-1} \cdot (n-1)! + \dots + a_1 \cdot 1!$ v desiatkovej, pričom $a_i \in \{0, \dots, i\}$.

Príklad:

Vstup:

1211 + 321

Výstup:

2210

4. Zabudnutá pekárň

V istej nemenovanej dedinke majú pekárň. Nie však obyčajnú, ale takú starú, prastarú pekárň, v ktorej sa všetko robí ručne. Napríklad aj ukladanie napečených bochníkov chleba. Tie treba uložiť do radu tak, aby na jednom konci boli tie najchrumkavejšie a na druhom tie menej podarené. Pekárov pomocník, za túto prácu zodpovedný, si už nacvičil prácu s pekárskou lopatou, na ktorú sa vedľa seba zmestia práve 3 alebo 4 bochníky chleba. Keď sa rozhodne, že treba bochníky v rade trochu preusporiadať, naberie 3 alebo 4 susedné bochníky na lopatu a obratným pohybom ich vo vzduchu prehodí tak, že sa tieto bochníky ocitnú na lopate v zmenenom poradí – najpravejší bochník sa ocitne úplne vľavo a ostatné sa len posunú o jedno miesto vpravo. Potom ich z lopaty zosunie do pôvodného radu a ak treba, môže takýto kúsok opakovať, koľkokrát sa mu len zachce.

Úloha: Je dané číslo N – počet bochníkov v rade, za ním nasleduje pôvodné poradie bochníkov v rade, pričom každý bochník má priradené unikátne číslo z rozsahu $1-N$, určujúce chrumkavosť toho-ktorého bochníka (chrumkavejší má väčšie číslo). Úlohou je vypísať postupnosť prehadzovacích operácií, ktoré spôsobia, že bochníky budú v rade usporiadané od

najchrumkavejšieho po ten najmenej chrumkavý. Prehadzovacou operáciou je jedno nabratie bochníkov na lopatu a ich preusporiadanie; každá takáto operácia sa dá popísať polohou prvého bochníka v rade, ktorý naberieme (teda 1, 2, ...) a počtom nameraných bochníkov (teda 3 alebo 4).

Pozrime sa na príklad takej prehadzovacej operácie: nech $a_1, a_2, \dots, a_i, a_{i+1}, a_{i+2}, a_{i+3}, \dots, a_n$ sú chrumkavosti bochníkov v rade za sebou, potom prehadzovacia operácia $(i, 4)$ bude ovplyvňovať bochníky na pozíciách $i, i+1, i+2$ a $i+3$ a výsledkom bude rad bochníkov, ktorých chrumkavosti budú $a_1, a_2, \dots, a_{i+3}, a_i, a_{i+1}, a_{i+2}, \dots, a_n$.

Príklad:

Vstup:

$N = 7$

6 7 3 4 2 1 5

Výstup:

1. operácia: (5,3)

2. operácia: (2,4)

3. operácia: (3,3)

4. operácia: (1,4)

5. Zblúdila Zeofína

Zeofínu pochytila túžba vytvoriť niečo veľkolepé. Preto sa rozhodla, že nakreslí taký veľký obrázok, ako nikdy pred tým. A tak kreslila a kreslila... Po niekoľkých dňoch usúdila, že obrázok je už dosť veľký, a tak sa rozhodla vrátiť sa domov. No vtedy s hrôzou zistila, že zablúdila. Pamätá si síce, aký obrázok nakreslila, ale vôbec netuší, ako sa môže dostať domov. Keďže je už úplne bezradná a vyčerpaná, budete jej musieť pomôcť.

Keď chce Zeofína kresliť, namočí si chvostík do atramentu, postaví sa doprostred veľkého čistého papiera a začne sa po ňom presúvať. Ak má chvostík spustený, zanecháva za sebou čiaru, ak ho má zdvihnutý, presúva sa len tak. Aby sa pri kreslení nepomýlila, dopredu sa naučí postupnosť povelov tvaru

- dopredu k – pohni sa k krokov dopredu (k je reálne),
- dolava u – otoč sa o u stupňov doľava,
- doprava u – otoč sa o u stupňov doprava,
- zdvihni – zdvihni chvostík a
- polož – polož chvostík na papier

Úloha: Napíšte program, ktorý načíta postupnosť povelov, ktorými Zeofína vykreslila obrázok a poradí Zeofínu, ako sa má dostať domov. To znamená, že váš program musí vypísať, ako sa má Zeofína otočiť a o koľko krokov sa má pohnúť dopredu, aby sa dostala na miesto, z ktorého kresbu začínala.

Príklad:

Vstup:

DOPREDU 10

DOPRAVA 90

DOPREDU 10

DOPRAVA 90

DOPREDU 30

DOLAVA 90

DOPREDU 10

Výstup:

DOLAVA 135

DOPREDU 28.284