

PALMA

Prvý ročník
2005/2006

Úvod

Dostala sa vám do rúk informačná brožúrka prvého ročníka programátorskej súťaže PALMA (Programovanie ALgoritmy MAtematika) pre stredoškolákov. PALMA je akciou Ústavu informatiky Prírodovedeckej fakulty Univerzity Pavla Jozefa Šafárika v Košiciach a Združenia Strom. Jej existencia by nebola možná bez podpory sponzorov: IBM Slovensko, Novitech TAX a VSL software.

PALMA vznikla v školskom roku 2005/2006, so zámerom dať možnosť stredoškolákovi precvičiť si programátorské a analytické schopnosti v súťažnom prostredí.

V rámci jedného ročníka je súťaž rozdelená do dvoch sezón – zimnú a letnú. Každá sezóna pozostáva z dvoch kvalifikačných kôl cez internet a jedného finále „na mieste”. V každom kole riešia súťažiaci niekoľko (zvyčajne 4) zadaní počas 3 hodín, pričom úlohou je odovzdať zdrojový kód programu riešiaceho dané zadanie. Zadanie má algoritmicko-matematickú povahu. Body dostávajú len programy, ktoré presne a rýchlo dané zadanie vyriešia. O výslednom poradí rozhoduje nielen počet bodov, ale aj čas, za ktorý súťažiaci úlohy vyrieši. Podrobnejšie pravidlá a ďalšie informácie je možné nájsť na stránke súťaže <http://palma.strom.sk>.

V prvom ročníku sa do súťaže zapojilo vyše 60 družstiev z 24 škôl z celého Slovenska. Pevne veríme, že v druhom ročníku sa ich zapojí ešte viac.

Brožúrka obsahuje popis priebehu prvých dvoch sezón Zima 2005 a Leto 2006 spolu s fotkami a štatistikami finalistov. Pre ukážku sme pripojili aj niekoľko úloh zo samotnej súťaže.

Obsah

<u>Úvod.....</u>	<u>3</u>
<u>Obsah.....</u>	<u>4</u>
<u>Sezóna Zima 2005</u>	<u>5</u>
<u>Kvalifikačné kolá.....</u>	<u>5</u>
<u>Finále.....</u>	<u>6</u>
<u>IBM na Slovensku.....</u>	<u>9</u>
<u>Sezóna Leto 2006.....</u>	<u>10</u>
<u>Kvalifikačné kolá.....</u>	<u>10</u>
<u>Finále.....</u>	<u>10</u>
<u>Ukážky úloh.....</u>	<u>13</u>
<u>Dijkstrova úloha.....</u>	<u>13</u>
<u>Magický štvorec.....</u>	<u>14</u>
<u>Maľovaná krížovka.....</u>	<u>15</u>
<u>Triamanty.....</u>	<u>17</u>



Sezóna Zima 2005

Prvej sezóne súťaže PALMA predchádzalo „nulté“ testovacie nesúťažné kolo, ktoré sa uskutočnilo 20. júna 2005. Na naše milé prekvapenie sa ho zúčastnilo až 27 tímov. Úlohy a výsledkovú listinu možno nájsť na stránke <http://palma.strom.sk/00D1/>.

Do prvej sezóny sa už zapojilo 38 tímov, ktoré súťažili o postup na finále Zima 2005 v dvoch kvalifikačných kolách.

Kvalifikačné kolá

Kvalifikačné kolá sa uskutočnili v dňoch 13. októbra 2005 a 16. novembra 2005. Prvé tri miesta v prvom kvalifikačnom kole obsadili tímy:

	Meno	Body	Čas
1.	Peter Perešíni	5	02:38:27
2.	Martin Labaj, Karol Rástočný	5	04:44:18
3.	Ján Jerguš, Pavel Balint	5	04:49:58

Prvé tri miesta v druhom kvalifikačnom kole si vybojovali:

	Meno	Body	Čas
1.	Peter Perešíni	7	06:18:20
2.	Ján Mikuláš, Ondrej Mikuláš	7	06:19:55
3.	Vladimír Boža, Peter Hrinčár	7	10:17:24

Úplné výsledkové listiny (ako aj úlohy s ich riešeniami) si je možné pozrieť na stránkach jednotlivých kvalifikačných kôl: <http://palma.strom.sk/01D1/> a <http://palma.strom.sk/01D2/>.

Prvé tri tímy z oboch kvalifikačných kôl postúpili do finále. Zvyšné postupujúce tímy sa vybrali podľa zmiešanej výsledkovej listiny, ktorú je možné nájsť na <http://palma.strom.sk/01F1/spojenevysledky/>. Divokú kartu udelila porota tímu: Tomáš Dzurňák, Peter Nikodem.

Finále

Finálové kolá sa konali 18.-21. januára 2006 v priestoroch penziónu Lubina nachádzajúceho sa v okolí vodnej nádrže Ružín. Zúčastnilo sa 10 tímov, z čoho dva boli jednočlenné. Súťažiacim boli hradené všetky náklady vrátane ubytovania, stravy a cestovného. Úlohy, výsledkové listiny a ďalšie informácie sa dajú nájsť na stránkach <http://palma.strom.sk/01F1/> a <http://palma.strom.sk/01F2/>.

Okrem samotných dvoch finálových kôl bol pre finalistov pripravený ďalší program. Mali sa možnosť naučiť hru Bridge, najskôr teoreticky na prednáške doc. Mihóka a potom aj prakticky v Bridgeovom turnaji. Odborný program doplnila populárna prednáška prof. Bukovského o Teórii informácií. Róbert Lvončík prezentoval firmu IBM Slovensko. Fotografie sú zverejnené na stránke <http://palma.strom.sk/fotoalbum/01-zima/>.

Celkovým víťazom finále sa stal Peter Perešíni. Štatistiky úspešnosti na finálových kolách a poradie ostatných finalistov boli nasledovné:

1. Peter Perešíni

Gymnázium Tajovského, Banská Bystrica



Vyriešených príkladov:	8
Celkový čas:	12:11:20
Poslaných riešení:	11
Úspešnosť:	73%

2. Vladimír Boža, Peter Hrinčár

Gymnázium Dominika Tatarku, Poprad



Vyriešených príkladov:	7
Celkový čas:	15:57:09
Poslaných riešení:	17
Úspešnosť:	41%

3. Ján Mikuláš, Ondrej Mikuláš

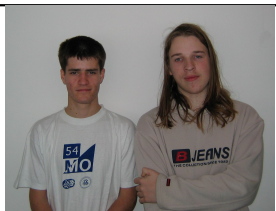
Gymnázium B. S. Timravy, Lučenec



Vyriešených príkladov: 6
 Celkový čas: **8:30:01**
 Poslaných riešení: 7
 Úspešnosť: **86%**

4. Michal Takács Igor Majerčík

Gymnázium Tajovského, Banská Bystrica



Vyriešených príkladov: 4
 Celkový čas: **7:03:58**
 Poslaných riešení: 7
 Úspešnosť: **57%**

5. Martin Labaj, Karol Rástočný

Osemročné gymnázium, Žilina



Vyriešených príkladov: 4
 Celkový čas: **8:48:17**
 Poslaných riešení: 13
 Úspešnosť: **31%**

6. Tomáš Kovačovský, Peter Herman

Gymnázium Jura Hronca, Bratislava



Vyriešených príkladov: 4
 Celkový čas: **9:25:47**
 Poslaných riešení: 8
 Úspešnosť: **50%**

7. Ján Jerguš, Pavel Balint

Gymnázium Alejová, Košice



Vyriešených príkladov: 3
Celkový čas: **3:58:54**
Poslaných riešení: 5
Úspešnosť: **60%**

8. Peter Hajtol, Radoslav Krivák

Gymnázium Jana Adama Raymana, Prešov



Vyriešených príkladov: 3
Celkový čas: **5:30:58**
Poslaných riešení: 9
Úspešnosť: **33%**

9. Tomáš Dzurnák, Peter Nikodem

Gymnázium Školská 7, Spišská Nová Ves



Vyriešených príkladov: 3
Celkový čas: **6:15:01**
Poslaných riešení: 7
Úspešnosť: **43%**

10. Michal Prusák

Gymnázium Jana Adama Raymana, Prešov



Vyriešených príkladov: 1
Celkový čas: **4:23:50**
Poslaných riešení: 21
Úspešnosť: **5%**

IBM na Slovensku

Spoločnosť IBM Slovensko je vedúcim dodávateľom informačných technológií a služieb na slovenskom trhu IT a so svojou širokou sieťou predajcov a obchodných partnerov pokrýva takmer celé územie a najväčšie priemyselné odvetvia.

Slovenským zákazníkom poskytuje IBM najširšie portfólio produktov v rozsahu od vysokovýkonných mainframe serverov, cez servery strednej triedy a Intel servery, pamäťové zariadenia, výkonné SW platformy a inovačné služby. IBM zaviedla aj niekoľko inovácií a aplikácií, ktoré pomáhajú ľahšie riadiť a implementovať najnovšie technológie a súčasne svojim zákazníkom poskytovať služby s vysokou pridanou hodnotou. Pokroková technológia a know-how IBM podporujú najdôležitejšie ekonomické procesy a priemyselné odvetvia na Slovensku, ako je napríklad bankový sektor, telekomunikácie, verejný sektor, spracovateľský priemysel a distribúcia.

IBM udáva tempo vo vytváraní, vývoji a výrobe priemyselne najpokrokovejších informačných technológií, vrátane počítačových systémov, softwaru, sieťových systémov, systémov na uskladnenie údajov a mikroelektroniky.

Tieto vyspelé technológie tvoria hodnoty, ktoré spolu s profesionálnymi riešeniami a službami ponúka svojim zákazníkom po celom svete.

Na Slovensku má IBM tri zastúpenia v Bratislave, Banskej Bystrici a v Košiciach. So znalosťou špecifik podnikania v rôznych odvetviach, IBM Slovensko spolupracuje so svojimi klientmi na riešeníach znižovania nákladov, zvýšenia výkonnosti a vytváraní konkurenčnej výhody.



Sezóna Leto 2006

Do druhej sezóny sa zapojilo 33 tímov, ktoré súťažili o postup na finále Leto 2006 v dvoch kvalifikačných kolách.

Kvalifikačné kolá

Kvalifikačné kolá sa uskutočnili v dňoch 23. marca 2006 a 4. mája 2006. Prvé tri miesta v prvom kvalifikačnom kole obsadili tímy:

	Meno	Body	Čas
1.	Peter Perešíni	3	03:33:11
2.	Ján Mikuláš, Ondrej Mikuláš	2	00:50:18
3.	Michal Takács Igor Majerčík	2	01:10:29

Prvé tri miesta v druhom kvalifikačnom kole si vybojovali:

	Meno	Body	Čas
1.	Peter Perešíni	5	03:23:52
2.	Peter Herman	3	03:28:04
3.	Jozef Jirásek	3	04:21:12

Úplné výsledkové listiny (ako aj úlohy s ich riešeniami) si je možné pozrieť na stránkach jednotlivých kvalifikačných kôl: <http://palma.strom.sk/02D1/> a <http://palma.strom.sk/02D2/>.

Finále

Finálové kolá sa konali 19.-22. júna 2006 v zariadení TU Košice nachádzajúceho sa v Herľanoch. Pozvanie prijalo 5 oficiálnych tímov, z čoho jeden bol jednočlenný. To, že ostatné pozvané tímy účasť odmietli, si vysvetľujeme nevhodne zvoleným termínom, ktorý sa kryl s koncom školského roka. Do súťaže sme napokon zaradili aj 3 neoficiálne tímy, ktoré sme vybrali na *Popoludní s informatikou* (<http://ics.upjs.sk/psinf/>).

Súťažiacim bolo hradené ubytovanie a strava, cestovné si tentoraz (kvôli problémom s jeho preplácaním) hradili súťažiaci sami. Úlohy, výsledkové listiny a ďalšie informácie sa dajú nájsť na stránkach <http://palma.strom.sk/02F1/> a <http://palma.strom.sk/02F2/>.

Okrem samotných dvoch finálových kôl bol pre finalistov aj teraz pripravený ďalší program. Mali možnosť naučiť sa hrať Texas hold 'em Poker, prípadne hrať biliard. Nechýbala ani prechádzka po okolitej prírode a samozrejme, pozorovanie erupcie herľanského gejzíru. Odborný program doplnila populárna prednáška doc. Semanišina o Kvantových počítačoch. Fotografie sú zverejnené na <http://palma.strom.sk/fotoalbum/02-leto/>.

Celkovým víťazom finále sa stal Peter Herman. Štatistiky úspešnosti na finálových kolách a poradie ostatných finalistov boli nasledovné:

1. Peter Herman

Gymnázium Jura Hronca, Bratislava



Vyriešených príkladov:	5
Celkový čas:	7:08:52
Poslaných riešení:	8
Úspešnosť:	63%

2. Ján Jerguš, Pavel Balint

Gymnázium Alejová, Košice



Vyriešených príkladov:	5
Celkový čas:	9:42:31
Poslaných riešení:	18
Úspešnosť:	28%

3. Zuzka Petruchová, Martin Králik

Gymnázium Grösslingová, Bratislava



Vyriešených príkladov: 3
Celkový čas: 2:10:06
Poslaných riešení: 11
Úspešnosť: 27%

4. Marek Šuščák, Michal Bubnár

Gymnázium sv. Františka z Assisi, Vranov nad Topľou



Vyriešených príkladov: 2
Celkový čas: 0:50:57
Poslaných riešení: 8
Úspešnosť: 25%

5. Kristián Nagy, Igor Kvasnička

Gymnázium Jura Hronca, Bratislava



Vyriešených príkladov: 2
Celkový čas: 4:30:27
Poslaných riešení: 8
Úspešnosť: 25%

Ukážky úloh

Na záver pripájame ukážky štyroch úloh z kvalifikačných a finálových kôl súťaže. Všetky ostatné úlohy spolu s ich riešeniami (vzorovými a od ostatných riešiteľov) je možné nájsť na príslušnej stránke kola.

Dijkstrova úloha

Prvá sezóna (Zima 2005), Druhé kvalifikačné kolo, Úloha E

Profesor Dijkstra zadal na konci svojho kurzu z programovania svojej triede pozostávajúcej z päťdesiatich študentov nasledujúcu úlohu: Daný je vstupný reťazec skladajúci sa z jedného alebo viacerých slov (pričom slovo pozostáva z aspoň jedného, nie však viac ako dvadsiatich písmen anglickej abecedy), kde každá dvojica za sebou idúcich slov je oddelená aspoň jednou medzerou. Pred prvým a za posledným slovom môžu, ale nemusia byť žiadne medzery. Reťazec je ukončený bodkou.

Úlohou je vypísať rovnaký reťazec, až na nasledujúce zmeny:

- medzi dvojicou po sebe idúcich slov má byť práve jedna medzera,
- pred prvým a za posledným slovom nesmie byť žiadna medzera,
- keby sme očíslovali slová zľava doprava postupne číslami 0, 1, 2, ... v poradí, v akom sa nachádzajú na vstupe, tak vo výstupe sa slová s párnym číslom majú vyskytovať nezmenené, zatiaľ čo slová s nepárnym číslom sa majú vyskytovať obrátené.

Dijkstrovi študenti vyriešili túto úlohu za 90 minút. Dokážete to rýchlejšie?

Vstup

Vstup obsahuje jediný riadok s reťazcom skladajúcim sa len z písmen anglickej abecedy a medzier, ukončený bodkou. Dĺžka reťazca (bez bodky) nepresiahne 250 znakov. Slová nie sú dlhšie ako 20 písmen. Môžete predpokladať, že v reťazci je aspoň jedno slovo.

Výstup

Výstup by mal obsahovať jediný riadok s upraveným vstupným reťazcom, podľa pravidiel popísaných vyššie. Reťazec by mal byť ukončený bodkou (a znakom pre koniec riadku).

Príklad

Vstup

Toto je Dijkstrova uloha .

Výstup

Toto ej Dijkstrova aholu.

Magický štvorec

Prvá sezóna (zima 2005/2006), Druhé kvalifikačné kolo, Úloha C

Magický štvorec rádu 3 je štvorcová tabuľka rozmerov 3×3 , ktorej prvky sú navzájom rôzne prirodzené čísla, pričom súčet prvkov v každom riadku, stĺpci a na oboch diagonálach je rovnaký. Nasledujúci obrázok je príkladom magického štvorca s magickým súčtom $S=15$.

2	7	6
9	5	1
4	3	8

Úloha

Dané je číslo S . Nájdite taký magický štvorec rádu 3, v ktorom S je súčet každého jeho riadku, stĺpca a diagonály.

Vstup

Vstup bude obsahovať niekoľko riadkov (nie viac ako 100000). Každý z týchto riadkov bude obsahovať jedno prirodzené číslo $S \leq 100000$. Riadok s číslom 0 je znakom konca vstupu.

Výstup

Program má dať pre každé číslo S zo vstupu jedinú odpoveď. Odpoveďou môže byť:

- jediný riadok "no solution", ak taký magický štvorec neexistuje.
- 3 riadky po 3 čísla oddelené medzerou reprezentujúce ľubovoľný magický štvorec so súčtom S v riadkoch, stĺpcoch a diagonálach.

Príklad

Vstup

```
7
15
0
```

Výstup

```
no solution
2 7 6
9 5 1
4 3 8
```

Maľovaná krížovka

Druhá sezóna (leto 2006), Druhé kvalifikačné kolo, Úloha D

Väčšina z vás určite pozná maľované krížovky. Maľovaná krížovka je štvorčeková sieť, kde pri každom riadku a každom stĺpci sú napísané nejaké čísla. Podľa týchto čísel je potrebné niektoré políčka siete vymaľovať (a ostatné ponechať prázdne), čím dostaneme obrázok, ktorý krížovka skrýva. Pri riešení maľovanej krížovky sa často zameriame na jeden riadok alebo stĺpec a skúsime podľa príslušných čísel zistiť o ňom čo najviac.

Jeden riadok krížovky sa skladá z N políčok a je pri ňom napísaných K čísel $r_1, \dots, r_K$. Riešením riadku je také vymaľovanie políčok, v ktorom počet súvislých vymaľovaných úsekov je presne K a dĺžky jednotlivých úsekov sú postupne (zľava doprava) $r_1, \dots, r_K$. Napríklad pre $N=9$, $K=3$ a

$r_1=3$, $r_2=1$, $r_3=1$ je jedno z riešení nakreslených na obrázku (šedé políčka sú vymaľované a políčka s bodkou sú nevymaľované).



Úloha

Daný je čiastočne vyriešený riadok maľovanej krížovky, t.j. o niektorých políčkach vieme, že sú určite prázdne (je na nich bodka), o niektorých vieme, že sú určite vymaľované a o niektorých nevieme nič. Konzistentné riešenie je také riešenie daného riadku, ktoré neprotirečí uvedeným známym informáciám. Úlohou je zistiť, čo majú spoločné všetky konzistentné riešenia.

Vstup

Prvý riadok vstupu obsahuje dve medzerou oddelené celé čísla N a K ($1 \leq N \leq 100$, $0 \leq K \leq 50$), kde N je šírka riadku a K je počet úsekov. Druhý riadok obsahuje K medzerou oddelených kladných celých čísel popisujúcich dĺžky úsekov. Môžete predpokladať, že súčet týchto čísel nie je väčší ako $N-K+1$. Tretí riadok vstupu obsahuje N znakov. Jednotlivé znaky popisujú informácie o políčkach. Znak je buď '?' (otáznik) ak je príslušné políčko neznáme, '.' (bodka) ak je príslušné políčko určite prázdne, alebo 'X' (veľké písmeno x) ak je príslušné políčko určite vymaľované. Môžete predpokladať, že počet znakov ? je nanajvýš 15.

Výstup

Ak neexistuje žiadne konzistentné riešenie, výstup by mal obsahovať text "Neda sa vyriesiť." (bez úvodzoviek) V opačnom prípade by výstup mal obsahovať jediný riadok s N znakmi popisujúcimi konzistentné riešenie riadku. Znak je buď '.' ak je príslušné políčko nevymaľované vo všetkých konzistentných riešeniach, 'X' ak je vymaľované, '?' ak existujú dve konzistentné riešenia, pričom v jednom je príslušné políčko vymaľované a v druhom prázdne.

Príklad

Vstup

```
9 3
3 1 1
.?????X.?
```

Výstup

```
.?XX?.X.X
```

Triamanty

Prvá sezóna (leto 2005/2006), Prvé finálové kolo, Úloha A



Triamanty boli kedysi najvzácnejšími kameňmi na svete. Áno, hovoríme o starých časoch, kedy všetky čarodejné prstene boli vyrábané na báze triamantov. Existovali tri druhy triamantov: a,b,c. V každom prsteni boli triamanty rovnomerne rozmiestnené po celom jeho obvode. Pri výrobe prsteňa bol dôležitý počet, ale predovšetkým poradie triamantov. Podľa poradia triamantov bolo dokonca možné

vypočítať magickú silu prsteňa (základnou jednotkou magickej sily bola *ka*).

Ak v prsteni boli vedľa seba umiestnené dva triamanty

- toho istého druhu, potom prsteň bol pre mágiu bezcenný
- typov a,b , potom sila prsteňa sa zvýšila o 5 *ka* za každú takúto dvojicu
- typov a,c , potom sila prsteňa sa zvýšila o 6 *ka* za každú takúto dvojicu
- typov b,c , potom sila prsteňa sa zvýšila o 4 *ka* za každú takúto dvojicu.

Napríklad sila prsteňa s triamantmi na obvode "abcb" bola $5+4+4+5=18$ *ka*.

Úloha

Aká je najvyššia možná sila prsteňa, ktorý obsahuje presne A triamantov typu a, B triamantov typu b, C triamantov typu c?

Vstup

Vstup bude v prvom riadku obsahovať celé číslo N ($1 \leq N \leq 1000$). Po ňom bude nasledovať N riadkov. Každý z týchto riadkov bude obsahovať 3 nezáporné celé čísla $A B C$ oddelené medzerou. Môžete predpokladať, že $3 \leq A+B+C \leq 10000$.

Výstup

Pre každú trojicu $A B C$ vypíšte jediné číslo zodpovedajúce maximálnej sile prsteňa, ktorý obsahuje takýto počet triamantov.

Program má dokopy vypísať N čísel, každé v samostatnom riadku.

Príklad

Vstup

```
4
1 2 1
5 6 3
2 3 90
2567 3641 2024
```

Výstup

```
18
68
0
39012
```

Organizátori súťaže PALMA

doc. RNDr. Gabriel Semanišin, PhD.
Mgr. Marián Dvorský
Bc. Ján Katrenič
Bc. Samuel Kupka

Vytlačené v Košiciach, 2006

<http://palma.strom.sk>

Sponzori:

