ZENIT 2010 – SLOVENSKÉ KOLO

Vašou úlohou je pre každú úlohu naprogramovať samostatný program. Programy odovzdávajte cez weobvé rozhranie na adrese http://riesky.sk/zenit2010.

Každý program musí načítavať zo štandardného vstupu a musí vypisovať na štandardný výstup – nesmie pracovať žo žiadnymi súbormi. Ak by bola úloha napísať program, ktorý načíta dve čísla a vypíše ich súčet, potom môže vaš program v pascale vyzerať takto:

```
var a,b:integer;
begin
	readln(a,b);
	writeln(a+b);
end.
```

Súbor, ktorý odovzdávate, môže mať ľubovoľné meno. Pri odovzdávaní zvoľte správny jazyk. Ak bude mať súbor koncovku pas, c, cpp, cc, potom môžete zvoliť aj možnosť „urči jayzk podľa koncovky", podľa ktorej testovač správne odhadne jazyk. Súbor sa na testovači skompiluje kompilátorom freepascal, gcc alebo g++ (nejakou dostatočne novou verziou).

V prípade, že sa váš program podarí úspešne skompilovať, testovač ho spustí na vzorových vstupoch, ktoré nájdete v tomto zadaní. Výsledok tohto testu sa vám v testovači po krátkej dobe sprístupní. Z tohto výsledku môžete zistiť, či správne načítavate vstup a či správne vypisujete výstup. Testuje sa na rovnosť vášho výstupu so vzorovým znak po znaku! To znamená, že musíte dodržať presne formát výstupu, nesmiete mať vo výstupe medzery ani žiadne iné znaky navyše, váš výstup musí končiť práve jedným znakom newline (viď vzorový výstup). To, že váš program nevyrieši úspešne niektorý/é zo príkladov, neznamená, že nemôže dostať žiadne body pri ostrom tesstovaní. Ostré testovanie prebehne po súťaži na celkom iných vstupoch. Testovaný bude posledný odovzdaný program.

Časové limity vo všetkých úlohách 1 sekunda, ak nie je uvedené ináč. Pamäťové limity sú 64 MB, ak nie je uvedené ináč. Časový limit sa počíta pre každý testovný vstup osobitne (nie je potrebné vyriešiť všetkých 17 testovacích vstupov za sekundu. Stačí, ak váš program dokáže vyriešiť hocijaký jeden prípustný vstup za sekundu).

A. Stoj, tisíc hrmených (15 bodov)

Také chodenie po zboji – to nie je len tak; bum bum, zobrať peniaze a zdrhať. Keď Jánošík a jeho družina prepadnú voľajakého zemepána, musia sa najskôr pekne pozdraviť. Zbojnícky protokol pekne popísal Ján Botto v svojom diele Smrť Jánošíkova:

Ber pane tie dane, však príde rátanie!
Ber vlčko, však ty to zaplatíš raz kožou;
Nezvieš zkiaď, iba keď zblysne dvanásť nožov:
"Stoj! tisíc hrmených!" - vyskočia desiati -
"Stoj! daj Bohu dušu a chlapcom dukáty!"
Nad hlavou paloše, na prsách pištole:
"Sem pane tie zdrané sedliacke mozole!" -
Tie slovenské hory, to jich rodnie dvory,
Tie karpatské hole, to jich voľné pole.

Vstup a výstup:

Program nemá čítať nič zo vstupu, iba na výstup vypíše: **Stoj, tisic hrmenych, daj Bohu dusu a mne dukaty!**

B. Stratená ovečka (30 bodov)

Jánošík využíval aj dotácie **EU** (je to jednoduchšie a istejšie ako zbíjať v mrazivom počasí). Založil farmu, kde choval ovečky, každá ovečka mala číslo od **1 do N**. Stalo sa, že práve jedna chýbala. Najdite jej číslo.

Vstup:
Na vstupe je dané číslo **0 < N < 1000000** a nasleduje **N-1** čísiel ovečiek, ktoré sú už v košiari. Každé číslo je na samostatnom riadku.

Výstup:
Jeden riadok s jedným číslom chýbajúcej ovečky.

Príklad:
Vstup:
11
11
7
3
8
2
9
4
6
10
1

Výstup:
5

C. Spočítavanie bez prenosu (40 bodov)

Jánošík učil svojich chlapcov okrem zbíjania aj počítať. Najľahšie príklady na spočítanie sú tie, v ktorých nenastane pri počítaní prenos cez 10. Vypočítajte, koľko rôznych dvojíc A, B dáva súčet **K** bez prenosu.

Vstup:
Obsahuje jediné celé číslo 0 < K < 1000000.

Výstup:
Pozostáva z jediného čísla, udávajúceho počet rôznych dvojíc A, B.

Príklad:
Vstup:
12

Výstup:
3

Máme 3 možnosti: 12 = 0+12 = 1+11 = 2+10

D. Číselný slimák (30 bodov)

Mladý Jánošík si vykladal kamienky do štvorca, nie po riadkoch, nie po stĺpcoch, ale postupne dookola ako slimačia ulita. Začal v ľavom hornom rohu postupoval doprava a postupne sa otáčal:

```
 1  2  3  4  5
16 17 18 19  6
15 24 25 20  7
14 23 22 21  8
13 12 11 10  9
```

Dospelý kapitán Jurko už mal Zemanov laptop. Písal si teda čísla kamienkov v Notepade, ale bolo to trochu zdĺhave a on mal aj dôležitejšie úlohy (daňové priznanie, Aničku ..). Napíšte pre neho program, ktorý prečíta veľkosť strany štvorca **A** a vypíše čísla kamienkov.

Vstup:
Jediné číslo $0 < A < 32$

Výstup:
A riadkov matice A x A. Každé je vypísané na 4 miesta, zarovnané doprava.

Príklad:
Vstup:
5

Výstup:
```
   1   2   3   4   5
  16  17  18  19   6
  15  24  25  20   7
  14  23  22  21   8
  13  12  11  10   9
```

E. Odhalené plány (60 bodov)

Po Jánošíkovi už pátrajú šľachtici z celého širokého okolia, pretože jeho zbojnícke úspechy ich veľmi hnevajú. Ako vieme, v jednote je sila a tak by chceli proti nemu naplánovať spoločný postup. A keďže sú šľachtici vďaka správnej šľachtickej výchove lenivý, nebudú sa unúvať kdesi sa stretávať. Radšej si po svojej sociálnej sieti posielajú lístočky. Samozrejme, poriadne zašifrované, aby ten, kto na správu nebodaj naďabí, ani nechyroval, čo sa v správe píše. A tak sa aj stalo: Jánošíkovi

a jeho družine sa podarilo na jednu správu naďabiť. Teraz si s ňou nevedia dať rady. Ale komu je pomoci, tomu je rady.

Úloha:

Jánošík a jeho družina zistili, že šťachta na šifrovanie používa dvojicu kolečiek s abecedou ako na obrázku vpravo. Stredné kolečko pootočia (o neznámy, vopred dohodnutý počet písmen) a potom jednoducho šifrujú: Namiesto A píšu T, namiesto B píšu U, atď. Jánošík a jeho družina sa domnievajú, že správa obsahuje aspoň jedno z týchto slov:

JANOSIK, VAZENY, SPOZDRAVOM, LAPIT, TOTOSTECHCELI

Načítajte zo vstupu zašifrovanú správu a pokúste sa ju dešifrovať. Ak zašifrovanému textu neodpovedá žiadna správa, ktorá by obsahovala jedno z týchto slov, vypíšte: NEPODARILO SA DESIFROVAT. Môžete predpokladať, že správa sa dá týmto spôsobom dešifrovať najviac jedným spôsobom.

Vstup:

Na vstupe je zašifrovaná správa – text pozostávajúci iba z veľkých písmen abecedy (bez medzier) rozdelený do viacerých riadkov (každý riadok má maximálne 200 znakov). Môžete predpokladať, že kľúčové slová nie sú rozdelené do dvoch riadkov. Riadkov na vstupe nie je viac ako 1000.

Výstup:

Na výstup vypíšte dešifrovaný text, alebo správu NEPODARILO SA DESIFROVAT. V prvom prípade zachovajte rozdelenie textu také, ako na vstupe.

Príklad

Vstup	Výstup	Poznámka
WRWRVWHFKFHOLVORYD FL DEBQDPWXNUDGROQHMD NB MMDQRVLNVSRCGUDYRP CHPDQPDUHN	TOTOSTECHCELISLOVACI ABYNAMTUKRADOLNEJAK Y JJANOSIKSPOZDRAVOM ZEMANMAREK	Pri šifrovaní bol text posunutý o 3 znaky.

Príklad 2

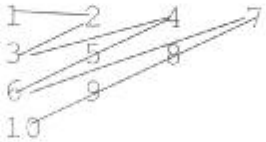
Vstup	Výstup	Poznámka
FNLBFXAHETIBM ETITCTCXWGXAH	MUSIMEHOLAPIT LAPAJAJEDNEHO	Pri šifrovaní bol text posunutý o 19 znakov tak ako na obr. vyššie.

Príklad 3

Vstup	Výstup	Poznámka
HOVQMLYRVKHRBQLTGH RCLAF	NEPODARILO SA DESIFROVAT	Žiadny posun neobsahuje dané kľúčové slová, hoci zašifrovaná správa znela AHOJFERKO DAKUJEMZAKVETY

F. CikCak (40 bodov)

V Jánošíkovej dobe bola veľkým hitom Kantorova teória množín, a preto si zbojník prestal ukladať dukáty do slimáka a začal si ich ukladať podľa vzoru Kantorovho dôkazu, že zlomkov je presne toľko, koľko celých čísel.



Teraz si ale uvedomil, že sa mu ťažko odhaduje, koľko dukátikov už má. Keďže mu nejak nedochádza, že je to len približne polovica násobku súradnice opísaného obľžnika, pomôžte mu a napíšte mu program. Tento program pre zadané súradnice dukátu (riadky sa číslujú odhora od 1, stĺpce zľava od 1).

Vstup:
Vstup obsahuje jediný riadok s dvoma kladnými celými číslami – súradnie, ktorých hodnota nás zaujíma. Obe súradnice nepresahujú 10000.

Vystup:
Obsahuje jediný riadok a v ňom jediné číslo – sprvávne číslo na zadaných súradniciach.

Príklad:

Vstup:
3 2
Výstup:
9

Vstup:
50 33
Výstup:
3371

G. Teória množín (50 bodov)

Za Jánošíkových čias bola teória množín prudko sa rozvíjajúca sa vedná disciplína. V médiách sa jej venovala asi taká pozornosať, ako fenoménu UFO v dnešných dňoch. Aj pri vzdelávaní Jánošíka v seminári sa, prirodzene, venovalo tejto oblasti veľa času. A do dnešných dní mu nedá pokojne spať jedna prémiová úloha, ktorú vyriešil v seminári len jeden spolužiak – nejaký Uhorčík. Jánošik sa preto o úlohu chce podeliť s vami, pretože nedostatok spánku ma veľký negatívny vplyv na jeho zbojnícku a inú výkonnosť. Úloha znie nasledovne: Máme danú množinu prirodzených čísel S, ktorá má N prvkov: 1,2,3,..,N. Matematicky píšeme S = {1,2,...,N}. Zaujíma nás počet spôsobov, ako môžeme určiť dve množiny A,B také, že:
1) A + B = S
2) A je podmnožina S, B je podmnožina S.

+ v tomto texte označuje zjednotenie množín – v zjednotení množín sa nachádzajú všetky prvky, ktoré sa nachádzali v aspoň jednej zo vstupných množín. A je podmnožinou B hovoríme, ak A neobsahuje žiadny prvok, ktorý nie je v B.

Vstup:
Obsahuje jedno nezáporné celé číslo, ktoré je menšie ako 18.

Výstup:
Má pozostávať z jediného riadku, a ten má obsahovať jediné celé číslo – výsledný počet možností.

Príklad:
Vstup:
2
Výstup:
5

Vysvetlenie: Množina {1,2} = {1,2} + Ø = {1,2} + {1} = {1,2} + {2} = {1,2} + {1,2} = {1} + {2}.
Ø označuje prázdnu množinu,

Vstup:
1
Výstup:
2

Vysvetlenie: {1} = {1} + {1} = {1} + Ø.

H. Ako sa po zboji chodí (80 bodov)

Také chodenie po zboji – to nie je len tak; bum bum, zobrať peniaze a zdrhať. Takí zemepáni, súc viackrát vyzbíjaní, nepôjdu vždy tou istou cestičkou. Jánošík a jeho družina preto neostávajú na tom istom mieste, ale náhodne sa potuľujú krajinou.

„A my pôjdeme s nimi po zboji
hore-dolu dolinami. —
Neboj sa, mamko! dobrí to ľudia,
bárs sa ich ten svet aj bojí;
keď aj v zápale časom poblúdia,
krajšie to, než hniť v pokoji.

A ako sa blúdi v zápale krajinou? Jánošík a jeho družina má niekoľko obľúbených miest, z ktorých číhajú na okoloidúcich zemepánov. Asi po hodine ich však číhanie omrzí a tak si náhodne zvolia iné miesto na číhanie. Tam opäť trochu počíhajú a o hodinu sa poberú inde...

Úloha:

Dané sú obľúbené miesta na číhanie a pravdepodobnosti, ako si družina vyberie nasledujúce stanovisko (z lenivostných dôvodov majú väčšinou bližšie miesta väčšiu pravdepodobnosť). Očíslujme si stanoviská číslami od 1 po N; pre dané T – počet hodín spočítajte pravdepodobnosť, že ak družina Jánošíka začne v stanovisku 1, sa naň do T hodín niekedy vráti.

Vstup:

Na prvom riadku sú tri celé čísla N, M a T, kde N je počet obľúbených miest na číhanie a T je čas. N <= 50, T <= 50, M <= 10000. Nasleduje M riadkov, na každom je trojica celých čísiel x y p, ktorá znamená, že ak je družina Jánošíka na mieste x, tak po hodine sa poberie na miesto y s pravdepodobnosťou p (v percentách). (Samozrejme, pre dané x súčet pravdepodobností, kam ísť dáva 100%.)

Výstup:

Na výstup vypíšte jediné celé číslo – pravdepodobnosť, že ak začneme v mieste 1, v priebehu nasledujúcich T hodín sa tam vrátime. Túto pravdepodobnosť vyjadrite v percentách a zaokrúhlite na najbližšie celé číslo.

Príklad

Vstup	Výstup	Poznámka
7 8 6 1 1 20 1 2 80 2 3 100 3 4 100 4 5 100 5 6 100 6 7 100 7 1 100	20	Družina sa s 20% pravd. rozhodne ostať v 1, alebo s 80% pravd. začne kolečko 1→2→3→4→5→6→7→1, ktoré však za 6 nestihne dokončiť – preto iba 20%

Príklad 2

Vstup	Výstup	Poznámka
7 8 50 1 1 20 1 2 80 2 3 100 3 4 100 4 5 100 5 6 100 6 7 100 7 1 100	100	Podobne ako predchádzajúci príklad; avšak či sa rozhodnú v 1 zostať alebo spraviť kolečko, do 50 hodín sa späť do 1 určite vrátia.

Príklad 3

Vstup	Výstup	Poznámka
7 14 7 1 2 50 2 3 50 3 4 50 4 5 50 5 6 50 6 7 50 7 1 50 2 1 50	70	Tento príklad je komplikovanejší; na vstupe je cyklus ←1↔2↔3↔4↔5↔6↔7→, pričom na každom mieste sa po hodine rozhodnú s 50% pravd., či ísť v smere alebo proti smeru hodinových ručičiek.

3 2 50
4 3 50
5 4 50
6 5 50
7 6 50
1 7 50

Jedna možná cesta, ktorú stihnú za 7 hodín je napr.
1→2→3→2→3→2→1→7

I. Najkratšia cesta (50 bodov)

Na mape máme znázornené pozície Jánošíka a Aničky. Jurko si dal poldeci gumidžúsu značky slovenský UM a teraz dokáže chodiť ôsmymi smermi. Nájdite dĺžku najkratšej možnej cesty.

Vstup:
Na prvom riadku vstupu sú dve čísla – výška mapy V a šírka mapy S (V < 100, S < 100). Nasleduje V riadkov, na každom sa nachádza presne S znakov. Každý znak predstavuje políčko mapy – bodka '.' predstavuje prázdne políčko, 'x' predstavuje skalu, po ktorej Jánošík, napriek povzbudeniu Umom, nedokáže prechádzať. Okrem týchto znakov sa name nachádza presne jeden znak 'J', pozícia Jánošíka, a presne jeden znak 'A', pozícia Aničky. Môžete predpokladať, že cesta Ďurka k Aničke vždy existuje.

Výstup:
Na výstupe sa má objaviť práve jeden riadok s práve jedným prirodzeným číslom – minimálnym počtom Jánošíkových krokov.

Príklad:

Vstup:
```
5 22
..........xx..........
......x...x..x........
......x...x..x........
.J....x...x..x........
......x......x....A...
```

Výstup:
```
18
```