

# Korespondenční Seminář z Programování

## ZAČÁTEČNICKÁ KATEGORIE



29. ročník

KSP-Z

Listopad 2016

Vítejte u zadání druhé série. Pokud jste první sérii neřešili a dostala se k vám až tato, nebojte se zapojit také. Během roku budou celkem čtyři série, a tak máte stále ještě velmi dobrou šanci dostat se na týdenní jarní soustředění KSP plné zajímavých přednášek i zážitkových aktivit. Hodně štěstí při řešení!

Rádi bychom vás pozvali v podvečer 22. listopadu na Kalíšek (setkání v čajovně) v Praze a hned následující den na Den otevřených dveří na Matfyzu. Více informací se brzy objeví na našich stránkách i na Facebooku.

**Termín série:** 19. prosince 2016 v 8:00 SEČ, praktické úlohy za třetinu bodů až do 26. prosince  
**Obsah série:** 4 praktické úlohy (značené ) – K těmto úlohám je nutné napsat program (v libovolném vhodném jazyce), stáhnout si z našeho webu vstupní data a odevzdat odpovídající výstup.  
2 teoretické úlohy (značené ) – U těchto úloh nás zajímá hlavně slovní popis řešení, ve kterém byste měli zdůvodnit jeho funkčnost a ideálně nás i přesvědčit o jeho efektivitě.



**Odevzdávání:** Přes web na adrese <https://ksp.mff.cuni.cz/z/odevzdej.cgi>

### Zadání druhé série začátečnické kategorie 29. ročníku KSP

#### 29-Z2-1 Krocení zlé želvy 8 bodů

Kevin a jeho kamarádi mají za sebou první nudné týdny školy a už zase vymýšlejí, co zajímavého by mohli podniknout. Před prázdninami dostal Kevin od rodičů želvu jménem Želva a tenkrát se ji rozhodl vycvičit. Tak proč dnes při dlouhém podzimním večeru v krocení nepokračovat?

Spolu se Sárrou dávájí Želvě pokyny „popojdi dopředu“, „otoč se na místě doprava“ a „otoč se na místě doleva“. Protože není Kevinův pokojíček moc velký, potřebují si radši předem rozmyslet, kde Želva po sérii pokynů vlastně skončí.

Želvičku na začátku položí do středu pokojíku na pomyslné souřadnice  $[0, 0]$  natočenou severním směrem a zajímalo by je, kde skončí. Když vám Kevin a Sára postupně poví plánované příkazy, dokážete říct, kam se Želva dostane?

*Tvar vstupu:* Na prvním řádku od nich dostanete celkový počet pokynů, tedy jedno číslo. Na druhém řádku bude odpovídající počet znaků, kde  $>$  značí „otoč se doprava“,  $<$  znamená „otoč se doleva“ a  $A$  je „popojdi dopředu“.

*Tvar výstupu:* Od vás by potřebovali dostat dvě čísla (souřadnice) na jednom řádku oddělená mezerou. První říká, jak daleko je želva v pomyslném západně-východním směru, a to druhé odpovídá severo-jížnímu směru.

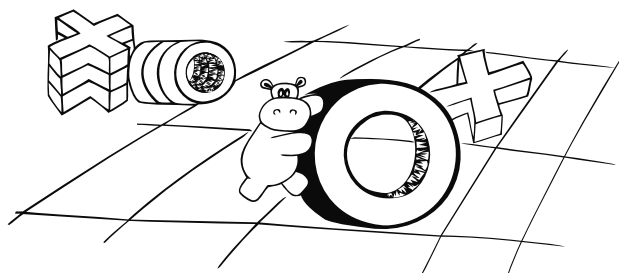
*Ukázkový vstup:*

*Ukázkový výstup:*

7

3 0

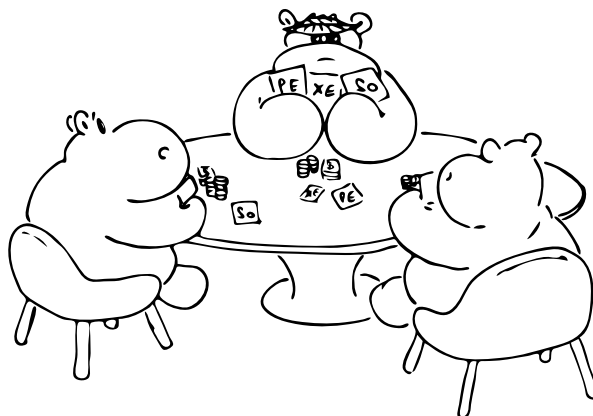
$>A><AA>$



#### 29-Z2-2 Sárina volba 10 bodů

Když už Sárrou přestalo krocení želvy Želvy bavit, začala přemýšlet nad plány na víkend. Uvažovala, že vyrazí s Petrem za dobrodružstvím. To se Kevinovi moc nezдало a říkal, že by raději šel na výlet. Jak teď rozhodnout?

No jak jinak než si dát kámen-nůžky-papír. Oba se shodli, že rozhodnutí bude spravedlivější, když kámen-nůžky-papír zopakují několikrát za sebou. Plány na víkend rozhodne ten, který vyhraje vícekrát. Zjistíte, kdo to bude, jestliže víte, kolikrát celkem hráli a jak táhli?



*Tvar vstupu:* Na prvním řádku dostanete počet her, na druhém uvidíte, jaké tahy zvolila Sára, a na třetím jak volil Kevin (písmena  $K$ ,  $N$  a  $P$ ).

*Tvar výstupu:* Na jeden řádek vypište dvě čísla oddělená mezerou. První bude počet výher Sáry a to druhé udá, kolikrát zvítězil Kevin. V případě, že oba táhnou stejně, výhra se nepočítá ani jednomu.

*Ukázkový vstup:*

*Ukázkový výstup:*

4

2 1

KNPK

NPPP

#### 29-Z2-3 Petr v říši divů 10 bodů

Kevin a Sára se i po úmorné sérii kámen-nůžky-papír nakonec rozhodli, že se prostě rozdělí. Sára s Petrem tedy vyrazili na procházku do blízkého lesa.

Ale co vypadalo jako obyčejný smrkový háj, se velmi rychle stalo neproniknutelným bludištěm. Jako by se najednou ocitli v nějaké pohádce. Petr a Sára z něj nemohou najít cestu ven. Petr začíná panikařit a tam Sára rychle přichází s plánem, jak zmapovat situaci.

Není náhoda, že lesy v pohádkách připomínají pravidelnou mřížku. Rozhodne se tedy, že zkusí zjistit počet pro ně dostupných políček. Dostupná políčka jsou taková, na která lze dojít z počátečního, pokud smíme dělat kroky jen vodorovně a svisle, ne šikmo. Když vám ukážeme mapu lesa, dokážete Sáře poradit?

*Tvar vstupu:* Na prvním řádku najdete šířku a výšku mapy, v tomto pořadí. Místo, kde s Petrem stojí, je označené P, volná políčka jsou . a neprostupná značíme #.

*Ukázkový vstup:*

```
8 4
.###.##
..#.P..#
##...###
####....
```

*Ukázkový výstup:*

13

### 29-Z2-4 Zuzka: Cesta tam a zase zpátky 12 bodů

Zatímco Petr a Sára bloudili v lese, Kevin vyrazil se Zuzkou na túru do hor. Rozhodli se, že budou velmi pečlivě zaznamenávat údaje o své cestě, protože nikdy nevíte, na co se to může hodit. Mají GPS, která každou sekundu zaznamenává jejich nadmořskou výšku.



Po pár kilometrech se už Zuzka cítí dost zničená a připadá si, jako by chodili pořád jen do kopce. Tvrdí, že už nevydrží jít do kopce ani minutu. Kevin jí to chce vymluvit, ale neobejde se bez pádných argumentů.

Chtěl by v záznamech najít co nejdělsí úsek cesty, ve kterém šli maximálně minutu do kopce.

Protože si ale Zuzka může vymyslet jakýkoliv jiný časový údaj než minutu, rád by to uměl spočítat pro zadané  $K$ . Pomůžete mu?

Dostanete čísla  $N$  a  $K$ , následované  $N$  záznamy nadmořské výšky. Najděte co nejdělsí úsek, ve kterém šli Kevin se Zuzkou nejvýše  $K$  sekund do kopce a vypište, kolik sekund tento úsek trval.

*Ukázkový vstup:*

```
9 2
1 2 4 3 1 -1 0 1 3
```

*Ukázkový výstup:*

5

Hledaný nejdělsí úsek začíná dvojkou a končí nulou. Úsek obsahuje šest záznamů, ale mezi těmito záznamy uplynulo pět sekund.

### 29-Z2-5 Dva roky bez prázdnin 12 bodů

Sára a Petr prohledávali les a najednou se před nimi zničeho nic objevil kocour Šklíba. Prý jim ukáže cestu, když mu pomohou vyřešit jeden problém.

Šklíba má starosti jako každý smrtelník, a tak ho mimo jiné trápí nekonečné množství spamů a řetězových e-mailů.

Určitě to také znáte, jeden hrozí za nepřeoslání vynálezem zkázy, jiný slibuje každému, kdo jej nepřeošle alespoň dvaceti pohádkovým bytostem, strávit zbytek života dvacet tisíc mil pod mořem.

Poslední dobou se v říši divů rozmohl obzvláště otravný e-mail hrozící, že každý, kdo ho nepřeošle, bude dva roky bez prázdnin. Tohle bylo už i na Šklíbu moc, protože se rozšířil ještě více než ty předchozí. Po Petrovi a Sáře chce vypátrat, kdo je autorem tohoto spamu.

Původce e-mail rozeslal  $K$  bytostem. Každá z nich jej buď smazala, nebo přeposlala zase  $K$  lidem. Dobrou zprávou je, že nikdo nedostal e-mail dvakrát. Šklíba má k dispozici informace, mezi kterými dvojicemi putoval, ale nedokázal už zjistit, kterým směrem (tzn. kdo jej poslal komu). Dokážete vymyslet způsob jak odhalit, kdo začal tento řetězový e-mail a pomoci tak Sáře s Petrem?

### 29-Z2-6 Devět trpaslíků 14 bodů

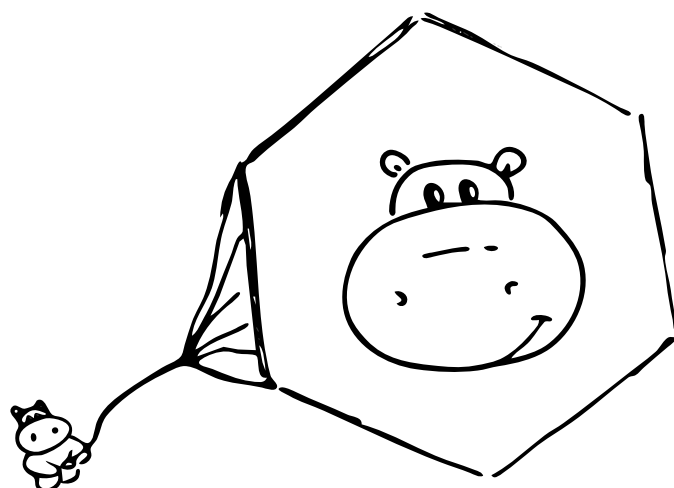
Zuzka s Kevinem pokračovali v cestě, když se najednou začalo až překvapivě rychle stmívat. Rozhodli se nic neriskovat a vrátit se zpátky, ale kudy? Tam, kde se v mapce nachází turistická stezka, je ve skutečnosti hustý neproniknutelný les.

Chvilí bloudili sem a tam, tam a sem, a když už jim začínalo být úzko, potkali Sáru s Petrem. Ty poslal Šklíba hledat pomoc k devíti trpaslíkům. Kevin se Zuzkou se k nim přidali a po chvíli Sněhurku i se všemi devíti trpaslíky našli.

Ti už pro naše čtyři kamarády měli připravený další úkol. Dostanou řadu  $N$  čísel v jistém pořadí a čas na přípravu. Pak jim budou trpaslíci klást spoustu dotazů typu: „Jaký je součet čísel mezi  $a$ -tým a  $b$ -tým číslem?“ Poradíte jim, jak se co nejlépe připravit, aby takový dotaz mohli zodpovědět co nejrychleji?

Sněhurka chce navíc vědět, kolik času je na přípravu potřeba, co si budou muset pamatovat navíc a samozřejmě i čas potřebný na zodpovězení jednoho dotazu.

Pokud to potřebujete, předpokládejte, že dotazů bude řádově  $N$ .



KSP pro vás připravují studenti Matematicko-fyzikální fakulty Univerzity Karlovy.

**Webové stránky:**  
<https://ksp.mff.cuni.cz/>

**E-mail:**  
[ksp@mff.cuni.cz](mailto:ksp@mff.cuni.cz)

**Diskusní fórum:**  
<https://ksp.mff.cuni.cz/forum/>

Chcete-li s námi komunikovat bezpečně, můžete si ověřit náš HTTPS certifikát – jeho SHA1 fingerprint je: E9:DB:EE:C6:62:BC:14:DE:09:E4:E8:97:DC:36:0E:87:B3:50:B0:01.