

Korespondenční Seminář z Programování

ZAČÁTEČNICKÁ KATEGORIE

35. ročník


KSP-Z


Duben 2023

Právě se díváte na leták páté série 35. ročníku **KSP-Z**, neboli **Korespondenčního Semináře z Programování, Začátečnické** kategorie. Zapojit se může **každý středoškolák i základoškolák**, řešit můžete začít i v případě, kdy jste se nezúčastnili prvních čtyř sérií.

Letos bude v KSP-Z **pět sérií** po **čtyřech úlohách** za celkem **220 bodů**. Pokud budete mít jakoukoliv otázku, neváhejte se zeptat. Kontaktní adresy najdete v patičce na konci letáku. Přejeme hodně štěstí!

Termín série: **neděle 18. června ve 32:00** (tedy další ráno v 8:00), praktické úlohy za třetinu bodů až do 25. června

Obsah série: **3 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.

1 teoretická úloha (značená ) – U této úlohy 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/odevzdavatko/>



Zadání páté série začátečnické kategorie 35. ročníku KSP

35-Z5-1 Jen tak mimochodem **8 bodů**

Kevin jednou za čas dochází na přednášky na jednu nejmenovanou universitu. Nejvíce ho zaujaly přednášky profesora Hrošíčka, který je proslulý nejen tím, že si nikdo ze studentů není jistý, co že to vlastně přednáší (byť se všichni shodnou na tom, že to je velice zajímavé), ale také tím, že neustále, mnohdy i vícenásobně, odbočuje od tématu.

Kevin si samozřejmě poctivě píše zápisky, ale možná až moc poctivě – jeho zápisky obsahují také všechny profesorsky odbočky. Pomozte Kevinovi proškrtat jeho zápisky tak, aby obsahovaly pouze obsah přednášky bez odboček. Odbočky se poznají tak, že začínají nějakou odbočovací frází (např. „To mi připomíná . . .“) a končí nějakou vraccí frází (např. „ . . . ale zpět k tématu.“), ale pozor, taková odbočka může mít další odbočku vnořenou v sobě!

Slibujeme, že vstupní text má jednoznačné řešení a nevyškytují se v něm okrajové případy. Například nikdy se nestane, že nějaká odbočovací fráze je zároveň i vraccí frází, nebo že se dvě odbočovací nebo vraccí fráze v textu překrývají.

Toto je praktická open-data úloha. V odevzdávacím systému si necháte vygenerovat vstupy a odevzdáte příslušné výstupy. Záleží jen na vás, jak výstupy vyrobíte.

Formát vstupu: Na vstupu dostanete čísla O a V na prvním řádku, potom následuje nejdříve O odbočovacími a poté V vraccími frázemi, každá tvořená nejdříve jedním řádkem s číslem C a poté druhým řádkem s C znaky tvořícími samotnou frází. Na předposledním řádku je číslo P a na posledním P znaků reprezentujících samotný obsah zápisů. Všechna vstupní data jsou v ASCII a jedná se o slušně vychovaný text, který neobsahuje žádné divoké netisknutelné znaky. Na počtu mezer nezáleží (více mezer se počítá jako jedna) a odbočky nemusí být od zbytku textu odděleny mezerou.

Formát výstupu: Jeden řádek s celým textem zápisů bez odboček.

Ukázkový vstup:

```
1 1
1
(
1
)
30
```

Ahoj (neco (haha) bagr) svete!

Ukázkový výstup:

Ahoj svete!

35-Z5-2 Zlaté stránky **12 bodů**

Těžbou zlata v minulé sérii si Kevin vydělal slušnou sumičku. Jenže víte, jak to chodí: ceny zboží (a zejména potravin) strmě rostou, a tak hrozí, že si brzy za plody své dřiny nedá ani pořádný oběd. Výdělek bude třeba zhodnocovat, aby rostl alespoň tak rychle jako ostatní ceny.

Kevin jedná v panice a rychle zakládá startup na výrobu rovných křivítek. Průzkum trhu by mu nejspíš napověděl, že takový výrobek je neprodejný, ale teď už je pozdě. Vrchní výkonná ředitelka (opět Zuzka) však přichází s mistrným plánem: „Přejmenujeme naši společnost tak, aby v rejstříku padla hned vedle slavného výrobce křivých křivítek – Hipporty. Zmatení zákazníci si tak koupí náš produkt a vyděláme.“

Kde v tomto brilantním plánu vězí háček? Jistě, v byrokracii. Soudní úředníci, kteří mají rejstříky na starosti, lepší písmenka ze samolepek. Jejich dodávky ale poslední dobou vážnou, a tak je výběr velmi omezený. Poradte Zuzce, jak společnost přejmenovat, aby na soudu šla zapsat a přitom padla k Hipportě co možná nejlíže.

Toto je praktická open-data úloha. V odevzdávacím systému si necháte vygenerovat vstupy a odevzdáte příslušné výstupy. Záleží jen na vás, jak výstupy vyrobíte.

Formát vstupu: Na prvním řádku je 26 čísel oddělených mezerou, každé značí počet dostupných písmen popořadě dle abecedy. Uvažujeme malou anglickou abecedu, tedy **a-z** bez **ch**.

Na druhém řádku je číslo N a na třetím N -písmenný oficiální název společnosti Hipporta, opět složený pouze z malé anglické abecedy.

Formát výstupu: Na výstupu uveďte jediný řádek s názvem

Kevinovy společnosti. Ten musí mít stejnou délku jako oficiální název Hipporty, používat pouze dostupná písmena v dostupných počtech a zároveň být abecedně co možná nejbližší Hipportě. Pokud by si někdo za stejných omezení taktéž registroval název délky N , nesmí se mu podařit dostat abecedně mezi Kevinu a Hipportu. Pokud je možných odpovědí více, uveďte libovolnou z nich.

Ukázkový vstup:

```
1 1 1 1 1 0 0 2 2 0 0
3 1 2 6 3 0 2 3 1 1 0
2 0 2 3
23
```

Ukázkový výstup:

hrosispolecnosthipporua

hrosispolecnosthipporta

35-Z5-3 Karneval 14 bodů

„Nádhera,“ říkají si Kevin se Zuzkou při pohledu na nový název jejich startupu na rovná křivítka. „Už se těším, až bude reklama na Hipqabff viset na všech billboardech,“ lebedí si Kevin. Teď už jen stačí na ten úřad zajít a firmu zaplat. Jako na potvoru je však dnes ve městě karneval, a jak všichni víme z akčních filmů, karneval tvoří neprostupnou překážku. Do zítřka Kevin se Zuzkou taky čekat nemohou, ještě by jim jejich název firmy někdo vyfoukl před nosem! Pomozte Kevinovi a Zuzce dorazit na úřad ještě dnes, přestože cestu komplikuje probíhající karneval.

Město je dvourozměrná mřížka. Některá políčka jsou průchozí (ulice, parky, atd.), jiná jsou zastavěna neprostupnými budovami. Kevin se Zuzkou se nacházejí ve své nové kanceláři (u Kevinu doma v garáži) a chtějí dojít na úřad. Na náměstí však začal karnevalový průvod, který postupuje severním směrem (neboli nahoru) stejnou rychlostí jako chodí Kevin se Zuzkou. Protože na karneval přišlo opravdu hodně lidí, tak je to takový nekonečný had. Kde se jednou octne „předek“ karnevalu, tam už nikdy Kevin se Zuzkou neprojdou, protože tudy až do večera bude proudit průvod.

Kevin se Zuzkou chodí vždy o jedno políčko nahoru, dolů, doleva nebo doprava (nemohou chodit diagonálně). Poté, co se pohnou, pohne se i karneval – předek karnevalového průvodu se pohybuje určitým směrem (ze začátku směrem nahoru), kterým udělá jeden „krok“ a na jeho předchozím místě bude už na věky věků procházet karnevalový průvod, který je pro naše kamarády neprostupný. Pokud předek karnevalu nemůže jít dopředu (protože narazil na budovu nebo okraj města), otočí se doprava a ihned udělá krok tímto směrem. Pokud je i vpravo budova, otočí se opět doprava a vrací se kudy přišel. Karnevalový průvod umí procházet sám sebou v libovolném směru.

Vášim úkolem je najít cestu, kudy se Kevin se Zuzkou dostanou z Kevinova domu na úřad s tím, že neprojdou postupujícím karnevalovým průvodem.

Toto je praktická open-data úloha. V odevzdávacím systému si necháte vygenerovat vstupy a odevzdáte příslušné výstupy. Záleží jen na vás, jak výstupy vyrobíte.

Formát vstupu: Na prvním řádku dostanete 2 čísla: N a M udávající výšku a šířku mřížky.

Na následujících N řádcích bude vždy M znaků, které udávají, co se na dané pozici nachází.

- `_` – Průchozí políčko
- `X` – Budova, neprůchozí
- `P` – Karnevalový průvod – od tohoto políčka vychází směrem nahoru
- `D` – Kevinův dům, kde se nachází Kevin se Zuzkou
- `U` – Úřad, kam chtějí Kevin se Zuzkou dojít

Formát výstupu: Zajímá nás, jaké přesně kroky mají Kevin se Zuzkou dělat, aby došli na úřad. Vypište tedy na jeden řádek postupně za každý krok jedno písmeno: N pro nahoru, D pro dolů, L pro doleva a P pro doprava.

(Nemusíte najít přímo nejkratší řešení, ale velmi, velmi dlouhá řešení nepůjdou nahrát do odevzdávátka.)

Ukázkový vstup:

```
5 11
--DXXXXU--
_X----XXXX_
_P-----X_
-----X--
XXXXX----X
```

Ukázkový výstup:

```
LLDDPPPPPPPPPPNPNNLL
```

35-Z5-4 Protipříklad 10 bodů

Kamarádi jedou na výlet a baví se čtením nápisů na billboardech. Kevin hlásí, že vidí MADLO. Petr objevil nápis LAMA a Sára se chechtá, že celá reklama je jenom KLAM. Brzy přijdou na to, že každý viděl svým okénkem svůj kousek velkého nápisu KLAMADLO.


Teď vymýšlejí další slova a zkoušejí najít co nejkratší *společný nadřetězec*, tedy řetězec, ve kterém se vyskytují všechna zadaná slova jako souvislé podřetězce.

Kevin navrhuje algoritmus: podívá se, která dvě slova mají co nejdelší překryv, a ta slepí dohromady. Takhle pokračuje, dokud nevznikne jediné slovo. Takže pro LAMA, KLAM a MADLO by nejdříve slepil KLAM a LAMA do KLAMA (protože tato dvě slova mají tříznakový překryv, zatímco KLAM a MADLO jenom jednoznakový, LAMA a MADLO dvojnakový a lepení slov v opačném pořadí nedává vůbec žádný překryv). V druhém kroku by slepil jedinou zbyvající dvojici KLAMA a MADLO, čímž by dostal KLAMADLO.

Sára se Kevinovi směje, protože tohle je přeci typický příklad hladového algoritmu a ty skoro nikdy nefungují. Pomozte Sáře najít protipříklad: množinu slov, pro kterou Kevinův algoritmus najde nadřetězec, který je zbytečně dlouhý. Tedy existuje nějaký jiný nadřetězec, který je kratší.

Toto je teoretická úloha. Není nutné ji programovat, odevzdává se pouze slovní popis algoritmu. Více informací zde: <http://ksp.mff.cuni.cz/viz/tinfo>

Praktický kurz programování

 Pokud Tě lákají praktické úlohy, ale ještě neumíš žádný programovací jazyk, můžeš se podívat na náš Základní kurz programování, kde se můžeš naučit základy Pythonu: <https://ksp.mff.cuni.cz/kurz/>.



KSP pro vás připravují studenti Matematicko-fyzikální fakulty Univerzity Karlovy. Realizace projektu byla podpořena Ministerstvem školství, mládeže a tělovýchovy.

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

E-mail:
ksp@mff.cuni.cz

Organizátoři a kontakty:
<https://ksp.mff.cuni.cz/kontakty/>