

Korespondenční Seminář z Programování

ZAČÁTEČNICKÁ KATEGORIE

36. ročník



KSP-Z

Říjen 2023

Právě se díváte na leták druhé série 36. ročníku KSP-Z, neboli Korespondenčního Semináře z Programování, Začátečnické kategorie. Zapojit se může **každý středoškolák i základoškolák**.

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 10. prosince ve 32:00** (tedy další ráno v 8:00), praktické úlohy za třetinu bodů až do 17. prosince

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/odevzdatko/>



Zadání druhé série začátečnické kategorie 36. ročníku KSP

36-Z2-1 Kevin a krtiny 8 bodů

Kevin si chce na své zahrádce vypěstovat čaj. Jenže se mu tam usadili krtci, kteří mu tam dělají krtiny, ve kterých přece nemůže pěstovat ušlechtilý čaj. Nezbyvá mu nic jiného, než krtiny zahladit. Našel v garáži motyčku, kterou použije. Zahlazování krtin je ale náročná práce, Kevin by tedy chtěl motyčku použít co nejméně-krát.



Kevinova zahrádka je jedna dlouhá řada políček, na kterých se může a nemusí nacházet krtina. Motyčka je dlouhá M a na jedno použití odstraní všechny krtiny na M políčkách vedle sebe. Krtiny ale nemusí být vedle sebe, dokud je jejich vzdálenost menší než M , je možné je zahrabat jedním hrábnutím.

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 dvě kladná celá čísla: M – délku motyčky a N – počet krtin na zahrádce. Na dalším řádku dostanete N pozic krtin oddělených mezery. Pozice budou seřazeny vzestupně od začátku zahrádky. Políčka zahrádky indexujeme od 1.

Formát výstupu: Na výstup vypíšete jediné číslo – nejmenší počet použití motyčky, kterým lze zahladit všechny krtiny.

Ukázkový vstup:

3 4
2 7 8 12

Ukázkový výstup:

3

Máme motyčku šířky 3. První krtina je daleko od ostatních, musíme ji zahrabat samostatně. Další dvě jsou u sebe na pozicích 7 a 8, tím pádem je dokážeme zahladit najednou. Na poslední ale nedosáhneme, takže celkový nejmenší počet použití motyčky je 3.

36-Z2-2 Oběd v továrně 12 bodů

Kevin jel na třídní exkurzi do továrny na raketové součástky. Při polední přestávce mu ale spadla svačínová krabička z lešení na běžící transportní pás o patro níž. Ztráta krabičky je nepříjemná, protože Kevin má velký hlad. Naštěstí ale dostal od průvodce mapu pásů v továrně. Pomůžete mu najít, kde jeho oběd skončí?

Máme 2D mřížku $R \times S$. Na každém políčku je pás. Každý pás posunuje předměty na sobě ve směru, kterým vede (nahoru, dolů, doprava, doleva). Kevinova krabička spadla na pozici x, y . Vypíšete 2 čísla – souřadnice, na kterých krabička vypadne z mřížky. Garantujeme, že cesta krabičky vždy končí na jednom z krajů mřížky.

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 4 kladná celá čísla: R, S, x, y . R je počet řádků mřížky, S je počet sloupců mřížky, x a y jsou souřadnice, kde Kevinovi spadl oběd (čísujeme od nuly). Na následujících R řádcích jsou S dlouhé řádky mřížky skládající se ze znaků popisující jednotlivé pásy: v (dolů), \wedge (nahoru), $>$ (doprava), $<$ (doleva). Souřadnice X roste doprava, Souřadnice Y roste dolů.

Formát výstupu: Vypíšete 2 celá čísla – poslední pás v mřížce, na kterém Kevinův oběd byl, než vypadl.

Ukázkový vstup:

3 6 0 0
>v>v>v
v<^>^v
>>^v<<

Ukázkový výstup:

3 2

36-Z2-3 Počítačová hra 14 bodů

Kevin si na své oblíbené herní platformě Pára zdarma stáhl novou počítačovou hru. V této hře může Kevin nakupovat různé předměty a z těchto předmětů pak vyrábět předměty jiné. Cíl hry je prostý – pomodlit se hroším bohům, ale k tomu je potřeba získat bronzovou sošku hrošíka. A to buď jejím koupením, anebo vyrobením z jiných předmětů. Tyto předměty si opět buď může nakoupit, či vyrobit. A tak dále.

Má to ale jeden háček. Za kupování předmětů ve hře se

musí platit reálnými penězi. Kevin si sice od tatínka půjčil kreditní kartu, i tak by ale chtěl utratit ve hře co nejméně. Proto se obrátil na vás s žádostí o pomoc. Pomůžete Kevinovi nalézt nejlevnější způsob, jak získat hroší sošku?

Nyní o něco formálněji. Máme N předmětů s čísly 0 až $N - 1$, kde předmět s identifikačním číslem 0 je bronzová soška hrošíka, kterou se Kevin snaží získat. Každý z předmětů má svoji cenu C_i , za kterou jej lze koupit přímo. Dále ve hře existuje M receptů na výrobu nějakého z předmětů. Každý recept vyrábí nějaký předmět z několika jiných předmětů. Vždy platí, že předmět vyrábíme jen z předmětů s větším identifikačním číslem. Při výrobě se zničí všechny předměty, ze kterých se vyrábí, tedy je nelze použít opakovaně. Vaším cílem je určit nejnižší cenu, za kterou lze získat sošku hrošíka.

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 dvě kladná celá čísla oddělená mezerou: N – počet předmětů ve hře a M – počet receptů. Na druhém řádku dostanete N nezáporných celých čísel. i -té z nich určuje kupní cenu i -tého předmětu. Na dalších $2M$ řádcích dostanete informace o jednotlivých receptech – každý z nich zabírá dva řádky vstupu. Na prvním řádku pro daný recept dostanete dvě celá čísla – nezáporný identifikátor předmětu, který lze daným receptem vyrobit, a kladný počet ingrediencí X , ze kterých se daný předmět dá vyrobit. Na dalším řádku následuje X čísel, která určují předměty, ze kterých se vyrábí.

Formát výstupu: Na výstup vypíšete jediné číslo – nejnižší cenu, za kterou lze získat předmět s identifikátorem 0 .

Ukázkový vstup:

```
7 6
8 3 9 7 1 7 2
0 1
2
0 2
1 3
1 1
2
3 2
4 6
2 1
5
0 1
5
```

Ukázkový výstup:

```
6
```

Vilém dostal zprávu, že mu nedávno zesnulý prastrýc Archibald odkázal všechnen svůj majetek. To ho velmi zaskočilo, obzvláště protože ani nevěděl, že nějakého prastrýce měl. Archibald totiž žil ve svém zámku za městem a už ho roky neopustil. Vilém se rozhodl, že nejlepší způsob, jak uctít prastrýcovu památku, je přestěhovat se do jeho domu a poznat, jak žil.

Do zámku vedla soukromá jednokolejná železnice, ale po rocích nepoužívání je dosti zchátralá. Po trati jsou rozmístěné zrychlováky a zpomalováky regulující rychlost vlaku. Některé z nich jsou ale rozbité, takže bylo třeba je odstranit. Proto teď hrozí, že se vlak zastaví uprostřed tratě, nebo naopak na konci nestihne zabrzdit. Vilém si nemůže dovolit nechat je opravit, takže místo toho musí některé ze zbývajících deaktivovat. To je hodně práce, takže jich chce deaktivovat co nejméně. Pomozte mu vybrat které.

Vlak na začátku vyjíždí rychlostí jedna. Pokaždé, když projede zrychlovákem, zrychlí o jedna. Pokaždé, když projede zpomalovákem, zpomalí o jedna. Pokud rychlost klesne na nulu, vlak zastaví a nedorazí do cíle. Pokud vlak dorazí do cíle s rychlostí větší než jedna, nestihne zabrzdit a vykolejí se. Na vstupu dostanete posloupnost zbývajících (funkčních) zrychlováků a zpomalováků. Vyberte z nich co nejméně k deaktivování tak, aby vlak dorazil v pořádku do cíle.

Například pro vstup $- + + - + - + -$ (kde $+$ je zrychlovák a $-$ je zpomalovák) by možné řešení bylo deaktivovat první zpomalovák a třetí zrychlovák.

