
Zadání soutěžních úloh

Kategorie programování žáci a mládež

16. až 18. dubna 2015

Soutěž v programování – 28. ročník

Krajské kolo 2014/2015

Úlohy můžete řešit v libovolném pořadí a samozřejmě je nemusíte vyřešit všechny. Za každou úlohu můžete dostat maximálně 10 bodů, z nichž je většinou 9 bodů vyhrazeno na ohodnocení funkčnosti programu, jeho shody se zadáním a efektivity a jeden bod na dokumentaci a přehlednost zdrojového kódu (vhodné členění zdrojového kódu, vhodně zvolené názvy identifikátorů, komentáře na místech, kde je to potřeba, atd.). Body získané za každou úlohu se ještě násobí koeficientem, který odráží složitost úlohy.

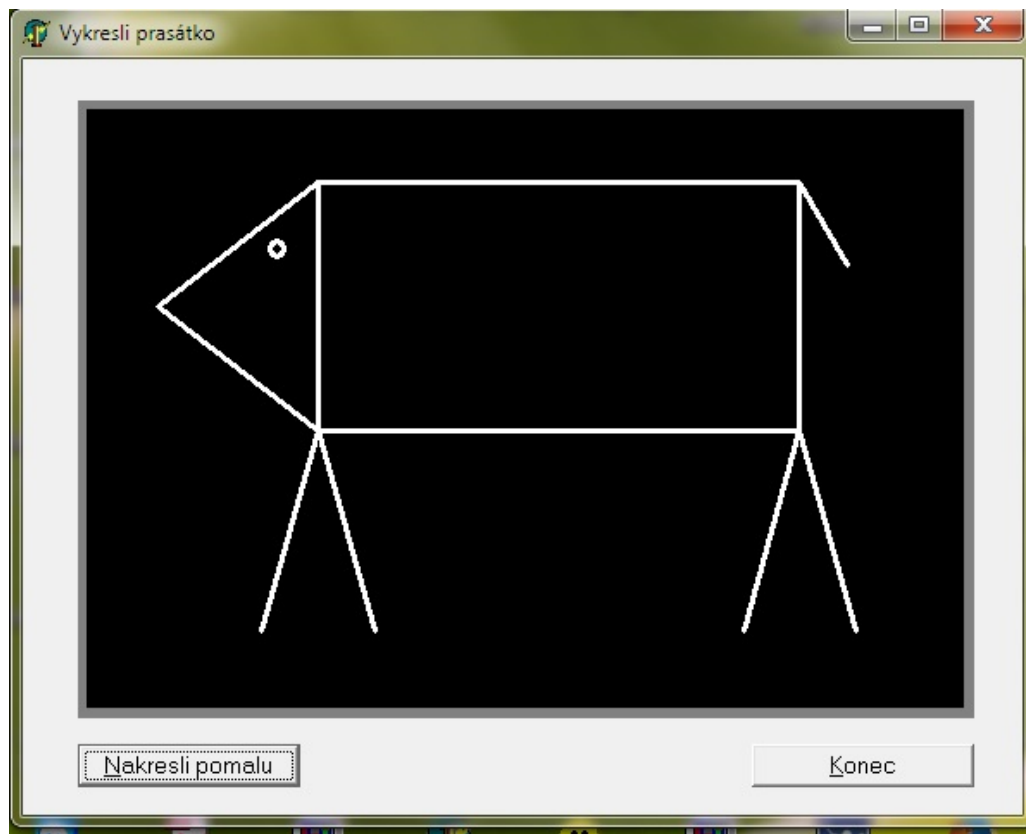
Na řešení úloh máte 4 hodiny čistého času.

Před zahájením soutěže vám pořadatel oznámí, kde najdete testovací soubory a kam máte ukládat řešení úloh.

Prasátko

Koeficient 1

Vytvořte program, který zobrazí prasátko podobné tomu na následujícím obrázku:



Program bude pracovat tak, že postupně zobrazuje jednotlivé úsečky (a kružnici) tvořící obrázek prasátka. Prodleva mezi zobrazením jednotlivých úseček bude 0,5 s. Posloupnost zobrazení není důležitá a nebude se hodnotit.

Při změně velikosti základního okna obrázek překreslete tak, že zachovává původní proporce prasátka (šířka čar přitom zůstává stejná).

Nadstavbovou funkcí programu je pomalé (animované) vykreslení jednotlivých úseček tvořících prasátko:

- Každá úsečka plynule prodlužuje délku z 0 na svou konečnou velikost.
- Animace musí být postřehnutelná lidským okem – vykreslení jedné úsečky musí trvat minimálně 1 s a maximálně 3 s.
- Pro odlišení zobrazovacího režimu použijte jinou barvu úseček než při základním zobrazení.
- Umožnete při vykreslování obrázku kdykoliv přerušit animované zobrazování. Na konci animace zobrazte celé prasátko v původní barvě.

Pro inspiraci je připravena [ukázková aplikace](#) (funguje v operačním systému Windows).

Sčítání zlomků

Koeficient 1

Jakub se vrací ze školy celý smutný – za domácí úkol musí s využitím Eukleidova algoritmu spočítat spoustu příkladů se zlomky. Postup ve škole celkem pochopil, ale kdo mu zkontroluje, že má příklady spočítané správně? Pomozte Jakubovi, aby si příklady mohl zkontrolovat sám a nemusel už věšet hlavu! Takovouto činnost by měl přece zvládnout jednoduchý program.

Každý příklad na sečtení dvou zlomků vypadá následovně:

$$\frac{a}{b} + \frac{c}{d} = x + \frac{y}{z}$$

kde a, b, c, d, x, y a z jsou celá kladná čísla. Dále platí, že číselník je nesoudělný s jmenovatelem (zlomky jsou pokráceny) a také $a < b$, $c < d$ a $y < z$. Pokud je součtem zlomků celé číslo, pak $y = 0$ a na z nezáleží.

Vypracujte program, který načte hodnoty a, b, c a d ze vstupního souboru a výsledné hodnoty x, y a z zapíše do výstupního souboru.

Popis vstupu

Vstup načtete ze souboru `zadani.txt` v aktuálním adresáři.

Každému příkladu odpovídá jedna řádka, tedy vstupní soubor `zadani.txt` na jedné řádce obsahuje vždy čtyři čísla oddělená mezerou. Řádky jsou ukončeny dvojicí znaků CR a LF. Předpokládejte, že příkladů bude méně než dvacet. Dále pro jednoduchost předpokládejte, že čísla a, b, c a d jsou menší než 10^9 .

Popis výstupu

Výstup zapíše do souboru `vystup.txt` v aktuálním adresáři.

Každému příkladu odpovídá jedna řádka, tedy výstupní soubor bude obsahovat na jedné řádce vždy tři čísla oddělená mezerou. Řádky ukončete dvojicí znaků CR a LF.

Příklad vstupu, výstupu a ilustrativní zobrazení

Příklad vstupního souboru `zadani.txt`:

```
1 5 4 5
2 3 2 3
1 3 1 3
1 5 7 8
8 15 4 5
63 1310400 31423 72225
```

Příklad výstupního souboru `vystup.txt`, který odpovídá výše uvedenému zadání.txt:

```
1 0 0
1 1 3
0 2 3
1 3 40
1 1 3
0 1045873 2403648
```

Ilustrativní zobrazení pro výše uvedený vstup a výstup:

Vstup	Výstup	Ilustrativní zobrazení
1 5 4 5	1 0 0	$1/5 + 4/5 = 1$
2 3 2 3	1 1 3	$2/3 + 2/3 = 1 + 1/3$
1 3 1 3	0 2 3	$1/3 + 1/3 = 0 + 2/3$
1 5 7 8	1 3 40	$1/5 + 7/8 = 1 + 3/40$
8 15 4 5	1 1 3	$8/15 + 4/5 = 1 + 1/3$
63 1310400 31423 72225	0 1045873 2403648	$63/1310400 + 31423/72225 = 0 + 1045873/2403648$

Ukázkové soubory pro testování vašeho programu najdete v adresáři [zlomky](#).

Domino

Koeficient 2

Z dominových kostek vytvořte co nejdelší na sebe navazující řadu za předpokladu, že dominové kostky můžete otáčet. Body dostanete podle délky nalezené řady. Lze tedy získat body i v případě, že váš program nenalezne nejdelší možnou řadu. Program by měl najít řešení do několika vteřin.

Například z kostek `[1:3]`, `[1:3]`, `[4:5]`, `[3:3]` a `[0:5]` lze vytvořit řadu `[1:3][3:3][3:1]` (a dvě kostky zbudou).

Řad lze většinou vytvořit více, ale vy máte za úkol najít libovolnou z nich, hlavně musí být co nejdelší.

Vstupem bude textový soubor, ve kterém každé kostce odpovídá jeden zápis ve tvaru `[a:b]`, kde a a b jsou celá čísla z intervalu od 0 do 6. Počet dominových kostek ve vstupním souboru je minimálně jedna a maximálně 1000. Všechny dominové kostky jsou zapsány bez mezer na jednom řádku.

Výstupem bude textový soubor, ve kterém budou uvedeny vybrané (a správně natočené) na sebe navazující kostky ve tvaru `[a:b]`, například:

`[1:3][3:3][3:1]`

Mezery ve výstupním souboru se ignorují, ale vypište prosím všechny kostky bez mezer na jeden řádek.

Výsledný soubor se bude vyhodnocovat programově. Proto je potřeba zachovat předepsaný tvar – viz soubory `reseni_soutezici[1-9].txt`. Část bodů bude přidělena i v případě, že nedosáhnete maximální možné délky. Pro kontrolu vámi vytvořených řešení máte k dispozici validační program validace_soutezici.html, který po otevření v prohlížeči vyhodnotí vaše řešení libovolné z úloh `zadani_soutezici[1-9].txt`.

Ukázkové soubory se zadáním a jedním z možných nejdelších řešení naleznete v adresáři [domino](#).

Meteorologická data

Koeficient 2

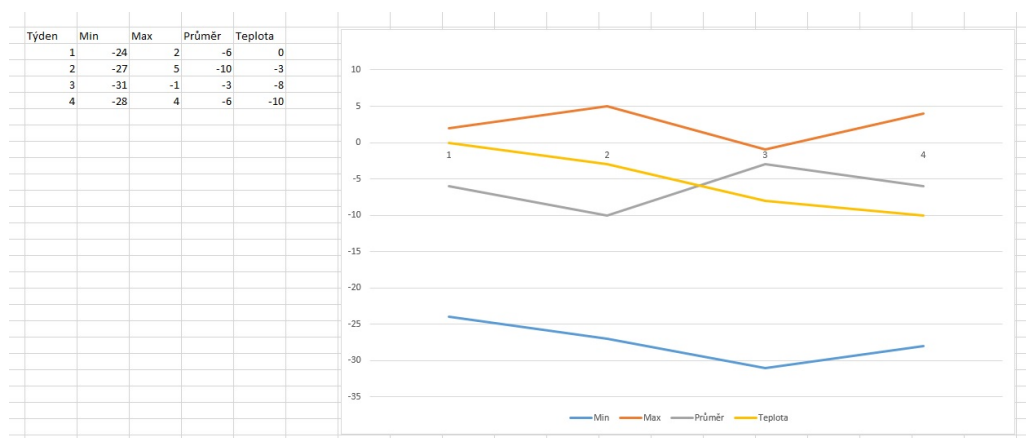
Vědět nebo aspoň tušit, jaké bude počasí je určitě dobrá věc, naši předkové k tomu používali prognostiky, něco jako *Medardova kápě*, *40 dní kape* nebo *Na Svatého Jiří vylézají hadi a štíři...* Doba ale pokročila a nám s předpovědi počasí pomáhají nové moderní metody. Jednou z nich je i sledování naměřených hodnot za poslední roky a určování pravděpodobného počasí na základě naměřených dat.

Vášim úkolem bude napsat program, který načte meteorologická data ze vstupního souboru, následně je zpracuje, vyhodnotí a umožní uživateli si je prohlédnout v grafické podobě.

Vstupní soubor obsahuje data od 1. ledna 1975 do 31. prosince 2014, vždy jedno měření pro každý kalendářní týden v daném roce. Váš program by měl umožnit uživateli následující:

- Načtení meteorologických dat ze vstupního souboru.
- Zadání časového úseku ve formě „týden/rok od“ – „týden/rok do“ (například tedy 12/1975–15/1975), pro který se mají zobrazit meteorologická data.
- Pro zadaný časový úsek vykreslit spojnicový graf, který bude ukazovat čtyři křivky:
 - Maximální teplotu – červenou barvou
 - Minimální teplotu – modrou barvou
 - Průměrnou teplotu – zelenou barvou
 - Naměřenou teplotu – žlutou barvou

Ukázka grafu:



- Maximální teplota – maximální teplota pro daný kalendářní týden za celé období, pro které máme data.
- Minimální teplota – minimální teplota pro daný kalendářní týden za celé období, pro které máme data.
- Průměrná teplota – průměrná teplota pro daný kalendářní týden za celé období, pro které máme data.
- Naměřená teplota – teplota, která je pro daný kalendářní týden uvedena v souboru.

Na vstupu obdržíte CSV soubor, formát vstupních dat je následující:

```
Rok;Týden;Teplota
1975;1;14
1975;2;15
1975;3;27
1975;4;6
1975;5;14
1975;6;19
1975;7;-21
...
2014;52;-93
```

Na první řádce jsou názvy údajů. Následuje libovolný počet řádek, kde jsou postupně uvedené rok, týden a teplota oddělené středníkem. Řádky jsou ukončené znaky CR a LF.

Ukázkový soubor: meteodata/meteodata.csv.

Pro jednoduchost počítejte s tím, že každý rok má 52 týdnů, k dispozici jsou hodnoty za posledních 40 let (tj. od roku 1975), máte k dispozici hodnoty pro každý týden v roce (měření proběhlo vždy ve středu v každém týdnu).

Přibližnou ukázkou toho, jak mají grafy vypadat, si můžete vyzkoušet v jednoduché ukázkové aplikaci – meteodata/Meteodata.jar.