
Zadání soutěžních úloh

Kategorie žáci

Soutěž dětí a mládeže v programování – 22. ročník
Krajské kolo 2007/2008
18. a 19. dubna 2008

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. Body získané za každou úlohu se ještě násobí koeficientem, který odráží složitost úlohy.

Na řešení úlohy máte 4 hodiny čistého času.

Před zahájením soutěže vám pořadatel oznámí, kde najdete testovací soubory a vzorová řešení úloh.

Olympijské logo

Koeficient 1

Vytvořte program, který zobrazí logo olympijských her, tedy pět vzájemně propletených kruhů dle níže uvedeného obrázku. Není nutné, aby místa, kde se kruhy překrývají, byla zobrazena přesně podle vzoru, ale čím více se váš výtvar bude vzoru podobat, tím větší bodové ohodnocení získáte.

Dostanete-li zadání jen jako černobílý výtisk, poradíme vám barvy jednotlivých kruhů – horní řada zleva: modrá, černá, červená; dolní řada zleva: žlutá, zelená.



Sčítání čísel zapsaných římskými číslicemi

Koeficient 1

Náš starý známý strýček Pompo má kromě jiných zálib i zálibu v historii, protože ale jeho znalosti historie nejsou ještě tak dobré, potřeboval by od vás pomoci. Radost by mu udělal program, který dokáže sčítat čísla zapsaná římskými číslicemi.

Napište program, který dokáže sčítat po sobě jdoucí čísla zapsaná římskými číslicemi. Zadávání jednotlivých čísel se bude provádět z klávesnice. Po zadání prvních dvou čísel program ihned zobrazí jejich součet a bude připraven přičíst k výsledku další zadané číslo. Součet musí program zobrazit jako klasické číslo, zobrazíte-li součet i pomocí římských číslic, dostanete body navíc. Ukončení zadávání provede strýček Pompo zadáním slova „KONEC“. (Je na vás, zda bude Pompo mačkat tlačítko s nápisem „KONEC“, a nebo napíše slovo „KONEC“ do řádku pro zadávání čísel.)

Přestože zápisů čísel římskými číslicemi existuje několik, budeme považovat za správný pouze ten následující.

Číslo 3000 bude pro nás to nejvyšší možné. Římané sice uměli počítat i s většími čísly, ale Pompovi to bude stačit. Římané zapisovali svá čísla pomocí písmen, která vždy symbolizují jeden přesný počet. Zápis čísla začíná vždy písmenem s nejvyšší hodnotou, k tomuto písmenu se pak přiřazují písmena další, která jeho hodnotu zvyšují, všimněte si v následující tabulce čísel 4, 9, 14, 17, 60, 112, atd. Stačí tedy číst čísla zleva doprava a hodnoty jednotlivých písmen sčítat, tak nám vyjde výsledné číslo. Program bude kontrolovat zadané číslo a v případě chybného zápisu vyhlásí chybu.

Použité symboly jsou: I = 1, V = 5, X = 10, L = 50, C = 100, D = 500, M = 1000.

Příklady zápisu:

1 = I	6 = VI	11 = XI	16 = XVI	21 = XXI	40 = XXXX
2 = II	7 = VII	12 = XII	17 = XVII	24 = XXIIII	43 = XXXXIII
3 = III	8 = VIII	13 = XIII	18 = XVIII	26 = XXVI	45 = XXXXV
4 = IIII	9 = VIIII	14 = XIIII	19 = XVIIII	29 = XXVIIII	49 = XXXXVIIII
5 = V	10 = X	15 = XV	20 = XX	30 = XXX	50 = L
55 = LV	67 = LXVII	103 = CIII	129 = CXXVIIII	400 = CCCC	
59 = LVIIII	70 = LXX	112 = CXII	130 = CXXX	450 = CCCCL	
60 = LX	80 = LXXX	115 = CXV	150 = CL	462 = CCCCLXII	
63 = LXIII	90 = LXXXX	120 = CXX	200 = CC	500 = D	
65 = LXV	100 = C	124 = CXXIIII	233 = CCXXXIII	501 = DI	
574 = DLXXIIII	700 = DCC	900 = DCCCC	1300 = MCCC		
599 = DXCIVIIII	751 = DCCLI	937 = DCCCCXXVII	1631 = MDCXXXI		
600 = DC	790 = DCCLXXXX	953 = DCCCCLIII	2200 = MMCC		
650 = DCL	800 = DCCC	978 = DCCCCLXXVIII	2750 = MMDCCCL		
681 = DCLXXXI	825 = DCCCXXV	1000 = M	3000 = MMM		

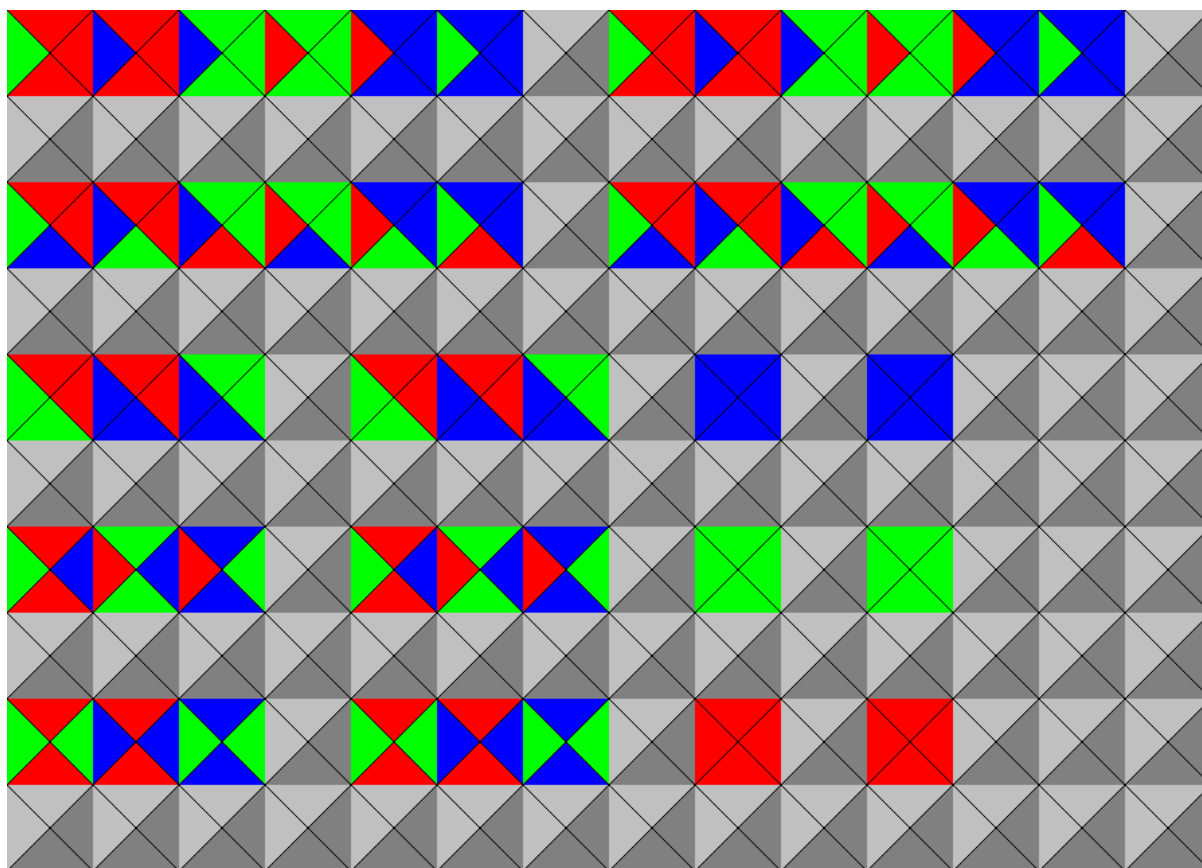
Quadromino

Koeficient 2

Jak jistě víte, strýček Pompo je dlouhodobým hráčem korespondenčního Quadromina. Naším úkolem je mu pomoci a vytvořit program na zobrazování rozehrané hry zadané v souboru.

Quadromino je desková stolní hra podobná hře Domino. Rozdíl je v možnosti přikládat kostku ke kostce ne ze dvou stran, ale ze čtyř. Stejně jako u Domina existují varianty pro jednoho, dva a více hráčů. Hraje se s kostkami – čtvercovými kameny, kde každá ze čtyřech stran má svoji barvu.

Obrázek 1. Ukázka různých druhů kostek

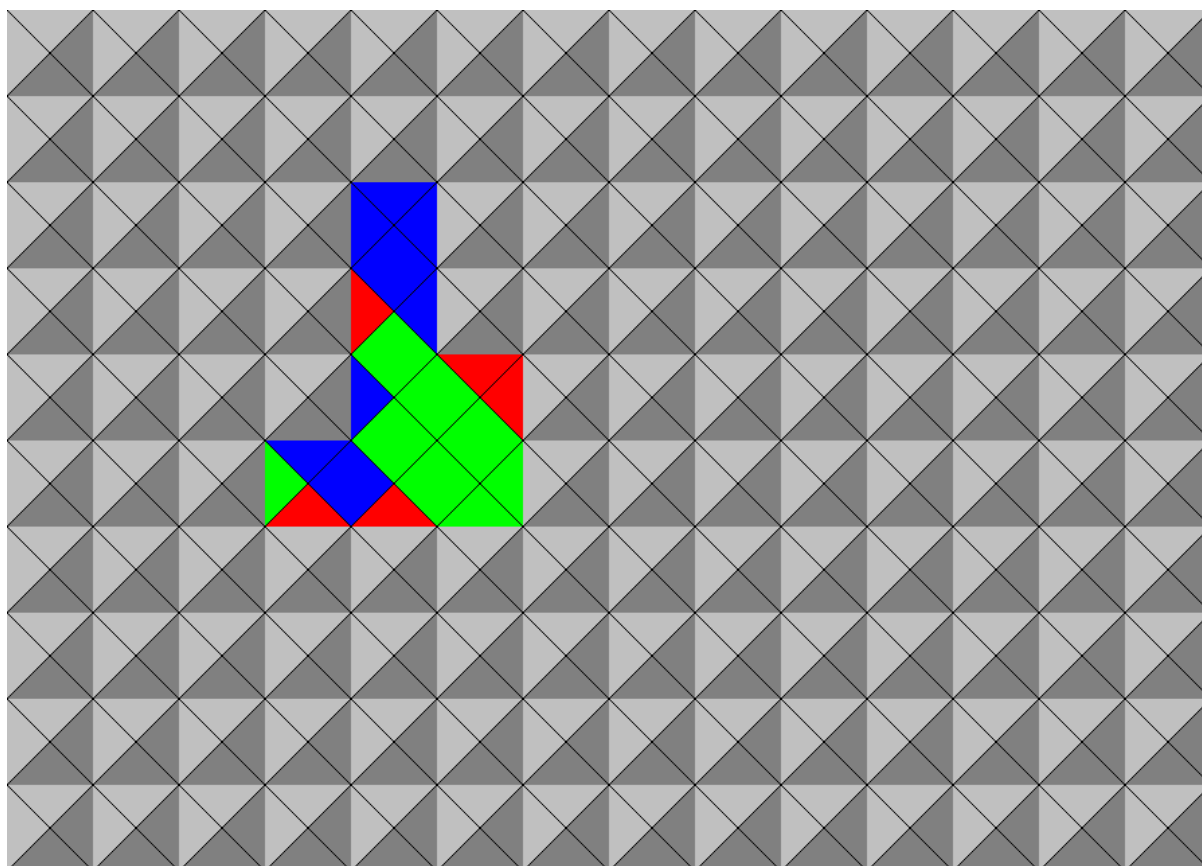


Barvy rozeznáváme tři: červenou = R, zelenou = G a modrou = B. Minimálně dvě strany proto musí mít shodnou barvu. Začíná se s jednou kostkou a rozehraná hra tedy obsahuje minimálně jednu kostku. Pokud je více kostek, každá musí sousedit alespoň s jednou další kostkou. Barvy přiléhajících stran sousedních kostek jsou vždy shodné, jak ukazuje obrázek 2.

Vytvořte program, který zobrazí rozehranou hru zadanou v souboru (soubor si přitom uživatel může vybrat). Dále přidejte kontrolu rozestavených kostek na správnost. Pro správně rozestavené kostky platí, že

- sousední kostky mají stejnou barvu a
- žádná kostka neleží osamoceně, kromě případu, kdy je jediná.

Obrázek 2. U přiléhajících kostek na sebe musí navazovat barvy



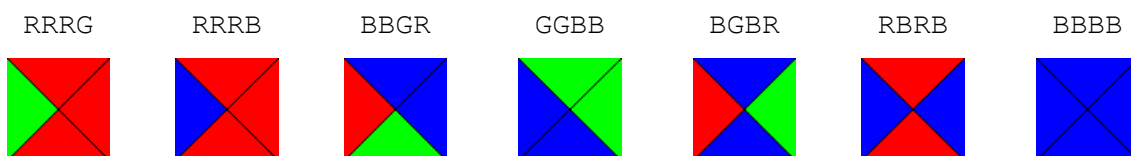
Popis formátu souboru

Soubor s popisem rozehrané hry je textový soubor. Každé pole je v něm zaznamenáno jako čtyři znaky. Každý řádek souboru odpovídá jednomu řádku rozehrané hry. Řádky mohou být odděleny pomocí znaků CR, LF nebo CR+LF.

Prázdné pole bez kostky jsou znaky ----.

Plné pole obsazené kostkou vypadá takto ????, kde místo každého otazníku si dosadíte písmeno R, G nebo B. První písmeno udává barvu na horní straně kostky, druhé je barva vpravo, třetí je barva dole a čtvrté je barva vlevo.

Příklady:



Loupežníci

Koeficient 3

Dvě známé loupežnické firmy Rumcajs, s radostí okrádám, a Lotrando, absolutní straka, spojily své síly a společně uloupily velkou kořist. Kořist se skládá z N předmětů, každý předmět má nějakou cenu c_i . Nyní se loupežníci musí o lup rozdělít. Protože ale chtějí i nadále spolupracovat, musí se rozdělít rovným dílem, tedy tak, aby oba dostali přesně polovinu celého lupu. Nemohou se ale dohodnout a už na sebe začínají vytahovat bambitky. Pomůžete jim?

Vaším cílem je napsat program, který na vstupu dostane číslo N , dále N cen jednotlivých předmětů lupu c_1, \dots, c_N a zjistí, zda je možné tyto předměty rozdělít do dvou skupin tak, aby se součet cen předmětů v jedné skupině rovnal součtu cen předmětů v druhé skupině. Žádný z předmětů už není možné dělit, musí být celý buď v jedné nebo druhé skupině. Pokud lze předměty rozdělít, program vypíše, jaké předměty jsou v jedné z těchto dvou skupin. Pokud řešení existuje několik, vypsat můžete libovolné z nich.

Pozor, musíte přesně dodržet popsany formát vstupu a výstupu, protože úloha se bude vyhodnocovat automaticky. Pokud popsany formát nedodržíte, neobdržíte žádné body.

Popis vstupu

Vstup je uložen v souboru `lup.in` v aktuálním adresáři. Na první řádce se nachází jediné číslo $1 \leq N \leq 20$. Na druhé řádce se nachází N přirozených čísel c_1, \dots, c_N – ceny předmětů lupu. Tato čísla jsou oddělena jednou mezerou, každé je větší rovno jedné a součet těchto N čísel je menší rovno 500000.

Řádky mohou být odděleny pomocí znaků CR, LF nebo CR+LF.

Popis výstupu

Výstup musíte vypsat do souboru `lup.out`. Pokud dané předměty nejdou rozdělít na dvě stejně cenné skupiny, musí výstupní soubor obsahovat jedinou řádku, na které se nachází číslo 0. Pokud dané předměty jdou rozdělít, musíte vypsat předměty z jedné skupiny. Výstupní soubor pak musí obsahovat dvě řádky. Na první musí být jediné číslo K – počet předmětů v jedné ze skupin. Na druhé řádce musí být mezerou oddělených K čísel – čísla předmětů ve skupině (počítáno od jedničky). Tato čísla předmětů mohou být vypsána v libovolném pořadí, ale žádné se samozřejmě nesmí opakovat.

Příklad 1.

Pro následující vstupní soubor `lup.in`

```
5
2 5 4 7 2
```

předměty rozdělít nelze. Obsah souboru `lup.out` proto bude

```
0
```

Příklad 2.

Pro vstupní soubor `lup.in`

```
6
7 1 2 3 4 5
```

existují čtyři správná rozdělení. Vypsát můžete libovolné z nich, předměty mohou být vypsány v libovolném pořadí. Soubor `lup.out` může mít jeden z následujících obsahů

```
2
1 5 (7+4=11)
```

```
3
1 2 4 (7+1+3=11)
```

```
3
3 5 6 (2+4+5=11)
```

```
4
2 3 4 6 (1+2+3+5=11)
```