

Křížovka

Termín odevzdání:	31.12.2012 23:59:59
Hodnocení:	5.0000
Max. hodnocení:	5.0000 (bez bonusů)
Odevzdaná řešení:	4 / 50
Nápovědy:	0 / 0

Úkolem v soutěžní úloze je navrhnout efektivní program, který dokáže vyřešit zadanou křížovku.

Předpokládáme, že křížovka je zadaná svým tvarem a seznamem slov, která má program dosazovat. Křížovka je obdélníkového tvaru, ohraničená rámečkem. Uvnitř rámečku jsou mezery pro dosazení písmen a hvězdičky v místech, kde nemá být dosazeno nic. Hvězdičky spolu s hranicemi křížovky vyhrazují prostor pro slova. Seznam slov k vyplnění do křížovky následuje za definicí tvaru křížovky. Každé slovo ze seznamu musí být umístěno do nějakého volného prostoru shodné délky. Slovo může být umístěno buď horizontálně (zleva doprava) nebo vertikálně (shora dolů), proto jsou v prvním vzorovém zadání celkem 3 slova. Křížovka je omezena velikostí nejvýše 16 x 16 políček uvnitř rámečku a obsahuje nejvýše 60 slov. Slova dosazovaná do křížovky jsou tvořena malými písmeny anglické abecedy (a až z).

Na standardním vstupu dostane program zadání křížovky, Zadávání slov je ukončeno s koncem std. vstupu (aktivní EOF). Přesný formát vstupu je vidět v ukázkovém běhu dole.

Program analyzuje zadanou křížovku a rozhodne, která ze tří variant nastala:

- na vstupu byla zadaná křížovka tak, že má pouze jedno platné řešení. V tom případě program toto řešení zobrazí.
- Na vstupu byla zadaná křížovka, kterou nelze sestavit (0 řešení). Program zobrazí informaci o neúspěšném pokusu.
- Zadaný vstup lze doplnit do pole křížovky více různými způsoby, neexistuje tedy jednoznačné řešení. V takovém případě program vypočte kolika různými způsoby lze křížovku vyplnit. Různým způsobem vyplnění se rozumí, že obsahy vyplněných křížovek se liší alespoň v jednom písmenu.

Program musí kontrolovat platnost vstupních dat. Pokud jsou na vstupu zadané nesprávné, nesmyslné nebo nekonzistentní hodnoty, program to detekuje, zobrazí chybové hlášení a ukončí se. Formát chybového hlášení je zobrazen v ukázkovém běhu níže. Za chybu je považováno:

- chybějící, nepravidelný nebo neúplný rámeček pole,
- obsah pole odlišný od mezery a hvězdičky,
- pole větší než 16 x 16,
- počet slov větší než 60,
- slova obsahující jiné znaky než písmena malé abecedy,
- nesouhlasí počet slov a okénka v křížovce (např. v křížovce je 5 okének pro slova délky 3, tedy na vstupu musí být právě 5 slov délky 3 písmena).

Program je testován v omezeném prostředí. Je omezen velikostí dostupné paměti a dobou běhu. Oba limity jsou vidět v logu testování vzorového řešení. Obecně, úloha není náročná na paměť. Je však velmi náročná na procesorový čas. Pokud má křížovka více řešení, může být zkoumání všech možností velmi časově náročné. Je potřeba navrhnout efektivní algoritmus, který nebude zbytečně ztrácet čas zbytečným procházením pokusů, které nevedou k cíli.

Úloha je hodnocena v režimu soutěže. To znamená, že je náročnější než standardní úlohy. Vyžaduje kombinaci programátorských a algoritmizačních dovedností. Předpokládá se, že úlohu budou řešit studenti, kteří mají určité znalosti programování, tedy studenti, pro které jsou standardní úlohy nudné. Hodnocení je tvořeno jednak bodovým ziskem garantovaným (úspěch v nesoutěžních testech) a dále bodovým ziskem získaným na základě umístění v soutěži s ostatními studenty (tyto body budou připsané po skončení soutěže).

Ukázka práce programu:

Zadejte křížovku:

```
+++  
| |  
+++  
ab  
a  
b
```

Křížovka má 1 řešení:

```
+++  
|ab|  
+++
```

Zadejte křížovku:

```
+++++
```

```
|  *  |  
|      |  
+-----+  
a  
ababa  
bb  
cc  
ba  
bb  
ca  
cb
```

Celkem ruznych reseni: 2

Zadejte krizovku:

```
+-----+  
|      |  
|  *  |  
|      |  
|  *  |  
|  *  |  
| * * |  
|  *  |  
|      |  
+-----+
```

```
cdi  
zobxzst  
tdxic  
r  
sc  
zro  
rgfvacd  
oikf  
df  
x  
c  
r  
xvf  
ogish  
za  
sh  
fc  
hh  
h  
bfkh
```

Krizovka ma 1 reseni:

```
+-----+  
|zro*h|  
|ogish|  
|bfkh*|  
|xvf*r|  
|za*c*|  
|sc*df|  
|tdxic|  
+-----+
```

Zadejte krizovku:

```
+-----+  
|  *  |  
|  *  |  
+-----+
```

```
aa  
aa  
aa  
aa  
aa  
aa  
aa  
aa
```

Krizovka ma 1 reseni:

```
+-----+  
|aa*aa|  
|aa*aa|  
+-----+
```

Zadejte krizovku:

```

+-----+
|  *  |
|  *  |
+-----+

```

ab

ba

aa

aa

aa

aa

aa

aa

Celkem ruznych reseni: 4

Zadejte krizovku:

```

+-----+
|  *  |
|  *  |
+-----+

```

ab

ba

abc

abc

aa

aa

aa

bc

cb

Krizovka nema reseni.

Zadejte krizovku:

```

+-----+
|  *  |
|  *  |
+-----+

```

Nespravny vstup.

Zadejte krizovku:

```

+-----+
|  *  |
|  *  |
+-----+

```

ab

ba

abc

ab

aa

aa

aa

aa

Nespravny vstup.

- Každé umístění písmeno zabere v křížovce právě jedno místo. Dvojhásky (jako například ch) se považují za dvě písmena.
- Soutěžní úloha je dobrovolná, pro zájemce. Její zvládnutí není k absolvování předmětu nutné (i bez jejího vyřešení lze získat známku A). K úloze nejsou poskytované nápovědy v Progtestu a ze strany cvičících bude poskytována pouze velmi omezená podpora.
- Řešení hrubou silou není možné, nebude fungovat. Uvažme křížovku s 15 slovy a předpokládáme řešení hrubou silou s backtrackingem. Je potřeba otestovat všech $15! = 1\,307\,674\,368\,000$ permutací. Pokud odhadneme jednu permutaci na 1000 strojových cyklů (v praxi to nejspíš bude více) a víme, že program je testován na 2GHz procesoru, bude potřeba $1000 * 1307674368000 / 2000000000 \text{ sec} = 653837 \text{ sec} = 7.5 \text{ dne}$. Ale abyste prošli soutěžním testem, musí Váš program za několik sekund otestovat i větší zadání (až 60 slov).
- Při výpočtu máte najít unikátní řešení. Není rozumné ukládat si všechna nalezená řešení a duplikáty pak pracně odstraňovat. To by bylo náročné jak na paměť, tak na čas. Lepší je zařídit, aby program znovu negeneroval řešení, které již dříve zkoušel.

Vzorová data:**Download**

V této úloze lze získat dodatečné bonusové body za řešení, které je kvalitnější (spolehlivější nebo rychlejší) než řešení referenční, případně než řešení ostatních studentů.

Výsledky**Skóre v soutěži:**

0.0000 (0.00 % referenčního řešení)

Pořadí:	9
Bonus:	0.00 (soutěž je již uzavřená)

☐ Referenční řešení

4	29.12.2012 12:39:58	Download
Stav odevzdání:	Ohodnoceno	
Hodnocení:	5.0000	

- Hodnotitel: automat**

- Program zkompileován
- Test 'Základní test s parametry podle ukázky': Úspěch
 - Dosaženo: 100.00 %, požadováno: 100.00 %
 - Max doba běhu: 0.006 s (limit: 2.000 s)
 - Celková doba běhu: 0.043 s
 - Využití paměti: 11732 KiB (limit: 40895 KiB)
 - Úspěch v závazném testu, hodnocení: 100.00 %
- Test 'Test mezních hodnot': Úspěch
 - Dosaženo: 100.00 %, požadováno: 50.00 %
 - Max doba běhu: 0.007 s (limit: 2.000 s)
 - Celková doba běhu: 0.047 s
 - Využití paměti: 11864 KiB (limit: 40895 KiB)
 - Úspěch v závazném testu, hodnocení: 100.00 %
- Test 'Test ošetření nesprávných vstupních dat': Úspěch
 - Dosaženo: 100.00 %, požadováno: 50.00 %
 - Max doba běhu: 0.006 s (limit: 2.000 s)
 - Celková doba běhu: 0.088 s
 - Využití paměti: 11732 KiB (limit: 40895 KiB)
 - Úspěch v závazném testu, hodnocení: 100.00 %
- Test 'Test náhodnými daty (málo řešení)': Úspěch
 - Dosaženo: 100.00 %, požadováno: 50.00 %
 - Max doba běhu: 0.006 s (limit: 2.000 s)
 - Celková doba běhu: 0.116 s
 - Využití paměti: 11732 KiB (limit: 40895 KiB)
 - Úspěch v závazném testu, hodnocení: 100.00 %
- Test 'Test náhodnými daty (mnoho řešení)': Úspěch
 - Dosaženo: 100.00 %, požadováno: 50.00 %
 - Max doba běhu: 0.335 s (limit: 2.000 s)
 - Celková doba běhu: 1.017 s
 - Využití paměti: 11864 KiB (limit: 40895 KiB)
 - Úspěch v závazném testu, hodnocení: 100.00 %
- Test 'Soutěžní test (velmi mnoho řešení)':
 - Program násilně ukončen po: 6.010 s (limit: 6.000 s)
 - Využití paměti: 11996 KiB (limit: 40895 KiB)
 - Šoučet času výpočtu (správné výsledky): 6.939 s
 - Časové penále (timeout, segfault, ...): 24.000 s
 - Cykломatická složitost: 42
 - Skóre v soutěži: -135.890 pt ($= 5000.0 * 0.6000 - 100.0 * (6.939 + 24.000) - 1.0 * 42.000$)
 - Překročení doby běhu
 - Překročení doby běhu
 - Překročení doby běhu
 - Překročení doby běhu
- Celkové hodnocení: 100.00 % ($= 1.00 * 1.00 * 1.00 * 1.00 * 1.00$)
- Celkové skóre v soutěži: -135.890
- Celkové procentní hodnocení: 100.00 %
- Celkem bodů: $1.00 * 5.00 = 5.00$

		Celkem	Průměr	Maximum	Jméno funkce
	Funkce:	31	--	--	--
SW metriky:	Řádek kódu:	762	24.58 ± 23.06	95	fillCrossword(char ***,int *,int **,int,char **,int,int,int **,int)
	Cykломatická složitost:	273	8.81 ± 8.50	42	readRebus(char ***,int *,int *)

3	16.12.2012 21:10:22	Download
Stav odevzdání:	Ohodnoceno	

Hodnocení: 0.0000• **Hodnotitel: automat**

- Program zkompileován
- Test 'Základní test s parametry podle ukázky': Úspěch
 - Dosaženo: 100.00 %, požadováno: 100.00 %
 - Max doba běhu: 0.006 s (limit: 2.000 s)
 - Celková doba běhu: 0.044 s
 - Využití paměti: 11732 KiB (limit: 40895 KiB)
 - Úspěch v závazném testu, hodnocení: 100.00 %
- Test 'Test mezních hodnot': Úspěch
 - Dosaženo: 100.00 %, požadováno: 50.00 %
 - Max doba běhu: 0.007 s (limit: 2.000 s)
 - Celková doba běhu: 0.047 s
 - Využití paměti: 11864 KiB (limit: 40895 KiB)
 - Úspěch v závazném testu, hodnocení: 100.00 %
- Test 'Test ošetření nesprávných vstupních dat': Úspěch
 - Dosaženo: 100.00 %, požadováno: 50.00 %
 - Max doba běhu: 0.006 s (limit: 2.000 s)
 - Celková doba běhu: 0.086 s
 - Využití paměti: 11732 KiB (limit: 40895 KiB)
 - Úspěch v závazném testu, hodnocení: 100.00 %
- Test 'Test náhodnými daty (málo řešení)': Úspěch
 - Dosaženo: 100.00 %, požadováno: 50.00 %
 - Max doba běhu: 0.008 s (limit: 2.000 s)
 - Celková doba běhu: 0.116 s
 - Využití paměti: 11732 KiB (limit: 40895 KiB)
 - Úspěch v závazném testu, hodnocení: 100.00 %
- Test 'Test náhodnými daty (mnoho řešení)': Program překročil přidělenou maximální dobu běhu
 - Program násilně ukončen po: 2.004 s (limit: 2.000 s)
 - Neúspěch v závazném testu, hodnocení: 0.00 %
 - Překročení doby běhu
- Celkové hodnocení: 0.00 % (= 1.00 * 1.00 * 1.00 * 1.00 * 0.00)
- Celkové procentní hodnocení: 0.00 %
- Celkem bodů: 0.00 * 5.00 = 0.00

		Celkem	Průměr	Maximum	Jméno funkce
SW metriky:	Funkce:	29	--	--	--
	Řádek kódu:	710	24.48 ± 23.69	95	fillCrossword(char ***,int *,int **,int,char **,int,int,int **,int)
	Cyklomatická složitost:	259	8.93 ± 8.82	42	readRebus(char ***,int *,int *)

2

08.12.2012 14:58:57

Download

Stav odevzdání: Ohodnoceno**Hodnocení:** 0.0000• **Hodnotitel: automat**

- Program zkompileován
- Test 'Základní test s parametry podle ukázky': Úspěch
 - Dosaženo: 100.00 %, požadováno: 100.00 %
 - Max doba běhu: 0.007 s (limit: 2.000 s)
 - Celková doba běhu: 0.045 s
 - Využití paměti: 11860 KiB (limit: 40895 KiB)
 - Úspěch v závazném testu, hodnocení: 100.00 %
- Test 'Test mezních hodnot': Program provedl neplatnou operaci a byl ukončen (Segmentation fault/Bus error/Memory limit exceeded/Stack limit exceeded)
 - Max doba běhu: 0.988 s (limit: 2.000 s)
 - Celková doba běhu: 1.016 s
 - Neúspěch v závazném testu, hodnocení: 0.00 %
 - Pád programu (segmentation fault)
- Celkové hodnocení: 0.00 % (= 1.00 * 0.00)
- Celkové procentní hodnocení: 0.00 %
- Celkem bodů: 0.00 * 5.00 = 0.00

SW metriky:		Celkem	Průměr	Maximum	Jméno funkce
	Funkce:	27	--	--	--
	Řádek kódu:	639	23.67 ±	84	readRebus(char ***,int

		20.84	*,int *)
Cyklomatická složitost:	244	9.04 ± 8.49	41 readRebus(char ***,int *,int *)

1

08.12.2012 14:51:14

Download

Stav odevzdání:

Ohodnoceno

Hodnocení:

0.0000

• Hodnotitel: automat

◦ Program zkompilován

◦ Test 'Základní test s parametry podle ukázky': Úspěch

▪ Dosaženo: 100.00 %, požadováno: 100.00 %

▪ Max doba běhu: 0.007 s (limit: 2.000 s)

▪ Celková doba běhu: 0.045 s

▪ Využití paměti: 11860 KiB (limit: 40895 KiB)

▪ Úspěch v závazném testu, hodnocení: 100.00 %

◦ Test 'Test mezních hodnot': Program provedl neplatnou operaci a byl ukončen (Segmentation fault/Bus error/Memory limit exceeded/Stack limit exceeded)

▪ Max doba běhu: 1.158 s (limit: 2.000 s)

▪ Celková doba běhu: 1.186 s

▪ Neúspěch v závazném testu, hodnocení: 0.00 %

▪ Pád programu (segmentation fault)

◦ Celkové hodnocení: 0.00 % (= 1.00 * 0.00)

• Celkové procentní hodnocení: 0.00 %

• Celkem bodů: 0.00 * 5.00 = 0.00

SW metriky:

Funkce:

27

--

--

--

Řádek kódu:

638

23.63 ± 20.77

84

readRebus(char ***,int *,int *)

Cyklomatická složitost:

242

8.96 ± 8.37

41

readRebus(char ***,int *,int *)