

SETI

Termín odevzdání:	20.11.2016 23:59:59
Hodnocení:	5.5000
Max. hodnocení:	5.0000 (bez bonusů)
Odevzdaná řešení:	2 / 20 Volné pokusy + 10 Penalizované pokusy (-10 % penalizace za každé odevzdání)
Nápovědy:	2 / 2 Volné nápovědy + 2 Penalizované nápovědy (-10 % penalizace za každou nápovědu)

Úkolem je vytvořit program, který bude analyzovat vysílání mimozemských civilizací.

Radioastronomům se podařilo zachytit zprávy mimozemských civilizací. Konečně. Zprávy přicházejí od hvězd, které mají podobné charakteristiky, jako Slunce. Není pochyb.

Problém je zprávy dekodovat. Překvapivě, kódování všech zpráv je stejné (mimozemský UNICODE), navíc, od jedné hvězdy přichází ta samá zpráva stále dokola. Jednou z otázek je, zda se zprávy někdy sesynchronizují, tedy, zda v nějakém okamžiku budeme přijímat všechny zprávy od jejich začátku.

Vstupem programu jsou dvě nebo více zpráv. Každá zpráva je zadaná na jedné řádce jako posloupnost písmen malé abecedy. Každé písmeno určuje délku zachyceného pulzu: a=1, b=2, c=4, d=8, e=16, ... Dále je na vstupu znak |, který určuje začátek zprávy. Tedy vstup v podobě:

```
ea|babab
```

představuje zprávu s pulzy délky 16, 1, 2, 1, 2, 1 a 2. Celková délka zprávy je $16 + 1 + 2 + 1 + 2 + 1 + 2 = 25$ časových jednotek. Zpráva je zaznamenaná tak, že do jejího konce zbývá ještě $16+1=17$ časových jednotek.

Program takto dostane na svém vstupu několik zpráv, každá zpráva může mít různou délku a aktuální pozice v každé zprávě také může být jiná. Program určí, zda dojde k synchronizaci ve všech zprávách a kdy k tomu dojde. Například pro vstup:

```
ea|babab
d|abaca
```

dojde k synchronizaci za 42 jednotek času:

```
ea| bababea|      = 42
d|  abacad|abacad| = 42
```

Vstupem programu jsou přijímané zprávy ve formátu popsaném výše. Zprávy jsou nejméně dvě. Pro základní testy jsou na vstupu pouze dvě zprávy, bonusové testy zadávají více zpráv na vstupu.

Výstupem programu je vypočtená informace, kdy se vstupní zprávy sesynchronizují. Pro některé vstupy se může stát, že se zprávy nikdy nesynchronizují, v této situaci je zobrazena jiná odpověď (viz ukázky).

Pokud je vstup neplatný, program to musí detekovat a zobrazit chybové hlášení. Chybové hlášení zobrazujte na standardní výstup (ne na chybový výstup). Za chybu považujte:

- méně než dvě vstupní zprávy,
- zpráva nemá správný formát (nesmí být prázdná, musí obsahovat pouze písmena malé abecedy a právě jeden znak kolmítko).

Ukázka práce programu:

Zpravy:
ea|babab
d|abaca
Synchronizace za: 42

Zpravy:
acacbbaaa|
cbbcabcbbaa|
Synchronizace za: 0

Zpravy:
|acabbaaa
|dcbabaaaa
Synchronizace za: 0

Zpravy:
acacbbaa|baa
bcaabaa|baaa
Synchronizace za: 216

Zpravy:
cbbcbaa|aaaa
aadaaaabaaa|abaa
Nelze dosahnout.

Zpravy:
dbdcdccbbbaa|aaaa
bebbaedbcabbba|ccbaa
Synchronizace za: 276

Zpravy:
jfdidiaggfdffaagfacafcbbbgdcdcbfaedfeaacfecadcbabbaa|hdccdfdbfadcbbbcbbbaa
bhfddigdbggfadfdddacceaedbefeaacbacabbbaa|cdcgebfighfbgcbjbhdfadgheifheceeehiceeedfbgcbgaggfdaadacbdccbaadbbabaa
Synchronizace za: 5046543

Zpravy:
acacbb|aaa
cbbcabcbbaa
Nespravny vstup.

Zpravy:
acacbb|aaa
cbbc abcb|baa
Nespravny vstup.

Poznámky:

- Znak odřádkování (`\n`) je i za poslední řádkou výstupu (i za případným chybovým hlášením).
- Úlohu lze vyřešit bez použití funkcí. Pokud ale správně použijete funkce, bude program přehlednější a bude se snáze ladit.
- Není potřeba alokovat pole. Práce s polem úlohu zbytečně zkomplikuje. Vstupy lze načítat průběžně a ukládat si pouze agregované hodnoty.
- Pro načítání vstupu se hodí funkce `scanf` s formátem `%c` nebo funkce `fgetc`.
- Hodnocení připouští různě dokonalá řešení, podle úrovně řešení budou přidělené body navíc:
 - první bonus získá řešení, které dokáže pracovat s více než dvojicí zpráv na vstupu,
 - druhý bonus získá řešení, které použije efektivní algoritmus výpočtu, a dokáže rychle pracovat i pro dlouhé zprávy,
 - třetí bonus získá řešení, které použije efektivní algoritmus výpočtu, a dokáže rychle pracovat i pro velmi dlouhé zprávy.
- Pro výpočty v základních testech stačí datový typ `int`. Pro zvládnutí druhého a třetího bonusu je potřeba pracovat s velkými čísly, která překračují rozsah typu `int`. Doporučený je datový typ `long int` nebo `long long int`. Pro zvládnutí třetího bonusu (a s některými algoritmy i pro druhý bonus) budete dokonce muset ukládat mezivýsledky v typu `__int128_t` (tento typ je nestandardní, má rozsah 128 bitů, neexistuje pro něj standardní vstupní a výstupní konverze, ale lze jej použít v aritmetických operacích).
- Datový typ `long long int` není standardním typem v C89. Jeho použití je oznámeno varováním kompilátoru. Toto varování lze potlačit přepínačem `-Wno-long-long`. Kompilátor Progtestu tento přepínač používá, tedy správné použití typu `long long int` nepovede k varování při překladu a ani k bodové penalizaci.
- Pro zobrazení hodnot typu `long long int` použijte formát `%lld`.
- Slovní popis struktury platných vstupních dat není zcela exaktní. Proto na výtky některých studentů přikládáme i popis vstupního jazyka v EBNF:

```
input      ::= message '\n' message '\n' { message '\n' }
message    ::= { pulse } separator { pulse }
separator  ::= ( pulse '|' ) | ( '|' pulse )
pulse      ::= 'a' | 'b' | 'c' | ... | 'z'
```

Vzorová data:

Download

Referenční řešení

2 12.11.2016 18:03:24

Download

Stav odevzdání: Ohodnoceno

Hodnocení: 5.5000

- **Hodnotitel: automat**
 - Program zkompileován
 - Test 'Základní test s parametry podle ukázky': Úspěch
 - Dosaženo: 100.00 %, požadováno: 100.00 %
 - Max doba běhu: 0.004 s (limit: 1.000 s)
 - Celková doba běhu: 0.038 s
 - Úspěch v závazném testu, hodnocení: 100.00 %
 - Test 'Test mezních hodnot': Úspěch

- Dosaženo: 100.00 %, požadováno: 20.00 %
- Max doba běhu: 0.004 s (limit: 1.000 s)
- Celková doba běhu: 0.038 s
- Úspěch v nepovinném testu, hodnocení: 100.00 %
- Test 'Test ošetření vstupních dat': Úspěch
 - Dosaženo: 100.00 %, požadováno: 20.00 %
 - Max doba běhu: 0.004 s (limit: 1.000 s)
 - Celková doba běhu: 0.071 s
 - Úspěch v nepovinném testu, hodnocení: 100.00 %
- Test 'Test náhodnými daty': Úspěch
 - Dosaženo: 100.00 %, požadováno: 20.00 %
 - Max doba běhu: 0.335 s (limit: 1.000 s)
 - Celková doba běhu: 0.415 s
 - Úspěch v nepovinném testu, hodnocení: 100.00 %
- Test 'Bonus 1: více vstupních zpráv': Neúspěch
 - Dosaženo: 25.00 %, požadováno: 100.00 %
 - Max doba běhu: 0.330 s (limit: 1.000 s)
 - Celková doba běhu: 0.733 s
 - Neúspěch v bonusovém testu, hodnocení: Bonus nebude udělen
 - Nesprávný výstup **[Zpřístupnit nápovědu (121 B)]**
 - ☐ Nesprávný výstup
 - Nesprávný výstup **[Zpřístupnit nápovědu (121 B)]**
 - Nesprávný výstup **[Zpřístupnit nápovědu (113 B)]**
 - Nesprávný výstup **[Zpřístupnit nápovědu (125 B)]**
 - Nesprávný výstup **[Zpřístupnit nápovědu (2.06 KiB, pouze část dat)]**
 - Nesprávný výstup **[Zpřístupnit nápovědu (2.06 KiB, pouze část dat)]**
 - Nesprávný výstup **[Zpřístupnit nápovědu (2.06 KiB, pouze část dat)]**
 - Nesprávný výstup **[Zpřístupnit nápovědu (2.06 KiB, pouze část dat)]**
 - Nesprávný výstup **[Zpřístupnit nápovědu (2.06 KiB, pouze část dat)]**
 - Nesprávný výstup **[Zpřístupnit nápovědu (2.06 KiB, pouze část dat)]**
 - Nesprávný výstup **[Zpřístupnit nápovědu (2.06 KiB, pouze část dat)]**
 - Nesprávný výstup **[Zpřístupnit nápovědu (2.06 KiB, pouze část dat)]**
 - Nesprávný výstup **[Zpřístupnit nápovědu (2.06 KiB, pouze část dat)]**
- Test 'Bonus 2: efektivita': Neúspěch
 - Dosaženo: 10.00 %, požadováno: 100.00 %
 - Max doba běhu: 0.127 s (limit: 0.500 s)
 - Celková doba běhu: 1.123 s
 - Neúspěch v bonusovém testu, hodnocení: Bonus nebude udělen
 - ☐ Nesprávný výstup
 - Nesprávný výstup **[Zpřístupnit nápovědu (823 B)]**
 - Nesprávný výstup **[Zpřístupnit nápovědu (815 B)]**
 - Nesprávný výstup **[Zpřístupnit nápovědu (890 B)]**
 - Nesprávný výstup **[Zpřístupnit nápovědu (911 B)]**
 - Nesprávný výstup **[Zpřístupnit nápovědu (903 B)]**
 - Nesprávný výstup **[Zpřístupnit nápovědu (761 B)]**
 - Nesprávný výstup **[Zpřístupnit nápovědu (834 B)]**
 - Nesprávný výstup **[Zpřístupnit nápovědu (846 B)]**
- Test 'Bonus 3: efektivita': Neúspěch
 - Dosaženo: 10.00 %, požadováno: 100.00 %
 - Max doba běhu: 0.163 s (limit: 0.250 s)
 - Celková doba běhu: 1.422 s
 - Neúspěch v bonusovém testu, hodnocení: Bonus nebude udělen
 - Nesprávný výstup **[Zpřístupnit nápovědu (2.07 KiB, pouze část dat)]**
 - Nesprávný výstup **[Zpřístupnit nápovědu (2.07 KiB, pouze část dat)]**
 - Nesprávný výstup **[Zpřístupnit nápovědu (2.07 KiB, pouze část dat)]**
 - Nesprávný výstup **[Zpřístupnit nápovědu (2.07 KiB, pouze část dat)]**
 - Nesprávný výstup **[Zpřístupnit nápovědu (2.07 KiB, pouze část dat)]**
 - Nesprávný výstup **[Zpřístupnit nápovědu (2.07 KiB, pouze část dat)]**
 - Nesprávný výstup **[Zpřístupnit nápovědu (2.07 KiB, pouze část dat)]**
 - Nesprávný výstup **[Zpřístupnit nápovědu (2.07 KiB, pouze část dat)]**
 - Nesprávný výstup **[Zpřístupnit nápovědu (2.07 KiB, pouze část dat)]**
- Celkové hodnocení: 100.00 % (= 1.00 * 1.00 * 1.00 * 1.00)
- Celkové procentní hodnocení: 100.00 %
- Bonus za včasné odevzdání: 0.50
- Celkem bodů: 1.00 * (5.00 + 0.50) = 5.50

	Celkem	Průměr	Maximum	Jméno funkce
SW metriky:				
Funkce:	1	--	--	--
Řádek kódu:	80	80.00 ± 0.00	80	main(void)
Cyklomatická složitost:	45	45.00 ± 0.00	45	main(void)

Stav odevzdání: Ohodnoceno

Hodnocení: 0.6902

• **Hodnotitel: automat**

- Program zkompilován
- Test 'Základní test s parametry podle ukázky': Úspěch
 - Dosaženo: 100.00 %, požadováno: 100.00 %
 - Max doba běhu: 0.005 s (limit: 1.000 s)
 - Celková doba běhu: 0.040 s
 - Úspěch v závazném testu, hodnocení: 100.00 %
- Test 'Test mezních hodnot': Úspěch
 - Dosaženo: 66.67 %, požadováno: 20.00 %
 - Max doba běhu: 0.005 s (limit: 1.000 s)
 - Celková doba běhu: 0.040 s
 - Úspěch v nepovinném testu, hodnocení: 66.67 %
 - Nesprávný výstup [**Zpřístupnit nápovědu (59 B)**]
 - Nesprávný výstup [**Zpřístupnit nápovědu (69 B)**]
 - Nesprávný výstup [**Zpřístupnit nápovědu (69 B)**]
- Test 'Test ošetření vstupních dat': Úspěch
 - Dosaženo: 94.12 %, požadováno: 20.00 %
 - Max doba běhu: 0.287 s (limit: 1.000 s)
 - Celková doba běhu: 0.358 s
 - Úspěch v nepovinném testu, hodnocení: 94.12 %
 - Nesprávný výstup [**Zpřístupnit nápovědu (80 B)**]
- Test 'Test náhodnými daty': Program překročil přidělenou maximální dobu běhu
 - Program násilně ukončen po: 1.002 s (limit: 1.000 s)
 - Neúspěch v nepovinném testu, hodnocení: 20.00 %
 - Překročení doby běhu [**Zpřístupnit nápovědu (217 B)**]
- Test 'Bonus 1: více vstupních zpráv': Nebylo testováno
 - Neúspěch v bonusovém testu, hodnocení: Bonus nebude udělen
- Test 'Bonus 2: efektivita': Nebylo testováno
 - Neúspěch v bonusovém testu, hodnocení: Bonus nebude udělen
- Test 'Bonus 3: efektivita': Nebylo testováno
 - Neúspěch v bonusovém testu, hodnocení: Bonus nebude udělen
- Celkové hodnocení: 12.55 % (= 1.00 * 0.67 * 0.94 * 0.20)
- Celkové procentní hodnocení: 12.55 %
- Bonus za včasné odevzdání: 0.50
- Celkem bodů: 0.13 * (5.00 + 0.50) = 0.69

		Celkem	Průměr	Maximum	Jméno funkce
SW metriky:	Funkce:	1	--	--	--
	Řádek kódu:	63	63.00 ± 0.00	63	main(void)
	Cyklomatická složitost:	34	34.00 ± 0.00	34	main(void)