

Násobení polynomů

Termín odevzdání:	25.11.2012 23:59:59
Hodnocení:	5.5000
Max. hodnocení:	5.0000 (bez bonusů)
Odevzdaná řešení:	1 / 20 Volné pokusy + 20 Penalizované pokusy (-2 % penalizace za každé odevzdání)
Nápovědy:	0 / 2 Volné nápovědy + 2 Penalizované nápovědy (-10 % penalizace za každou nápovědu)

Úkolem je vytvořit program, který bude násobit polynomy.

Program má na vstupu zadaná dva polynomy. Pro každý polynom je zadán jeho stupeň n (tedy nejvyšší mocnina je x^n) a pro každou mocninu x je zadán odpovídající koeficient (celé číslo). Tedy například polynom:

$$x^3 - x^2 + 2x - 4$$

bude zadán jako $n=3$ a koeficienty budou 1 -1 2 -4.

Výstupem programu je nalezený součin zadaných polynomů. Výstup navíc bude s dodanými HTML značkami pro exponenty a bude převeden do kompaktního zápisu. Pokud to matematický zápis připouští, program potlačí výpis:

- členů s nulovým koeficientem,
- koeficienty s hodnotami 1 a -1,
- exponent s hodnotou 1.

Pokud vstup není platný (na vstupu jsou nečíselné nebo nesmyslné hodnoty), program tuto situaci detekuje a vypíše chybové hlášení. Formát chybového hlášení je opět uveden v ukázkách níže. Za chybu je považováno, pokud je na vstupu:

- nečíselná hodnota,
- nesmyslná hodnota (záporný stupeň polynomu).

Pokud program detekuje chybu, přestane se dotazovat na další vstupní hodnoty, vypíše chybové hlášení a ukončí se. Chybu je tedy potřeba detekovat okamžitě po načtení hodnoty (neodkládejte kontrolu vstupních údajů až za načtení celého vstupu). Chybové hlášení vypisujte na standardní výstup (nevypisujte jej na standardní chybový výstup).

Dodržte přesně formát všech výpisů. Výpis Vašeho programu musí přesně odpovídat ukázkám. Testování provádí stroj, který kontroluje výpis na přesnou shodu. Pokud se výpis Vašeho programu liší od referenčního výstupu, je Vaše odpověď považována za nesprávnou. Záleží i na mezerách, i na odřádkování. Nezapomeňte na odřádkování za posledním řádkem výstupu (a za případným chybovým hlášením). Využijte přiložený archiv s testovacími vstupy a výstupy a přečtěte si sekci FAQ, jak využít přesměrování vstupů/výstupů k testování Vašeho programu.

Váš program bude spouštěn v omezeném testovacím prostředí. Je omezen dobou běhu (limit je vidět v logu referenčního řešení, viz též poznámky níže) a dále je omezena i velikost dostupné paměti. Testovací prostředí provádí testy, aby zkontrolovalo správnou práci s pamětí, věnujte proto péči alokaci a uvolňování paměti.

Ukázka práce programu:

Zadejte stupeň polynomu A:

1

Zadejte koeficienty polynomu A:

1 3

Zadejte stupeň polynomu B:

1

Zadejte koeficienty polynomu B:

2 5

$2x^2 + 11x + 15$

Zadejte stupeň polynomu A:

4

Zadejte koeficienty polynomu A:

1 0 0 2 0

Zadejte stupeň polynomu B:

3

Zadejte koeficienty polynomu B:

1 1 1 1

$x^7 + x^6 + x^5 + 3x^4 + 2x^3 + 2x^2 + 2x$

Zadejte stupeň polynomu A:

0

Zadejte koeficienty polynomu A:

3

Zadejte stupeň polynomu B:

2

Zadejte koeficienty polynomu B:

1 2 3

 $3x^2 + 6x + 9$

Zadejte stupeň polynomu A:

2

Zadejte koeficienty polynomu A:

-1 3 4

Zadejte stupeň polynomu B:

1

Zadejte koeficienty polynomu B:

1 -3

 $-x^3 + 6x^2 - 5x - 12$

Zadejte stupeň polynomu A:

4

Zadejte koeficienty polynomu A:

1 0 0 2 0

Zadejte stupeň polynomu B:

6

Zadejte koeficienty polynomu B:

1 0 1 0 0 0 1

 $x^{10} + x^8 + 2x^7 + 2x^5 + x^4 + 2x$

Zadejte stupeň polynomu A:

-3

Nesprávný vstup.

Zadejte stupeň polynomu A:

2

Zadejte koeficienty polynomu A:

1 2 abcd

Nesprávný vstup.

Poznámky:

- Úloha neomezuje stupeň vstupních polynomů. Statická alokace paměti proto není dobrý nápad.
- Násobení polynomů je časově náročná operace, pokud jsou stupně polynomů vysoké. Standardní testy zkoušejí násobení pro polynomy s rozumným stupněm. V těchto testech projde správně implementovaný základní algoritmus (algoritmus, který používá člověk při násobení polynomů).
- Pro vysoké stupně polynomů je základní algoritmus příliš pomalý. Je proto vhodné jej nahradit algoritmem výkonnějším. Bonusový test zkouší násobení polynomů s velkým stupněm, základní algoritmus takové polynomy nezvládne vynásobit ve vymezeném čase.
- Prvním bonusovým testem projde program, který správně implementuje Karatsuba algoritmus (podrobněji - Wikipedia).
- Pro úspěšné zvládnutí obou bonusových testů testu lze například použít algoritmus založený na diskrétní konvoluci (polynomy je potřeba převést pomocí algoritmu FFT). Návod je například **zde**. Protože implementace algoritmu FFT je pracnější, je tentokrát bonusový test hodnocen + 50% bodů.

Vzorová data:[Download](#)**Referenční řešení****1****10.11.2012 17:01:26**[Download](#)**Stav odevzdání:**

Ohodnoceno

Hodnocení:

5.5000

- 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: 2.000 s)
- Celková doba běhu: 0.037 s
- Využití paměti: 11720 KiB (limit: 22340 KiB)
- Úspěch v závazném testu, hodnocení: 100.00 %
- Test 'Test mezních hodnot': Úspěch
 - Dosaženo: 100.00 %, požadováno: 50.00 %
 - Max doba běhu: 0.006 s (limit: 2.000 s)
 - Celková doba běhu: 0.049 s
 - Využití paměti: 11720 KiB (limit: 22340 KiB)
 - Úspěch v závazném testu, hodnocení: 100.00 %
- Test 'Test ošetření nesprávných vstupů': Úspěch
 - Dosaženo: 100.00 %, požadováno: 50.00 %
 - Max doba běhu: 0.006 s (limit: 2.000 s)
 - Celková doba běhu: 0.033 s
 - Využití paměti: 11720 KiB (limit: 22340 KiB)
 - Úspěch v závazném testu, hodnocení: 100.00 %
- Test 'Test náhodnými daty': Úspěch
 - Dosaženo: 100.00 %, požadováno: 50.00 %
 - Max doba běhu: 0.057 s (limit: 2.000 s)
 - Celková doba běhu: 0.111 s
 - Využití paměti: 12296 KiB (limit: 22340 KiB)
 - Úspěch v závazném testu, hodnocení: 100.00 %
- Test 'Test náhodnými daty + test práce s pamětí': Úspěch
 - Dosaženo: 100.00 %, požadováno: 50.00 %
 - Max doba běhu: 0.219 s (limit: 2.000 s)
 - Celková doba běhu: 0.421 s
 - Využití paměti: 20916 KiB (limit: 46754 KiB)
 - Úspěch v závazném testu, hodnocení: 100.00 %
- Test 'Bonusový test (vysoký stupeň polynomu)': Program překročil přidělenou maximální dobu běhu
 - Program násilně ukončen po: 6.004 s (limit: 6.000 s)
 - Neúspěch v bonusovém testu, hodnocení: Bonus nebude udělen
 - Překročení doby běhu **[Zpřístupnit nápovědu (32.00 KiB)]**
- Celkové hodnocení: 100.00 % (= 1.00 * 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:	5	--	-- --	
	Řádek kódu:	78	15.60 ± 7.89	31	main(int,char **)
	Cyklomatická složitost:	37	7.40 ± 4.59	13	main(int,char **)