

Университет ИТМО
Факультет ФПИ и КТ
Р3111

ЗАДАНИЕ 4 УМНОЖЕНИЕ ЦЕЛЫХ ЧИСЕЛ

Вариант 34

A:3184 B:35

Студен:

Ляо Ихун

Гр.Р3111

Предподаватель:

Поляков Владимир Иванович

$$A=3184, B=35$$

$$[+A]_{\text{нр}} = 0.000 \ 1100 \ 0111 \ 0000$$

$$[-A]_{\text{гоп}} = 1.111 \ 0011 \ 1001 \ 0000$$

$$[+B]_{\text{нр}} = 0.010 \ 0011$$

$$[-B]_{\text{гоп}} = 1.101 \ 1101$$

$$(1) A > 0, B < 0$$

Но мера	Операнды и действия	Делимое и остаток (старшие разряды)	Делимое и остаток с младших разрядов, частное	Пояснение
0	$[A]_{\text{нр}}$	0000 1100	0111 0000	Делимое
1.	$[B]_{\text{гоп}}$ R_1 $\leftarrow R_1$ $[B]_{\text{гоп}}$ R_1	$ \begin{array}{r} 1111 \ 1111 \\ \hline 0000 \ 1100 \\ 0001 \ 1000 \\ + \ 1101 \ 1101 \\ \hline 1111 \ 0101 \\ \hline 13H R_1 = 3HB \end{array} $	$ \begin{array}{r} 1101 \ 1101 \\ \hline 0100 \ 1101 \\ 1001 \ 1010 \\ \hline 1001 \ 1011 \end{array} $	

2	$\overleftarrow{R_1}$ $[B]_{\text{пр}}$ R_2	$\begin{array}{r} 1110\ 1011 \\ + 0010\ 0011 \\ \hline 0000\ 1110 \\ \hline \end{array}$ $\checkmark 3H R_2 \neq 3HB$	$0011\ 0110$ $0011\ 0110$	Сдвиг остатка влево Вычитание делителя Формирование цифр частного
3	$\overleftarrow{R_2}$ $[B]_{\text{пол}}$ R_3	$\begin{array}{r} 0001\ 1100 \\ + 1101\ 1101 \\ \hline 1111\ 1001 \\ \hline \end{array}$ $\checkmark 3HB = 3HR_3$	$0110\ 11100$ $0110\ 11101$	Сдвиг остатка влево Вычит Сложение с делителем. Формирование цифр частного
4	$\overleftarrow{R_3}$ $[B]_{\text{пр}}$ R_4	$\begin{array}{r} 1111\ 0010 \\ + 0010\ 0011 \\ \hline \cancel{0010} \\ 0001\ 0101 \\ \hline \end{array}$ $\checkmark 3HR_4 \neq 3HB$	$1101\ 1010$ $1101\ 1010$	Сдвиг остатка влево Вычитание делителя Формирование цифр частного
5	$\overleftarrow{R_4}$ $[B]_{\text{пол}}$ R_5	$\begin{array}{r} 0010\ 1011 \\ + 1101\ 1101 \\ \hline 0000\ 1000 \\ \hline \end{array}$ $\checkmark 3HR_5 \neq 3HB$	$1011\ 0100$ $1011\ 0100$	Сдвиг остатка влево Сложение с делителем Формирование цифр частного

6	$\overleftarrow{R_5}$ $[B]_{\text{gen}}$ R_6 $4ZHR_6 = 3HB$	$\begin{array}{r} 0001\ 0001 \\ + 1101\ 1101 \\ \hline 1110\ 1110 \end{array}$	$\begin{array}{r} 01110\ 1000 \\ 01110\ 1001 \end{array}$	Сброс остатка влево Сложение с делителем Формирование цифр частного
7	$\overleftarrow{R_6}$ $[B]_{\text{пр}}$ R_7 $4ZHR_7 = 3HB$	$\begin{array}{r} 1101\ 1100 \\ + 0010\ 0011 \\ \hline 1111\ 1111 \end{array}$	$\begin{array}{r} 11101\ 0010 \\ 1101\ 0011 \end{array}$	Сброс остатка влево Вычитание Сложение с делителем Формирование цифр частного
8	$\overleftarrow{R_7}$ $[B]_{\text{пр}}$ R_8 $4ZHR_8 \neq B$	$\begin{array}{r} 1111\ 1111 \\ + 0010\ 0011 \\ \hline 0010\ 0010 \end{array}$	$\begin{array}{r} 1010\ 0110 \\ 1010\ 0110 \end{array}$	Сброс остатка влево Вычитание с делите- лем. Формирование цифр частного

В результате выполнения операции получили отрицательные частные: $[C]_{\text{gen}} = 1.010\ 0110$

$$[C]_{\text{пр}} = 1.101\ 100\ 11.101\ 1010/2$$

$$= 1.90/10$$

и положительное остаток: $[R]_{\text{пр}} = 0.100010/2$

$$= 0.34/10$$

которые соответствуют истинным значениям

$$(-35) \times (-90) + 34 = 3184$$

$$d) A < 0, B > 0$$

Но мера	Операнды и действия	Делимое и остаток (старшие разряды)	Делимое и остаток (младшие разряды), частное	Пояснение
0	$[A]_{\text{год}}$	1111 0011	1001 0000	Делимое
1	$[B]_{\text{пр}}$ R_1 $\leftarrow R_1$ $[B]_{\text{пр}}$ R_1	$\begin{array}{r} 0000\ 0000 \\ 1111\ 0011 \\ \hline 1110\ 0111 \\ + 0010\ 0011 \\ \hline 0000\ 1010 \\ \hline \end{array}$ $\begin{array}{l} 4\ 3H R_1 \neq 3HB \\ 3H R_1 = 3HB \end{array}$	$\begin{array}{r} 0010\ 0011 \\ 1011\ 0011 \\ \hline 0110\ 0110 \\ \hline 0110\ 0111 \end{array}$	<p>Сложение с делителем, выровненным по младшим разрядам. Сдвиг остатка влево</p> <p>Сложение с делителем, выровненным по старшим разрядам. Знак первого не совпадает со делителем корректно</p>
2	$\leftarrow R_1$ $[B]_{\text{год}}$ R_2	$\begin{array}{r} 000\ 0100 \\ + 1101\ 1101 \\ \hline 1110\ 0001 \\ \hline \end{array}$ $\begin{array}{l} 4\ 3H R_2 \neq 3HB \end{array}$	$\begin{array}{r} 1100\ 01110 \\ 1100\ 11110 \end{array}$	<p>Сдвиг остатка влево</p> <p>Вычисление делителя</p> <p>Формирование цифр частного</p>

3	$\leftarrow R_2$ $[B]_{np}$ R_3	$\begin{array}{r} 1110\ 0011 \\ 0010\ 0011 \\ \hline 0000\ 0110 \\ 43H R_3 = 3HB \end{array}$	$\begin{array}{r} 1001\ 1100 \\ 1001\ 1101 \end{array}$	<p>Сравн остатка влево</p> <p>Сложение с делителем</p> <p>Формирование цифры частного</p>
4	$\leftarrow R_3$ $[B]_{np}$ R_4	$\begin{array}{r} 0000\ 1101 \\ + 1101\ 1101 \\ \hline 1110\ 1010 \end{array}$	$\begin{array}{r} 0011\ 11010 \\ 0011\ 11010 \end{array}$	<p>Сравн остатка влево</p> <p>Вычитание делителя</p> <p>Формирование цифры частного</p>
5	$\leftarrow R_4$ $[B]_{np}$ R_5	$\begin{array}{r} 1101\ 0100 \\ + 0010\ 0011 \\ \hline 1111\ 0111 \\ 43H R_5 \neq 3HB \end{array}$	$\begin{array}{r} 0111\ 0100 \\ 0111\ 0100 \end{array}$	<p>Сравн остатка влево</p> <p>Вычитание делителя</p> <p>Сложение с делителем</p> <p>Формирование цифры частного</p>
6	$\leftarrow R_5$ $[B]_{np}$ R_6	$\begin{array}{r} 1110\ 1110 \\ + 0010\ 0011 \\ \hline 0001\ 0001 \\ 43H R_6 = 3HB \end{array}$	$\begin{array}{r} 1110\ 1000 \\ 1110\ 1001 \end{array}$	<p>Сравн остатка влево</p> <p>Сложение с делителем</p> <p>Формирование цифры частного</p>
7	$\leftarrow R_6$ $[B]_{np}$ R_7	$\begin{array}{r} 0010\ 0011 \\ + 1101\ 1101 \\ \hline 0000\ 0000 \\ 43H R_7 = 3HB \end{array}$	$\begin{array}{r} 11101\ 0010 \\ 11101\ 0011 \end{array}$	<p>Сравн остатка влево</p> <p>Вычитание делителя</p> <p>Формирование цифры частного</p>

7	$\leftarrow R_7$	0000 0001	1010 0110
	$\leftarrow [B]_{пр}$	0010 0011	
	$\leftarrow R_8$	0010 0100	1010 0111
		$\leftarrow 3H R_8 = 3HB$	

8	$\leftarrow R_7$	0000 0001	1010 0110
	$\leftarrow [B]_{пр}$	1101 1101	
		1101 1110	1010 0110
		$\leftarrow 3H R_8 \neq 3HB$	

В результате выполнения операции получения

частное отрицательное: $[C]_{пр.т} = 1.010 0110$

$[C]_{пр} = (1.101 1010)_2$

$= -90$

и отрицательный остаток: $[R]_{пр.т} = (1.010 0010)_2$

$= -34$

которые соответствуют и десятичным значениям:

$$= 90 \times 35 - 34 = -3184$$

5) $A < 0, B < 0$:

1	2	3	4	5
0	$[A]_{\text{гон}}$	1111 0011	1001 0000	Делитель
1	$\overleftarrow{[A]_{\text{гон}}}$ $[-B]_{\text{пр}}$ R_1	$\begin{array}{r} 1110\ 0111 \\ + 0010\ 0011 \\ \hline 0000\ 1010 \end{array}$ $\overleftarrow{[3H]R_1 \neq [3H]B}$	$\begin{array}{r} 0010\ 0000 \\ 0010\ 0000 \end{array}$	<p>Сбыв делителя влево</p> <p>Вычитание делителя</p> <p>Знак первого остатка не совпадает со знаком делителя — деление не выполняется</p>
2	$\overleftarrow{R_1}$ $[B]_{\text{гон}}$ R_2	$\begin{array}{r} 0001\ 0100 \\ + 1101\ 1101 \\ \hline 1111\ 0001 \end{array}$ $\overleftarrow{[3H]R_2 = [3H]B}$	$\begin{array}{r} 0100\ 0000 \\ 0100\ 0000 \end{array}$	<p>Сбыв остатка влево</p> <p>Сложение с делителем</p> <p>Формирование цифр частного</p>
3	$\overleftarrow{R_2}$ $[-B]_{\text{пр}}$ R_3	$\begin{array}{r} 1110\ 0010 \\ + 0010\ 0011 \\ \hline 0000\ 0101 \end{array}$ $\overleftarrow{[3H]R_3 \neq [3H]B}$	$\begin{array}{r} 1000\ 0101 \\ 1000\ 0000 \end{array}$	<p>Сбыв остатка влево</p> <p>Вычитание делителя</p> <p>Формирование цифр частного</p>
4	$\overleftarrow{R_3}$ $[B]_{\text{гон}}$ R_4	$\begin{array}{r} 0000\ 1011 \\ + 1101\ 1101 \\ \hline 1110\ 1000 \end{array}$ $\overleftarrow{[3H]R_4 = [3H]B}$	$\begin{array}{r} 0000\ 1010 \\ 0000\ 1010 \end{array}$	<p>Сбыв остатка влево</p> <p>Сложение с делителем</p> <p>Формирование цифр частного</p>

5	$\leftarrow R_4$ [B] _{np} R_5	$\begin{array}{r} 1101\ 0000 \\ + 0010\ 0011 \\ \hline 1111\ 0011 \\ \underline{4\ 3H R_5 = 3HB} \end{array}$	$\begin{array}{r} 000/0\ 1010 \\ 000/0\ 1011 \\ \hline \end{array}$	Сдвиг остатка влево Вычитание делителя Формирование цифры частной
6	$\leftarrow R_5$ [B] _{np} R_6	$\begin{array}{r} 1110\ 0110 \\ + 0010\ 0011 \\ \hline 0000\ 1001 \\ \underline{4\ 3H R_6 \neq 3HB} \end{array}$	$\begin{array}{r} 00/01\ 0110 \\ 00/01\ 0110 \\ \hline \end{array}$	Сдвиг остатка влево Вычитание делителя Формирование цифр частной
7	$\leftarrow R_6$ [B] _{np} R_7	$\begin{array}{r} 0001\ 0010 \\ + 1101\ 1101 \\ \hline 1110\ 1111 \\ \underline{4\ 3H R_7 = 3HB} \end{array}$	$\begin{array}{r} 0/010\ 1100 \\ 0/010\ 1101 \\ \hline \end{array}$	Сдвиг остатка влево Сложение дел с делителем Формирование цифры частного
8	$\leftarrow R_7$ [B] _{np} R_8	$\begin{array}{r} 1101\ 1110 \\ + 0010\ 0011 \\ \hline 0000\ 0001 \\ \underline{4\ 3H R_8 \neq 3HB} \end{array}$	$\begin{array}{r} 0101\ 1010 \\ 0101\ 1010 \\ \hline \end{array}$	Сдвиг остатка влево Вычитание делителя Формирование цифры частного
9	[B] _{np} R_9	$\begin{array}{r} 1101\ 1101 \\ \hline 1101\ 1110 \end{array}$	$\begin{array}{r} 0101\ 1010 \end{array}$	Коррекция результат

Полученное в результате деления ~~и~~ положительное
число: [C]_{np} = (0.101 1010)₂ = (90)₁₀. И ~~положительный~~
остаток [R]_{np} = (1.101 1110)₂ ~~отрицательный~~
[R]_{np} = (1.010 0010)₂ $\rightarrow R = (-34)_{10}$

Соответствуют истинным значениям!

$$90 \times (-35) - 34 = (-3184)_{10}$$

5) $A > 0, B > 0$

1	2	3	4	5
0	$[A]_{np}$	0000 1100	0111 0000	Демонстр
1	$\overleftarrow{[A]_{np}}$ $[B]_{gn}$ R_1	$\begin{array}{r} 0001\ 1000 \\ + \\ 1101\ 1101 \\ \hline 1111\ 0101 \end{array}$ $\begin{array}{l} \text{ЧЗН} R_1 \neq \text{ЗН} B \end{array}$	$\begin{array}{r} 1110\ 0000 \\ 1110\ 0000 \end{array}$	
2.	$\overleftarrow{R_1}$ $[B]_{np}$ R_2	$\begin{array}{r} 1110\ 1011 \\ + \\ 0010\ 0011 \\ \hline 0000\ 1110 \end{array}$ $\begin{array}{l} \text{ЧЗН} R_2 = \text{ЗН} B \end{array}$	$\begin{array}{r} 1100\ 0010 \\ 1100\ 0010 \end{array}$	
3	$\overleftarrow{R_2}$ $[B]_{gn}$ R_3	$\begin{array}{r} 0001\ 1101 \\ + \\ 1101\ 1101 \\ \hline 1111\ 1010 \end{array}$ $\begin{array}{l} \text{ЧЗН} R_3 \neq \text{ЗН} B \end{array}$	$\begin{array}{r} 1000\ 0110 \\ 1000\ 0110 \end{array}$	

4	$\leftarrow R_3$ $\overline{EB}_{\text{gen}}$ R_4	$\begin{array}{r} 1111\ 0101 \\ + 0010\ 0011 \\ \hline 0001\ 1000 \\ \hline \end{array}$ $\gamma 3HR_4 = 3HB$	$0000/0100$ $0000/0101$	
5	$\leftarrow R_4$ $\overline{EB}_{\text{gen}}$ R_5	$\begin{array}{r} 0011\ 0000 \\ + 1101\ 1101 \\ \hline 0000\ 1101 \\ \hline \end{array}$ $\gamma 3HR_5 = 3HB$	$000/0\ 1010$ $000/0\ 1011$	
6	$\leftarrow R_5$ $\overline{EB}_{\text{gen}}$	$\begin{array}{r} 0001\ 1010 \\ + 1101\ 1101 \\ \hline 1111\ 0111 \\ \hline \end{array}$ $\gamma 3HR_6 \neq 3HB$	$00/01\ 0110$ $00/01\ 0110$	
7	$\leftarrow R_6$ $\overline{EB}_{\text{gen}}$ R_7	$\begin{array}{r} 1110\ 1110 \\ + 0010\ 0011 \\ \hline 0001\ 0001 \\ \hline \end{array}$ $\gamma 3HR_7 = 3HB$	$01010\ 1100$ $01010\ 1101$	
8	$\leftarrow R_7$ $\overline{EB}_{\text{gen}}$ R_8	$\begin{array}{r} 0010\ 0010 \\ + 1101\ 1101 \\ \hline 1111\ 1111 \\ \hline \end{array}$ $\gamma 3HR_8 \neq 3HB$	$0101\ 1010$ $0101\ 1010$	

9	$[B]_{np}$	0010 0011		Корректика
	R_9	0010 0010	0101 1010	Результат

~~В~~ В результате полученное положительное

частное: $[C]_{np} = (0.1011010)_2 = 9_{10}$

и положительный остаток: $[R]_{np} = (0.0100010)_2$

$\approx 34/10$

$$90 \times 35 + 34 = 3184$$