

Университет ИТМО  
Факультет ФПИ и КТ  
Р3111

## **ЗАДАНИЕ 4 УМНОЖЕНИЕ ЦЕЛЫХ ЧИСЕЛ**

**Вариант 34**

**A:52 B:61**

Студен:

Ляо Ихун

Гр.Р3111

Предподаватель:

Поляков Владимир Иванович

$$\begin{aligned} \cancel{[+A]_{np} = 0.110100} & \quad \cancel{[+B]_{np} = 0.111101} \\ \cancel{[-A]_{gon} = 1.001100} & \quad \cancel{[-B]_{gon} = 1.000011} \end{aligned}$$

а)

1. Умножи в дополнительных ходах с применением

корекции: а) Множимое отрицательное ( $A < 0$ ),  
множитель положительный ( $B > 0$ ):

$$[+A]_{np} = 0.110100 \quad [+B]_{np} = 0.111101$$

$$[-A]_{gon} = 1.001100 \quad [-B]_{gon} = 1.000011$$

Но шага	Операнды и действия	СЧТ (старшие разряды)	Множитель и СЧТ (младшие разряды)	Пояснения
0	СЧТ	00000000	01111011	обнуление старших разрядов СЧТ
1	$[A]_{gon}$ СЧТ $\xrightarrow{\quad}$ СЧТ	$\begin{array}{r} 1001100 \\ 1001100 \\ \hline 1100110 \end{array}$	$\begin{array}{r} 0111101 \\ 0 011110 \end{array}$	Сложение СЧТ с множимым Модифицирова- нный связ СЧТ и множи- теля вправо
2	$\xrightarrow{\quad}$ СЧТ	1110011	00 011111	Модифицирова- нный связ СЧТ и множи- теля вправо



3	$[A]_{\text{дон}}$ $\text{СЧП}$ $\xrightarrow{\text{СЧП}}$	1001100 0111111 1011111	00 0111 100 0111	Сложение СЧП с множи- мым Модифицированный сдвиг СЧП и множителя вправо
4	$[A]_{\text{дон}}$ $\text{СЧП}$ $\xrightarrow{\text{СЧП}}$	1001100 0101011 1010101	100 0111 1100 0111	Сложение СЧП с множи- мым Модифицированный сдвиг СЧП и множителя вправо
5	$[A]_{\text{дон}}$ $\text{СЧП}$ $\xrightarrow{\text{СЧП}}$	1001100 0100001 1010000	1100 0111 11100 0111	Сложение СЧП с множи- мым Модифицированный сдвиг СЧП и множителя вправо
6	$[A]_{\text{дон}}$ $\text{СЧП}$ $\xrightarrow{\text{СЧП}}$	1001100 0011100 1001110	11100 0111 011100 0111	Сложение СЧП с множи- мым Модифицированный сдвиг СЧП и множителя вправо
7	$\overline{\text{СЧП}}$	1100111	0011100	Модифицированный сдвиг СЧП и множителя вправо

Полученный результат отрицателен и представлен в дополнительном коде:

$$[C]_{\text{дон}} = [A]_{\text{дон}} \times [B]_{\text{пр}} = 1.1001110011100_2$$

Для проверки правильности результата переведем его в прямой код:  $[C]_{\text{пр}} = 1.0110001100100_2 = -3172$



д)  $A > 0, B < 0$

0	СЧП	00000000	10000011	Обнуление старших разрядов СЧП
1	$\overline{A} \wedge B$ СЧП $\xrightarrow{\text{СЧП}}$ СЧП	$\begin{array}{r} 0110100 \\ \hline 0110100 \\ 0011010 \end{array}$	$\begin{array}{r} 1000011 \\ 0100000 \end{array}$	Сложение СЧП с множимым Сдвиг СЧП и множителя вправо
2	$\overline{A} \wedge B$ СЧП $\xrightarrow{\text{СЧП}}$ СЧП	$\begin{array}{r} 0110100 \\ \hline 1001110 \\ 0100111 \end{array}$	$\begin{array}{r} 0100001 \\ 0010000 \end{array}$	Сложение СЧП с множимым Сдвиг СЧП и множителя вправо
3	$\xrightarrow{\text{СЧП}}$	0010011	1001000	Сдвиг СЧП и множителя вправо
4	$\xrightarrow{\text{СЧП}}$	0001001	1100100	Сдвиг СЧП и множителя вправо
5	$\xrightarrow{\text{СЧП}}$	0000100	1110010	Сдвиг СЧП и множителя вправо
6	$\xrightarrow{\text{СЧП}}$	0000010	0111001	Сдвиг СЧП и множителя вправо
7	$\overline{A} \wedge B$ СЧП $\xrightarrow{\text{СЧП}}$ СЧП	$\begin{array}{r} 0110100 \\ \hline 0110110 \\ 0011011 \end{array}$	$\begin{array}{r} 0111001 \\ 0011100 \end{array}$	Сложение СЧП с множимым Сдвиг СЧП и множителя вправо



8	$[A]_{\text{дон}}$ СЧП	$\begin{array}{r} 1001100 \\ 1100111 \end{array}$	$0011100$	Коррекция результата: сложение старших разрядов СЧП с <del>двумя</del> дополнительным миллион
---	---------------------------	---	-----------	---

Полученный результат отрицателен и представляется в дополнительном коде

$$[C]_{\text{дон}} = [A]_{\text{пр}} \times [B]_{\text{дон}} = [1.1001110011100]_2$$

$$[C]_{\text{пр}} = [1.0110001100100]_2 = [3172]_{10}$$

В обоих операндах <sup>отрицательные</sup> ~~положительные~~ ( $A < 0, B < 0$ )

0	СЧП	00000000	1000011	Обнуление старших разрядов СЧП
1	$[A]_{\text{дон}}$ СЧП $\xrightarrow{\text{СЧП}}$	$\begin{array}{r} 1001100 \\ 1001100 \\ 1100110 \end{array}$	$\begin{array}{r} 1000011 \\ 0100001 \end{array}$	Сложение СЧП с <del>много</del> множителем Модуль- сигнировачный. Сдвиг СЧП и множителя вправо
2	$[A]_{\text{дон}}$ СЧП $\xrightarrow{\text{СЧП}}$	$\begin{array}{r} 1001100 \\ 0110010 \\ 1011001 \end{array}$	$\begin{array}{r} 0100001 \\ 0010000 \end{array}$	Сложение СЧП с множителем Модуль- равный Сдвиг СЧП и множителя вправо



3	$\overrightarrow{CUT}$	1101100	100 100	Модифицированный сдвиг <del>с</del> CUT и множителя вправо
4	$\overrightarrow{CUT}$	1110110	0100 10	Модифицированный сдвиг CUT и мно- жителя вправо
5	$\overrightarrow{CUT}$	1111011	00 00 10	Модифицированный сдвиг CUT и мно- жителя вправо
6	$\overrightarrow{CUT}$	1111101	100 00 1	Модифицированный сдвиг CUT и множи- теля вправо
7	$[A]_{\text{гол}}$ $CUT$ $\overrightarrow{CUT}$	$\frac{1001100}{1001001}$ 1100100	$\frac{1001001}{1100100}$	Сложение CUT с множи- телем. Модифицирован- ный сдвиг CUT и множи- теля вправо
8	$[A]_{\text{пр}}$	$\frac{0110100}{0011000}$	1100100	Коррекция результата. Сложение старших разрядов CUT с гол множителем

Полученный результат положительный и представлен в прямом коде:

$$[C]_{\text{пр}} = [A]_{\text{гол}} \times [B]_{\text{гол}} = (0.0110001100100)_2 = 3/72$$



4.2 Умножение в дополнительных жодах без коррекции

$$[+A]_{np} = 0.110100$$

$$[+B]_{np} = 0.111101$$

$$[-A]_{don} = 1.001100$$

$$[-B]_{don} = 1.000011$$

а) оба операнда положительные ( $A > 0, B > 0$ )

0	СЧП	00000000	01111011	Обнушение старших разрядов СЧП
1	$[-A]_{don}$	1001100		Младший разряд равен 1:
	СЧП	1001100	0111101	вычитание множителя
	$\overrightarrow{\text{СЧП}}$	1100110	01011110	из СЧП. Сдвиг СЧП и множителя вправо
2	$[A]_{np}$	0110100		При сдвиге младший разряд множителя
	СЧП	0011010	0011110	изменялся с 0 на 1:
	$\overrightarrow{\text{СЧП}}$	0001101	00101111	Сложение СЧП с множителем.
				Сдвиг СЧП и множителя вправо
3	$[-A]_{don}$	1001100		При сдвиге младший разряд множителя
	СЧП	1011001	0001111	изменялся с 0 на 1:
	$\overrightarrow{\text{СЧП}}$	1101100	10010111	Вычитание <del>СЧП</del> <del>СЧП</del> множителя из СЧП
				Сдвиг СЧП и множителя вправо



4	$\overrightarrow{CUT}$	1110110	0100 01	При сдвиге младший разряд не изменялся Сдвиг $\overrightarrow{CUT}$ и множителя вправо
5	$\overrightarrow{CUT}$	1111011	00100 01	Сдвиг $\overrightarrow{CUT}$ и множителя вправо
6	$\overrightarrow{CUT}$	1111101	100 00 0	Сдвиг $\overrightarrow{CUT}$ и множителя вправо
7	$[A]_{np}$	0 10 00		При сдвиге младший разряд изменялся
	$\overrightarrow{CUT}$	0 10001	100 000	с 1 на 0: сложение $\overrightarrow{CUT}$ с множителем
	$\overrightarrow{CUT}$	0011000	1100 00	<del>сдвиг</del> Сдвиг $\overrightarrow{CUT}$ и множителя вправо

Полученный результат положительный и представлен в прямой коде:

$$[C]_{np} = \overline{[A]_{np}} (0.0110001100|00)_2 = \overline{[37]} (3172)_{10}$$



Если операнд отрицательные ( $A < 0, B < 0$ )

0	СЧП	0000000	100001	Обнуление старших разрядов СЧП
1	$[A]_{пр}$ СЧП СЧП	<u>0110100</u> 0110100 0011010	1000011 0110000	Младший разряд множителя равен 1: вычитание множителя из СЧП Сдвиг СЧП и множителя влево
2	$\overrightarrow{СЧП}$	0001101	0011000	При сдвиге младший разряд множителя не изменился, Сдвиг СЧП и множителя влево
3	$[A]_{дон}$ СЧП СЧП	<u>1001100</u> 1011001 1101100	0010000 1001000	Младший разряд множителя изменился с 1 на 0. Сложение СЧП с множителем Сдвиг влево.
4	$\overrightarrow{СЧП}$	1110110	0100100	Сдвиг СЧП и множителя влево
5	$\overrightarrow{СЧП}$	1111011	0010010	Сдвиг СЧП и множителя влево
6	$\overrightarrow{СЧП}$	1111101	1001001	Сдвиг СЧП и множителя влево



7	$[A]_{np}$	0110100		Максимальный разряд множителя изменялся с 0 на 1.
	$\overline{CUT}$	0110001	1001001	Вычитание множителя из CUT.
	$\overline{CUT}$	0011000	1100100	Сдвиг вправо

Полученный результат положительный и представлен в прямом коде:  $[C]_{пр} = [A]_{гол} \times [B]_{гол}$

$$= [0.0110001100100]_2 = (3172)_{10}$$



$$4.) \begin{aligned} [A]_{np} &= 0.110100 & [B]_{np} &= 0.111101 \\ [A]_{gn} &= 1.001100 & [B]_{gn} &= 1.000011 \\ A > 0, B > 0 \end{aligned}$$

0	СЧП	00000000	01111011	Обнуление старших разрядов СЧП
1	$[A]_{np}$ СЧП $\overrightarrow{\text{СЧП}}$	$\begin{array}{r} 0110100 \\ \hline 0110100 \\ 0011010 \end{array}$	$\begin{array}{r} 0111101 \\ 01011110 \end{array}$	<del>Ариф.</del> Сложение СЧП с множителем Модифицированный сдвиг СЧП и множителя вправо
2	$\overrightarrow{\text{СЧП}}$	0001101	00101111	Сдвиг СЧП и множителя вправо
3	$[A]_{np}$ СЧП $\overrightarrow{\text{СЧП}}$	$\begin{array}{r} 0110100 \\ \hline 1000001 \\ 0100000 \end{array}$	$\begin{array}{r} 0001111 \\ 10010111 \end{array}$	Сложение СЧП с множителем Модифицированный сдвиг СЧП и множителя вправо
4	$[A]_{np}$ СЧП $\overrightarrow{\text{СЧП}}$	$\begin{array}{r} 0110100 \\ \hline 1010100 \\ 0101010 \end{array}$	$\begin{array}{r} 10010111 \\ 01001011 \end{array}$	Сложение СЧП с множителем Модифицированный сдвиг СЧП и множителя вправо



5	$[A]_{np}$ $счп$ $\overrightarrow{счп}$	$0110100$ $\hline 1011110$ $0101111$	$0100011$ $0010010$	Сложение $счп$ с множителем модифицированный сдвиг $счп$ и множителя вправо
6	$[A]_{np}$ $счп$ $\overrightarrow{счп}$	$0110100$ $\hline 1100011$ $0110001$	$0010001$ $1001001$	Сложение $счп$ с множителем модифицированный сдвиг $счп$ и множителя вправо
7	$\overrightarrow{счп}$	$0011000$	$1100100$	Сдвиг $счп$ и множителя вправо

Полученный результат положительный и представляет  
в прямом коде:  $[C]_{пр} = [A]_{пр} \times [B]_{пр}$   
 $= [0.0110001100100]_2$   
 $= [3172]_{10}$

4.2

$$[+A]_{np} = 0.110100 \quad [+B]_{np} = 0.111101$$

$$[-A]_{gn} = 1.001100 \quad [-B]_{gn} = 1.000011$$

в)  $A > 0, B < 0$

0	счп	0000000	100001	Обнуление старших разрядов счп
1	$[-A]_{gn}$ счп $\xrightarrow{\text{счп}}$	$\begin{array}{r} 1001100 \\ 1001100 \\ \hline 1100110 \end{array}$	$\begin{array}{r} 1000011 \\ 0100000 \end{array}$	Сложение <del>и</del> вычитание множителя из счп связь счп и множителя вправо
2	$\xrightarrow{\text{счп}}$	1110011	0010000	связь счп и множителя вправо
3	$[-A]_{np}$ счп $\xrightarrow{\text{счп}}$	$\begin{array}{r} 0110100 \\ 0100111 \\ \hline 0010011 \end{array}$	$\begin{array}{r} 0010000 \\ 1001000 \end{array}$	Сложение множителя в счп связь счп и множителя вправо
4	$\xrightarrow{\text{счп}}$	0001001	1100100	связь счп и множителя вправо
5	$\xrightarrow{\text{счп}}$	0000100	1110011	связь счп и множителя вправо



6	$\overrightarrow{CUT}$	0000010	01110011	Связь СЧТТ и множителя вправо
7	$[A]_{\text{доп}}$	1001100		Вычитание множителя из СЧТТ
	СЧТТ	1001110	0111001	Связь СЧТТ и множителя вправо
	$\overrightarrow{CUT}$	0100111	0011100	

Полученный результат отрицательный и представляется в дополнительном коде:

$$[C]_{\text{доп}} = [1.1001110011100]_2$$

$$[C]_{\text{пр}} = [0.01100011001100]_2$$

$$= [-3172]_{10}$$

42

с/А &lt; 0, В &gt; 0

0	счт	0000000	011101	Обнуление старших разрядов счт
1	Е-А <sub>7</sub> mp счт счт	0110100 0110100 0011010	0111101 0111110	Вычитание множителя из счт Сдвиг счт и множителя влево
2	Е-А <sub>7</sub> qon счт счт	1001100 1100110 1110011	0011110 0011111	Сложение счт с множителем Сдвиг счт и множителя влево
3	Е-А <sub>7</sub> mp счт счт	0110100 0100111 0010011	0001111 1001111	Вычитание
4	счт	0001001	1100101	
5	счт	0000100	11100101	



6	$\overrightarrow{CUT}$	0000010	011100	Сдвиг СЧП и множителя вправо
7	$[A]_{\text{дон}}$ СЧП $\overrightarrow{CUT}$	$\begin{array}{r} 1001100 \\ \hline 1001110 \\ 1100111 \end{array}$	$\begin{array}{r} 0111000 \\ 0011100 \end{array}$	Сложение СЧП с множителем Сдвиг СЧП и множителя вправо

Результат отрицателен и представлен в  
дополнительном коде:

$$[C]_{\text{дон}} = [\cancel{A}]_{\text{дон}} + [A]_{\text{дон}} \times [B]_{\text{пр}} =$$

$$= (1.1001110011100)_2$$

$$[C]_{\text{пр}} = (1.0110001100100)_2$$

$$= (-3172)_{10}$$