

## Умножение двоичных чисел в обратных кодах

- 1) Для выполнения умножения нужны операции сдвига и сложения ✓
- 2) Исходные данные представлены в обратных кодах
- 3) Результат сразу со знаком
- 4) Результат длиной не более  $n$  бит
- 5) Теорема (X и Y – правильные дроби):

$$\begin{aligned}
 & - X_{\text{обр}} \cdot Y_{\text{обр}} = Z_{\text{обр}}, \text{ если } Y > 0 \\
 & - \text{если } Y < 0, \text{ то } Z_{\text{обр}} = X_{\text{обр}} \cdot Y_{\text{обр}} + \boxed{X_{\text{обр}} \cdot 2^{-(n-1)}} + \boxed{(-X)_{\text{обр}}} \quad \checkmark
 \end{aligned}$$

$Z_{\text{дop}} = X_{\text{дop}} \cdot Y_{\text{дop}} + (-X)_{\text{дop}}$

**Пример.**  $Z = X \cdot Y = -0.75 \cdot 0.625$  для  $n=5$

$X = -0.75 = -0.11 = -0.1100$   $X_{\text{пр}} = 1|1100$   $X_{\text{обр}} = 1|0011$

$Y = 0.6875 = 0.1011 = 0.1011$   $Y_{\text{пр}} = 0|1011$   $Y_{\text{обр}} = 0|1011$

$Z =$	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	И.П.: $Z=0$
	0	0	0	0	0	0	1	0	1	1				$Z = Y_{\text{обр}}, \text{ циф.}$ $Y > 0$ : выполняем умножение
1.	0	0	0	0	0	0	1	0	1	1				$y_{-4}=1: Z = Z + X_{\text{обр}}$
+	1	1	0	0	1	1								
	1	1	0	0	1	1	1	0	1	1				$Z \rightarrow$
2.	1	1	1	0	0	1	1	1	0	1				
+	1	1	0	0	1	1								$y_{-3}=1: Z = Z + X_{\text{обр}}$
	1	1	0	1	1	0								
							1							
	1	0	1	1	0	1	1	0	1					$Z \rightarrow$
	1	1	0	1	1	0	1	1	0					
3.	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1				$y_{-2}=0: Z \rightarrow$
4	1	1	0	0	1	1								$y_{-1}=1: Z = Z + X_{\text{обр}}$
	1	1	0	1	1	1	0							
							1							
	1	0	1	1	1	1	0	1	1	1				$Z \rightarrow$
$Z_{\text{обр}} =$	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1				
														$X_{\text{обр}} \cdot Y_{\text{обр}}$
$Z_{\text{пр}} =$	1	1	1	0	0	0								

Точный ответ:  $-0.10000100_2$

255

 $\mathbf{x}_{\text{пр}}$  $\mathbf{y}_{\text{пр}}$ [illegible]
$$\frac{OC}{OC}$$

## Ускорение операции умножения

- 2)  $k$  последовательных единиц:

$$X * \underbrace{11\dots 1}_r = X * (\underbrace{10\dots 0}_r - 1) = \underbrace{10\dots 0}_r * X - X$$

- $$00 \quad Z \rightarrow \rightarrow$$

10  $+X*2; \quad Z \rightarrow \rightarrow$

11      -X;      Z→→;      Y+1

$$(-21)_9 = 1 \mid 101011$$

**Пример.**  $Z = X \cdot Y = 21 \cdot (-35)$  для  $n=7$

$$\mathbf{y} = -100011$$
$$\mathbf{y}_{\text{пр}} = 1 | 100011$$
$$\mathbf{Y}_{\text{доп}} = 1 \mid 011101$$
$$2X = 0101010$$
[illegible]

$w_2:$

\* you.

 $x \quad y$ 

09.10 - сызба РГР №2.