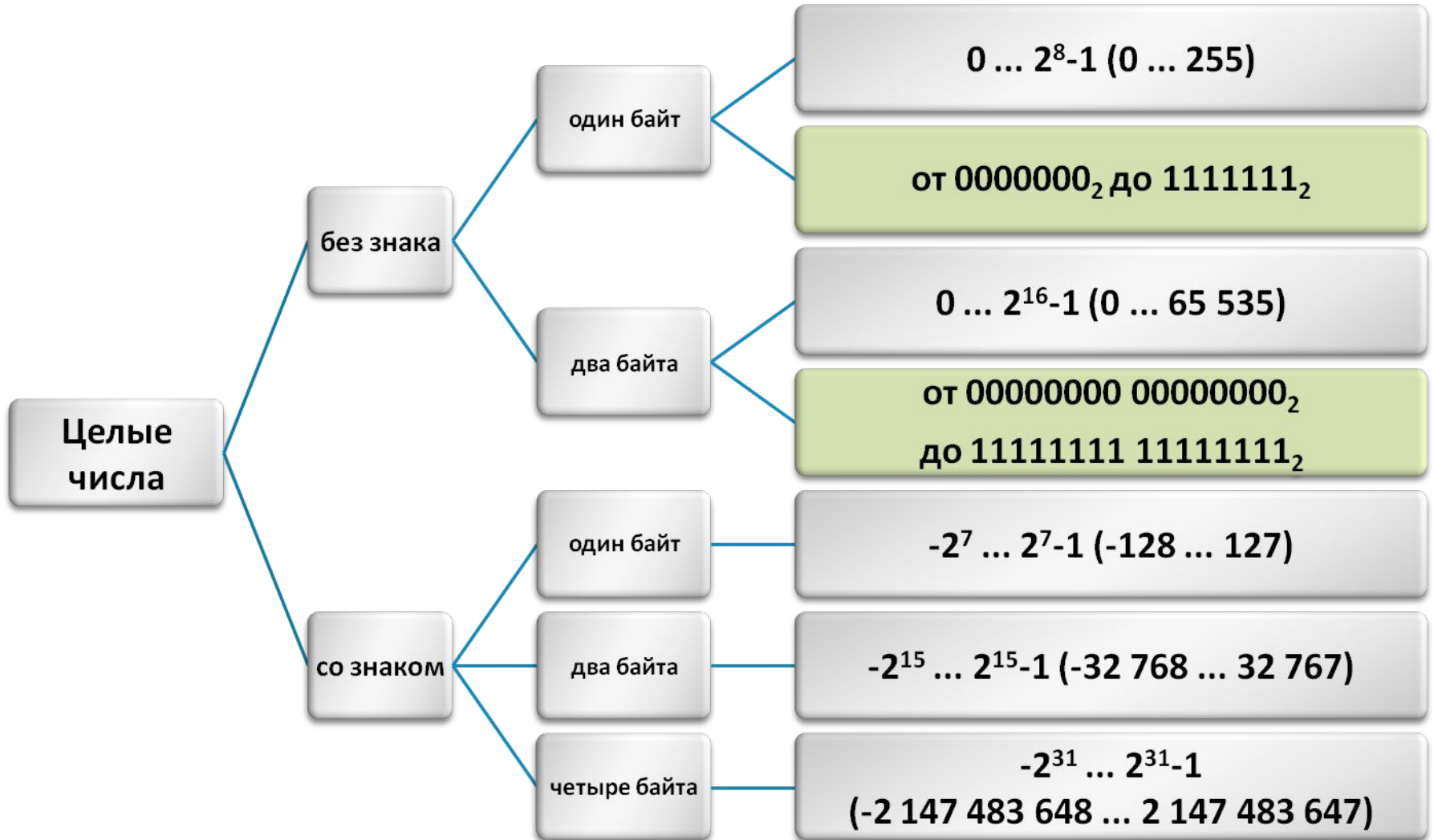


Представление чисел в памяти компьютера

Целые числа в памяти компьютера



Числа без знака

□ Число $39_{10} = 100111_2$ в **однобайтовом** формате:

| Номера разрядов | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 0 |
|-----------------|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Биты числа | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 |

□ Число $39_{10} = 100111_2$ в **двубайтовом** формате:

| Номера разрядов | 15 | 14 | 13 | 12 | 11 | 10 | 9 | 8 | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 0 |
|-----------------|----|----|----|----|----|----|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Биты числа | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 |

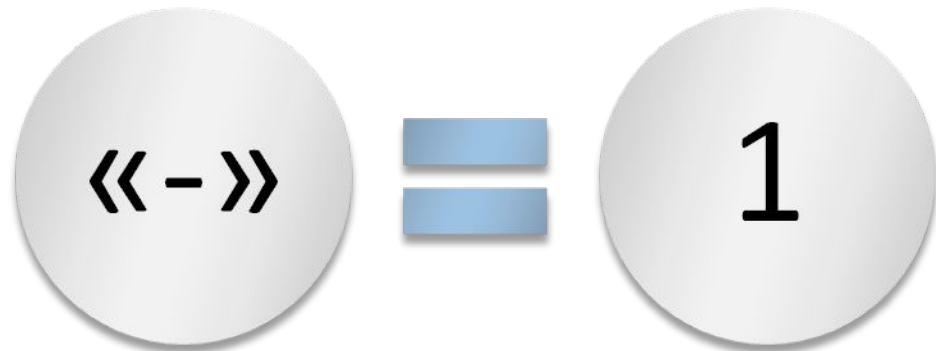
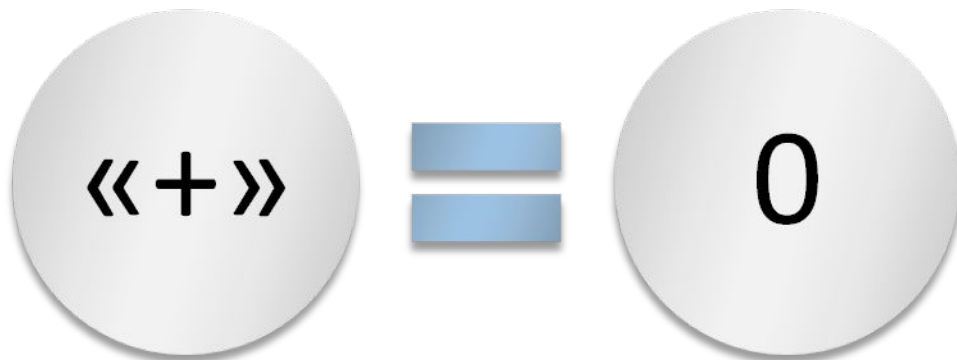
□ Число $65\,535_{10} = 11111111\ 11111111_2$ в **двубайтовом** формате:

| Номера разрядов | 15 | 14 | 13 | 12 | 11 | 10 | 9 | 8 | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 0 |
|-----------------|----|----|----|----|----|----|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Биты числа | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |



Числа со знаком

Самый левый (старший) разряд содержит информацию о знаке числа



Формы записи целых чисел со знаком

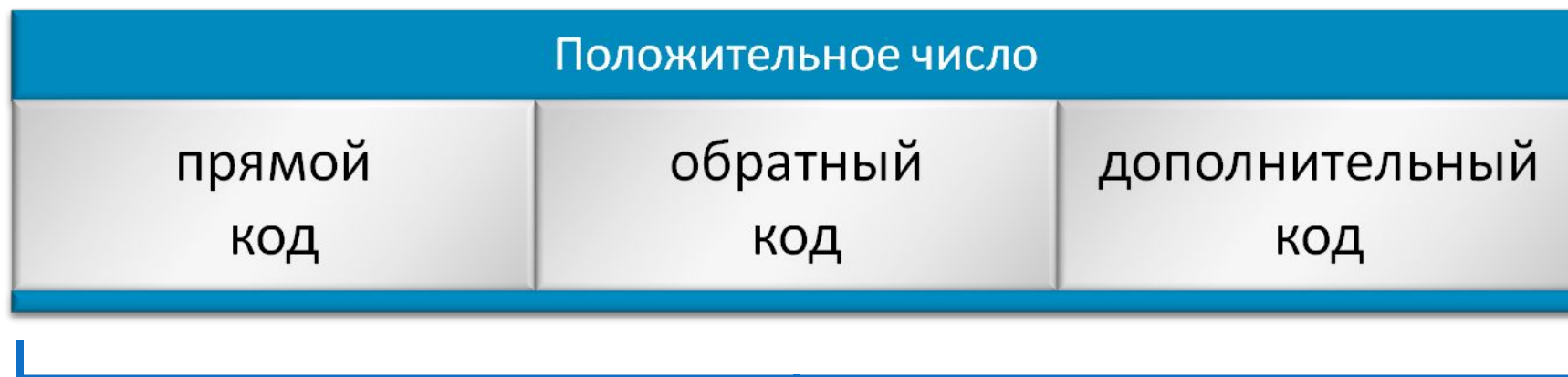
Прямой код

Обратный код

Дополнительный код



Формы записи чисел целых чисел со знаком

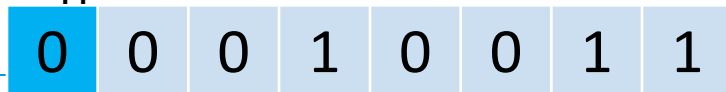


имеют одинаковое представление

Число $19_{10} = 10011_2$

прямой, обратный и дополнительный

код



«+»

Число $127_{10} = 1111111_2$

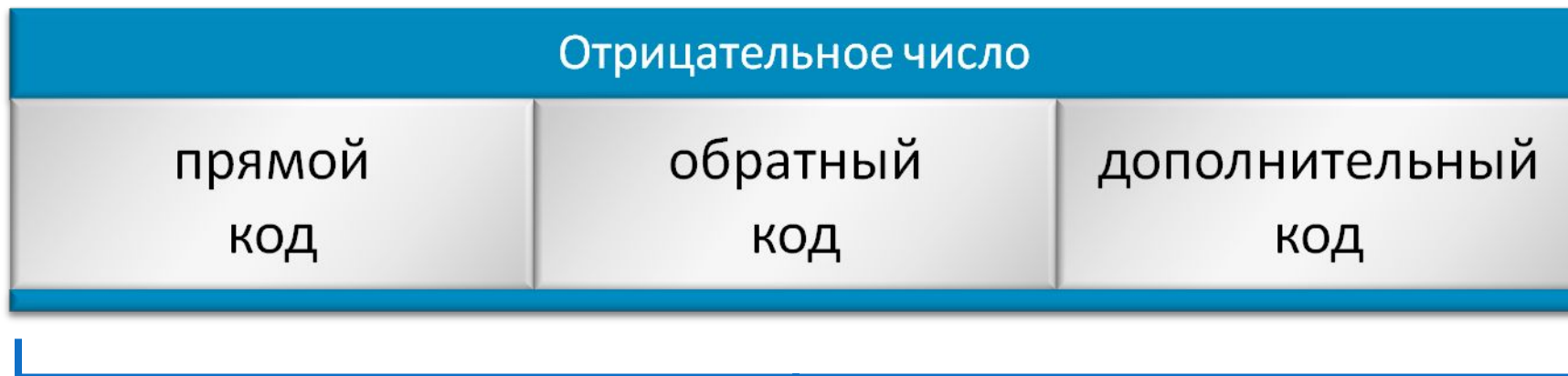
прямой, обратный и дополнительный

код



«+»

Формы записи чисел целых чисел со знаком



имеют разное представление

Прямой код числа

-19:

1 0 0 1 0 0 1 1

«-»

Прямой код числа

-127:

1 1 1 1 1 1 1 1

«-»



Формы записи чисел целых чисел со знаком

- **Обратный код** получается инвертированием всех цифр двоичного кода абсолютной величины числа, включая разряд знака: нули заменяются единицами, а единицы – нулями.

Число -19:

Код модуля числа: 0 0010011

Обратный код числа: 1 1101100

Число -127:

Код модуля числа: 0 1111111

Обратный код числа: 1 0000000

- **Дополнительный код** получается образованием обратного кода с последующим прибавлением единицы к его младшему разряду.

Дополн. код числа

-19:

1 1 1 0 1 1 0 1

«-»

Дополн. код числа

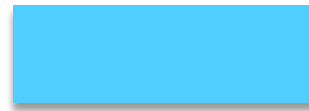
-127:

1 0 0 0 0 0 0 1

«-»

Арифметические действия

В большинстве компьютеров операция вычитания не выполняется. Вместо неё производится сложение уменьшаемого с обратным или дополнительным кодом вычитаемого.



При сложении **дополнительных кодов** чисел А и В имеют место четыре случая.



Арифметические действия

□ 1) *A* и *B* положительные:

Десятичная

запись:

+

5

$A_{\text{пк}}$

7

$B_{\text{пк}}$

12

$C_{\text{пк}}$

Двоичные коды:

0 0 0 0 0 1 0 1

0 0 0 0 0 1 1 1

0 0 0 0 1 1 0 0



Арифметические действия

- 2) A – положительное, B – отрицательное, $|B| > |A|$

Десятичная

запись:

| |
|----------|
| 5 |
| + -12 |
| -7 |

$A_{\text{пк}}$

$B_{\text{дк}}$

$C_{\text{дк}}$

Двоичные коды:

| | | | | | | | |
|-------|---|---|---|---|---|---|---|
| 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 |
| 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 |
| <hr/> | | | | | | | |
| 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 |

При переводе в прямой код биты цифровой части результата инвертируются и к младшему разряду прибавляется единица:
 $10000110 + 1 = 10000111 = -7_{10}$



Арифметические действия

- 3) A – положительное, B – отрицательное, $|B| < |A|$

Десятичная

запись:

| | |
|---|----|
| | 12 |
| + | -5 |
| | 7 |

$A_{\text{пк}}$

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|

$B_{\text{дк}}$

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|

$C_{\text{пк}}$

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|



**Перенос
отбрасывается**

Единицу переноса из
отбрасывает.

ьютер



Арифметические действия

4) A и B отрицательные

Десятичная

запись:

-5

+

-7

-12

$A_{\text{дк}}$

$B_{\text{дк}}$

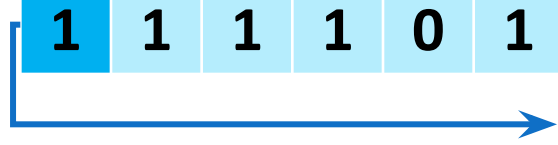
$C_{\text{дк}}$

Двоичные коды:

1 1 1 1 1 0 1 1

1 1 1 1 1 0 0 1

1 1 1 1 0 1 0 0



**Перенос
отбрасывается**

При переводе в прямой код старшие цифровые части результата инвертируются и к младшему разряду прибавляется единица:

$$10001011 + 1 = 10001100 = -12_{10}$$



Домашнее задание

- Выучить конспект. Учебник п. 6
- Письменно выполнить задачник стр 39 №35(2), 36 (2), 46 (1,2)

