

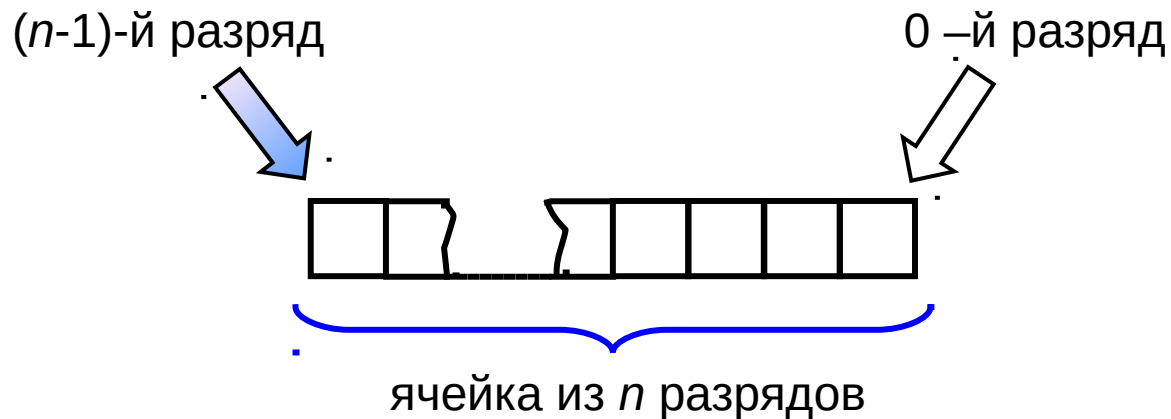
The background is a vibrant blue abstract composition. It features a network of glowing white and yellow lines that intersect and branch out, resembling a digital circuit or data pathways. There are also faint, stylized patterns that look like binary code or data streams. The overall effect is one of high-tech and digital connectivity.

Представление целых чисел в компьютере

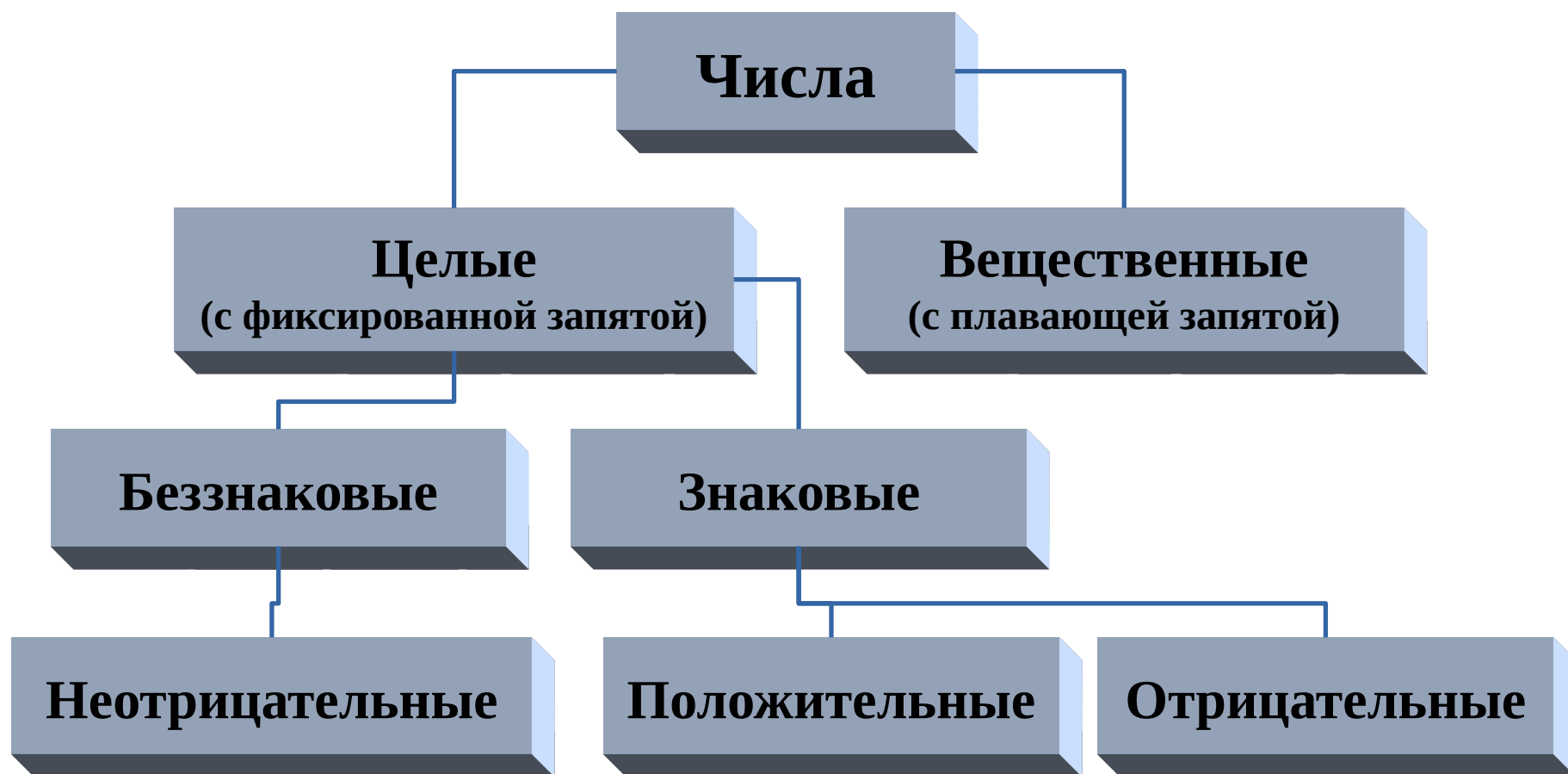
Ячейки памяти

Память компьютера состоит из ячеек, в свою очередь состоящих из некоторого числа однородных элементов.

Каждый такой элемент служит для хранения одного из битов — разрядов двоичного числа. Именно поэтому каждый элемент ячейки называют **битом** или **разрядом**.



Числа в компьютере



Представление беззнаковых чисел

Для беззнакового представления под число отводится 8 разрядов.
Например:

0	0	1	1	0	1	0	1
---	---	---	---	---	---	---	---

Все 8 бит отводятся под запись числа.

Число в ячейку записывается с права налево.

Пустые ячейки слева заполняются незначащими нулями.

Представление беззнаковых чисел

Какой вид в памяти компьютера в беззнаковом представлении будет иметь число:

- 11011_2
- 101111_2
- 101_2
- 33
- 48

Беззнаковое представление

Беззнаковое представление можно использовать только для неотрицательных целых чисел.

Минимальное значение: во всех разрядах ячейки хранятся нули.

Максимальное значение: во всех разрядах ячейки хранятся единицы ($2^n - 1$).

Количество битов	Минимальное значение	Максимальное значение
8	0	255 ($2^8 - 1$)
16	0	65 535 ($2^{16} - 1$)
32	0	4 294 967 295 ($2^{32} - 1$)
64	0	18 446 744 073 709 551 615 ($2^{64} - 1$)

Представление знаковых чисел

При представлении со знаком самый старший (левый) разряд отводится под знак числа, остальные разряды - под само число.

Если число положительное, то в знаковый разряд помещается 0, если число отрицательное, то 1. Например:

Число 73

0	1	0	0	1	0	0	1
---	---	---	---	---	---	---	---

Число -73

1	1	0	0	1	0	0	1
---	---	---	---	---	---	---	---

Представление знаковых чисел

Диапазон представления чисел - $-2^{n-1} \leq x \leq 2^{n-1}-1$, где n - разрядность ячейки.

Минимальное значение: -2^{n-1} .

Максимальное значение: $2^{n-1}-1$.

Количество битов	Диапазон чисел
8	от -2^7 до $2^7 - 1$ (от -128 до 127)
16	от -2^{15} до $2^{15} - 1$ (от -32768 до 32767)
32	от -2^{31} до $2^{31} - 1$ (от -2147483648 до 2147483647)
64	от -2^{63} до $2^{63} - 1$ (от -9223372036854775808)

Представление знаковых чисел

Какой вид в 8-битной ячейке компьютера в представлении со знаком будет иметь число:

- 1011_2
- -11111_2
- 65
- -73
- -80

Задание на дом

§ 1.2.1