Информатика

СИСТЕМЫ СЧИСЛЕНИЯ

МАТЕМАТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ИНФОРМАТИКИ

8 класс

Издательство БИНОМ

Вопросы и задания

1. Запишите десятичные эквиваленты следующих чисел:

а) 172_8

б) $2EA_{16}$

в) 101010_2

г) $10,1_2$

д) 243_6

2. Укажите, какое из чисел 110011_2, 111_4, 35_8 и $1B_{16}$ является:

а) наибольшим

б) наименьшим

3. Переведите целые числа из десятичной системы счисления в двоичную:

а) 89

б) 600

в) 2010

Вопросы и задания

4. Переведите целые числа из десятичной системы счисления в восьмеричную:
а) 513
б) 600
в) 2010

5. Переведите целые числа из десятичной системы счисления в шестнадцатеричную:
а) 513
б) 600
в) 2010

Вопросы и задания

6. Заполните таблицу, в каждой строке которой одно и то же число должно быть записано в системах счисления с основаниями 2, 8, 10 и 16.

Основание 2	Основание 8	Основание 10	Основание 16
101010			
	127		
		321	
			2A

Двоичная арифметика

Арифметика двоичной системы счисления основывается на использовании следующих таблиц сложения и умножения:

$0_2 + 0_2 = 0_2$

$0_2 + 1_2 = 1_2$

$1_2 + 0_2 = 1_2$

$1_2 + 1_2 = 10_2$

или

+	0	1
0	0	1
1	1	10

Вопросы и задания

7. Выполните операцию сложения над двоичными числами:
а) 101010 + 1101
б) 1010 + 1010
в) 10101 + 111

Двоичная арифметика

Арифметика двоичной системы счисления основывается на использовании следующих таблиц сложения и умножения:

$0_2 \times 0_2 = 0_2$

$0_2 \times 1_2 = 0_2$

$1_2 \times 0_2 = 0_2$

$1_2 \times 1_2 = 1_2$

или

×	0	1
0	0	0
1	0	1

Вопросы и задания

8. Выполните операцию умножения над двоичными числами:
а) 1010 · 11
б) 111 · 101
в) 1010 · 111

Двоичная арифметика

Арифметика одноразрядных двоичных чисел

Арифметика многоразрядных двоичных чисел

Умножение и деление двоичных чисел

Вопросы и задания

9. Расставьте знаки арифметических операций так, чтобы были верны следующие равенства в двоичной системе:
а) 1100 ? 11 ? 100 = 100000;
б) 1100 ? 10 ? 10 = 100;
в) 1100 ? 11 ? 100 = 0.

10. Вычислите выражения:
а) $(1111101_2 + AF_{16}):36_8$
б) $125_8 + 101_2 \cdot 2A_{16} - 141_8$
Ответ дайте в десятичной системе счисления.

Информатика

ПРЕДСТАВЛЕНИЕ ЧИСЕЛ В КОМПЬЮТЕРЕ

МАТЕМАТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ИНФОРМАТИКИ

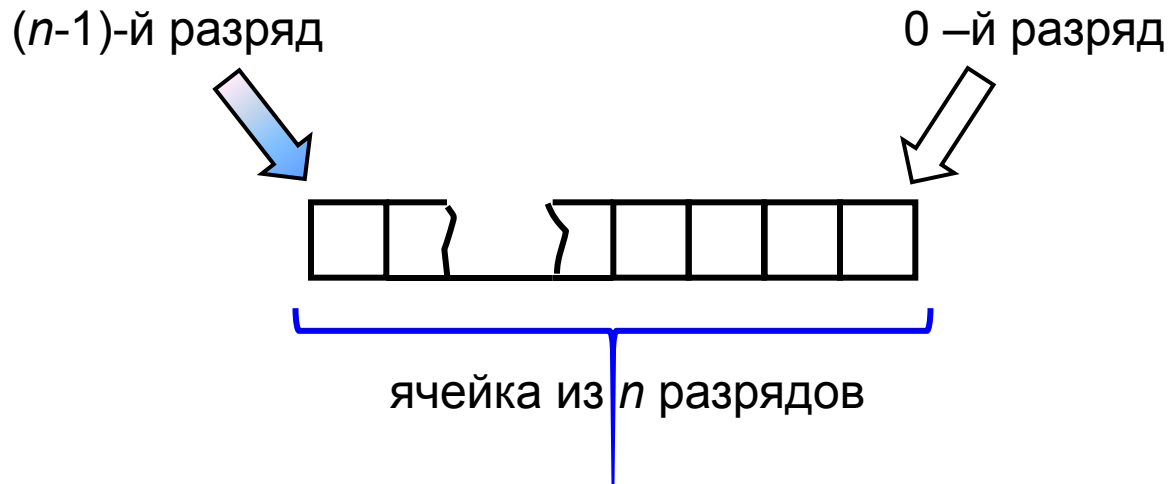
8 класс

ИЗДАТЕЛЬСТВО БИНОМ

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***.



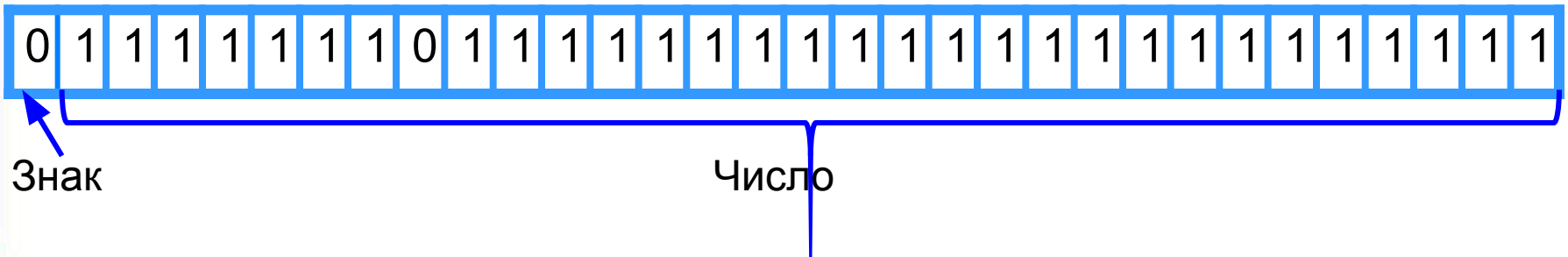
Представление целых чисел

Используется несколько способов представления целых чисел, отличающихся количеством разрядов и наличием или отсутствием знакового разряда.

Под целые отводится 8 разрядов:

Под целые числа отводится 16 разрядов:

Под целые числа отводится 32 разряда:



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 целого положительного числа в компьютере

1) число переводится в двоичную систему;
2) результат дополняется нулями слева в пределах выбранного формата;

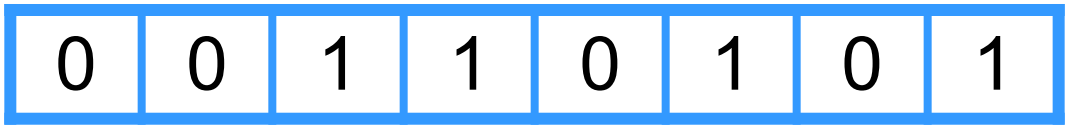
Последний разряд слева является знаковым, в положительном числе он равен 0.

Представление целого положительного числа в компьютере

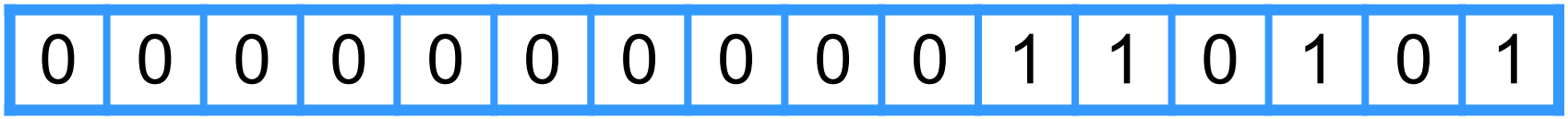
Например, положительное число 135_{10} в зависимости от формата представления в компьютере будет иметь следующий вид:

- для формата в виде 1 байта – 10000111 (отсутствует знаковый разряд);
- для формата в виде 2 байтов – 0 0000000 10000111;
- для формата в виде 4 байтов – 0 0000000 00000000 00000000 10000111

Пример 1. Число $53_{10} = 110101_2$ в восьмиразрядном представлении имеет вид:



Число 53 в шестнадцатиразрядном представлении имеет вид:



Представление чисел в памяти компьютера

Ôàéë "SWF"

Представление со знаком

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**.

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

Минимальное значение: -2^{n-1}.

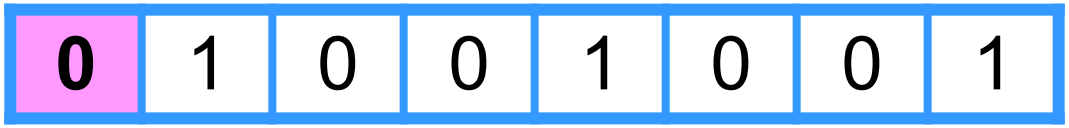
Максимальное значение: $2^{n-1}-1$.

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)

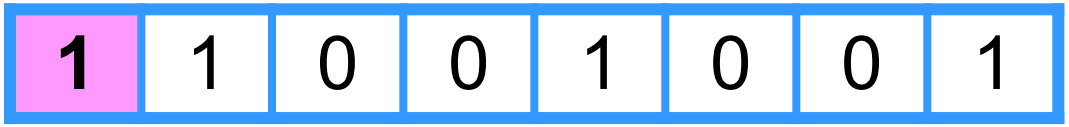
Прямой код

Пример 2. Число $73_{10} = 1001001_2$.

Прямой код числа 73_{10} в восьмиразрядном представлении имеет вид:



Прямой код числа -73_{10} в восьмиразрядном представлении имеет вид:



Прямой код используется главным образом для записи и выполнения операций с неотрицательными целыми числами. Для выполнения операций с отрицательными числами используется дополнительный код.

Представление целого отрицательного числа в компьютере

1) число без знака переводится в двоичную систему;
2) результат дополняется нулями слева в пределах выбранного формата;
3) полученное число переводится в обратный код (нули заменяются единицами, а единицы – нулями);
4) к полученному коду прибавляется 1 (дополнительный код).

Представление целого отрицательного числа в компьютере

Например, представим число -135_{10} в 2-байтовом формате:

- $135_{10} = 10000111_2$ (перевод десятичного числа без знака в двоичный код);
- 0 0000000 10000111 (дополнение двоичного числа нулями слева в пределах формата);
- 0 0000000 10000111 → 1 1111111 01111000 (перевод в обратный код);
- 1 1111111 01111000 → 1 1111111 01111001 (перевод в дополнительный код).

Для компьютерного представления целых чисел используются несколько различных способов, отличающихся друг от друга количеством разрядов (8, 16, 32 или 64) и наличием или отсутствием знакового разряда.

Для ***представления беззнакового целого числа*** его следует перевести в двоичную систему счисления и дополнить полученный результат слева нулями до стандартной разрядности.

При ***представлении со знаком*** самый старший разряд отводится под знак числа, остальные разряды - под само число. Если число положительное, то в знаковый разряд помещается 0, если число отрицательное, то 1.

Задания

1. Представьте число 63_{10} в беззнаковом 8-разрядном формате.

2. Найдите десятичные эквиваленты чисел по их прямым кодам, записанным в 8-разрядном формате со знаком:
а) 01001100;
б) 00010101.

3. Какие из чисел 443_8, 101010_2, 256_{10} можно сохранить в 8-разрядном формате?

Домашнее задание

§1.1.6, 1.2.1;

№ 55, 56, 59, 62, 63 в рабочей тетради