

Единицы количества информации. Коды чисел

Прочитайте каждый раздел и сразу выполните небольшое задание в конце. Работа рассчитана примерно на 1 час. Ответы вводите прямо в поля. После завершения нажмите кнопку «Отправить работу — сохранить PDF».

ФИО

Гилюк Даниил Иванович

Группа

ИС 25/9-3

Дата

2026-09-28

1

Бит и байт

Бит — минимальная единица количества информации. Один бит может принимать только одно из двух значений:

0
1

Байт — это группа из восьми бит.

1 байт = 8 бит

Например, последовательность **10110110** содержит восемь двоичных разрядов, то есть занимает один байт.

Чтобы перевести байты в биты, количество байтов нужно умножить на 8. Чтобы перевести биты в байты, количество бит нужно разделить на 8.

Задание 1

Выполните перевод:

1. 3 байта → биты;
2. 40 бит → байты;
3. 16 байт → биты.

Ваш ответ

3 байта = 24 бита (так как $3 * 8 = 24$)
40 бит = 5 байт (так как $40 / 8 = 5$)
16 байт = 128 бит (так как $16 * 8 = 128$)

2

Килобайты, мегабайты и гигабайты

Для больших объёмов информации используют более крупные единицы.

Единица	Соотношение
1 Кбайт	1024 байта
1 Мбайт	1024 Кбайта
1 Гбайт	1024 Мбайта

Пример:

$$4 \text{ Кбайт} = 4 \times 1024 = 4096 \text{ байт}$$

Если нужно получить количество бит:

$$4096 \times 8 = 32768 \text{ бит}$$

Задание 2

Выполните перевод:

1. 2 Кбайт → байты;
2. 8 Кбайт → байты;
3. 2048 байт → Кбайты.

Ваш ответ

2 Кбайт = 2048 байт (так как $2 * 1024 = 2048$)
8 Кбайт = 8192 байта (так как $8 * 1024 = 8192$)
2048 байт = 2 Кбайт (так как $2048 / 1024 = 2$)

3

Разрядность и количество комбинаций

Чем больше бит используется, тем больше различных комбинаций можно записать.

$$N = 2^n$$

Здесь **n** — количество бит, а **N** — количество возможных комбинаций.

Примеры:

1 бит → 2 комбинации
2 бита → 4 комбинации
4 бита → 16 комбинаций
8 бит → 256 комбинаций

Если число беззнаковое, диапазон вычисляется так:

$$0 \dots 2^n - 1$$

Для 8 бит:

$$0 \dots 255$$

Задание 3

Ответьте:

1. Сколько комбинаций можно записать четырьмя битами?
2. Какой диапазон имеет 4-битное беззнаковое число?
3. Сколько комбинаций можно записать восемью битами?

Ваш ответ

Четырьмя битами можно записать 16 комбинаций (так как $2^4 = 16$)).
4-битное беззнаковое число имеет диапазон от 0 до 15 (всего 16 значений).
Восьмью битами можно записать 256 комбинаций (так как $2^8 = 256$))

4

Прямой код

Положительное число можно просто записать в двоичной форме. Например:

+5 = 00000101

Для отрицательных чисел нужен способ показать знак. В **прямом коде** самый левый бит используется как знаковый:

0 — положительное число
1 — отрицательное число

Поэтому:

+5 = 00000101
-5 = 10000101

Оставшиеся семь битов хранят модуль числа.

Недосток прямого кода: появляются два варианта нуля — положительный и отрицательный. Поэтому для вычислений удобнее дополнительный код.

Задание 4

Запишите число **-6** в 8-битном прямом коде.

Ваш ответ

Сначала переводим модуль числа (6) в двоичную систему: это 110. Дополняем нулями слева до 7 бит (так как всего бит 8, а один уходит на знак): 0000110. В самый левый (старший) знаковый бит записываем 1, так как число отрицательное. Получаем: 10000110

5

Обратный код

Для получения обратного кода отрицательного числа нужно:

1. записать положительное число в нужной разрядности;
2. заменить каждый 0 на 1;
3. заменить каждую 1 на 0.

Такое действие называется **инверсией битов**.

+5 = 00000101

инверсия:

11111010

-5 в обратном коде = 11111010

Задание 5

Получите 8-битный обратный код числа **-6**.

Ваш ответ

Прямой код числа -6 равен 10000110 (знаковый бит — 1, значащие биты — 0000110). Для получения обратного кода мы инвертируем (меняем 0 на 1 и 1 на 0) все биты, кроме знакового. Знаковый бит (первая единица) остается на месте, а 0000110 превращается в 1111001. Получаем: 1111001

6

Дополнительный код

Дополнительный код — основной способ представления отрицательных целых чисел в современных компьютерах.

Чтобы получить дополнительный код отрицательного числа:

1. запишите положительное число в двоичном виде;
2. инвертируйте все биты;
3. прибавьте 1.

Пример для числа **-5**:

+5	00000101
инверсия	11111010
+1	00000001

-5	11111011

Короткое правило: дополнительный код = инверсия положительного числа + 1.

Для 8-битного знакового числа диапазон значений:

-128 ... 127

Задание 6

Получите 8-битный дополнительный код для чисел:

1. -3;
2. -10;
3. -12.

Ваш ответ

Для числа -3: 11111101
Для числа -10: 11110110
Для числа -12: 11110100

Как прочитать отрицательное число в дополнительном коде

Если старший бит равен 1, число в дополнительном коде является отрицательным.

Чтобы определить его модуль:

1. инвертируйте все биты;
2. прибавьте 1;
3. переведите результат в десятичную систему.

Пример:

11111011

инверсия:

00000100

+1:

00000101 = 5

значит:

11111011 = -5

Задание 7

Определите десятичное значение числа **11110110**, если известно, что это 8-битное знаковое число в дополнительном коде.

Ваш ответ

Смотрим на знаковый бит: Самый левый бит равен 1, значит, число отрицательное. Вычитаем единицу: $11110110 - 1 = 11110101$ (получили обратный код). Инвертируем биты (кроме знакового): 11110101 превращается в 10001010 (получили прямой код). Переводим в десятичную систему: Значащая часть 0001010 равна $(1 * 2^3 + 1 * 2^1 = 8 + 2 = 10)$. С учетом знака получаем -10.

Перед сдачей

✓ Указаны ФИО и группа.

✓ Выполнено задание после каждого раздела.

✓ В заданиях по кодам чисел показаны промежуточные действия.

После нажатия кнопки откроется окно печати. Выберите «Сохранить как PDF». В PDF попадут все введенные ответы полностью.