

# ИНФОРМАТИКА



## Литература (осенний

1. Кудинов Ю.И., Пащенко Ф.Ф. Основы современной информатики. Учебное пособие. 2011 г.
2. Воробьева А.П. «Информатика. Базовый курс. Часть 1». Учебное пособие. 2011 г.
3. Кисленко Н.П. «Информатика. Базовый курс. Часть 3». Учебное пособие. 2012 г.
4. Воробьева А.П., Соппа М.С. «Система программирования Турбо Паскаль». Учебное пособие. 2006 г.

# Инструкция к тестированию

- Адрес сайта системы Интернет-тренажер:  
**www.i-exam.ru**



\*\*\*\*\*>

## *Доступ к системе Интернет-Тренажер*

\*\*\*\*\*

- **ВХОД** в систему тестирования ⇒  
**Студентам ВУЗов ⇒ Обучение и самоконтроль**
- Ключ: **152829tt549**
- Образовательный стандарт: **ФГОС**
- Направление: **270800.62 «Строительство»**
- Дисциплина: **Информатика**
- **Режим обучения и режим самоконтроля**

\*\*\*\*\*

- **Контрольное тестирование** (выдается логин и пароль)

# Основные определения

- **Информация**, как и материя, является первичным понятием и поэтому ей нельзя дать строго научного определения. Мы под информацией будем понимать **сведения** о людях, предметах, фактах, событиях и процессах независимо от формы их представления. В теории информации по концепции *К. Шеннона* под информацией понимают **сведения, уменьшающие неопределенность (энтропию)**.  
За единицу количества информации принимают **1 бит** – это такое количество информации, которое содержит сообщение, уменьшающее неопределенность **в два раза**.
- **Информатика** - это дисциплина которая изучает законы, методы и способы сбора, представления, хранения, накопления, обработки, передачи и регистрации данных средствами вычислительной техники (ВТ).

- **Сигнал** (электромагнитный, звуковой, световой) – это физический процесс, несущий сообщение о событии или состоянии объекта наблюдения.
- **Сообщение** – это информация, представленная совокупностью различных знаков и символов и предназначенная для передачи в виде сигналов.
- **Данные** – это информация, представленная в *формализованном виде* и предназначенная для обработки ее на компьютере или другими техническими средствами.

- **Информационный процесс** - это последовательность действий, выполняемых с информацией. К основным действиям информационных процессов относятся сбор, передача, обработка, накопление и хранение информации.
- **Информационные технологии (ИТ-технологии)** объединяют методы и средства реализации информационных процессов с использованием вычислительной техники.
- **Информационная система** – это организационно упорядоченная совокупность документов и информационных технологий, реализующих *информационные процессы*.

# Кодирование данных

В информатике используются данные различных типов: ***числовые, текстовые, графические, звуковая информация.***

Для автоматизации работы с данными различных типов важно унифицировать форму их представления. В вычислительной технике принята ***универсальная система двоичного кодирования.*** Эта система основана на представлении данных всех типов двоичным кодом, состоящим из последовательности только двух цифр (бит): 0 и 1

Одним битом можно закодировать только 2 различных значения (1 или 0, **да** или **нет**, **черное** или **белое**, **истина** или **ложь** и т. п.). Если количество бит увеличить до двух, то число различных значений составит 4. Тремя битами можно закодировать 8 различных значений. Таким образом, **увеличивая число бит на единицу, мы увеличиваем в два раза** количество различных кодируемых значений.

Для вычисления общего количества кодируемых значений используется **формула Р. Хартли**.  
$$N = 2^m$$
, где

$N$  – количество различных кодируемых значений;  
 $m$  – количество бит, используемых для

# Применение формулы Р. Хартли

## Задача 1

Сообщение содержит **4096** символов. Объем сообщения при использовании равномерного кода составил **1/512 байт**. Определить мощность алфавита, с помощью которого записано данное сообщение.

### Решение

**Мощность алфавита** – это количество символов в алфавите.

Переведем информационный объем сообщения в биты.  
 $1/512 \text{ Мбайт} = (1/512) \cdot 1024 \text{ Кбайт} = 1024 \text{ байт} = 8 \text{ бит} = 16384 \text{ бит}$ .

Для кодирования  $R = 16384/4096 = 4 \text{ бит}$  одного символа отводится

Тогда мощность алфавита ( $N$ ) по формуле Р. Хартли равна.  
 $N = 2^r = 2^4 = 16$



# Применение формулы Р. Хартли

## Задача 2

В зрительном зале две прямоугольные области зрительских кресел: одна – 6 на 12, а другая – 8 на 4. Определить минимальное количество бит, которое потребуется для кодирования каждого места в автоматизированной системе.

### Решение

Вычислим, сколько всего мест требуется закодировать.

$$6 \cdot 12 + 8 \cdot 4 = 72 + 32 = 104 \text{ (места)}$$

$$N = 2^i$$

В соответствии с формулой Р. Хартли имеем

$N$  – количество различных кодируемых значений;

$i$  – количество бит, используемых для кодирования.

Определим ближайшее кратное двойке число, которое  $\geq$

$$N = 2^i = 2^7 = 128 \geq 104$$

104:

$$i = 7 \text{ (бит)}$$

Следовательно для кодирования каждого места

# Кодирование числовых данных

Для кодирования числовых данных используется **двоичная система счисления**, основанием которой является число 2. Эта система счисления, также как и десятичная, является **позиционной**.

В вычислительной технике для более компактной записи двоичных чисел иногда используют **восьмеричную** и **шестнадцатеричную** позиционные системы счисления.

В некоторых случаях используется **двоично-десятичное кодирование**, при котором каждая десятичная цифра заменяется своим двоичным

# Представление числовых данных

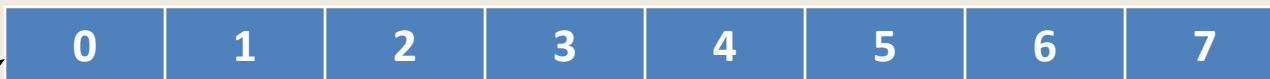
## В компьютере

Числа в компьютере представляются в одной из двух форм: *естественной* и *экспоненциальной (нормализованной)*.

***Естественная форма (с фиксированной точкой)***

Применяется для записи **целых двоичных чисел**. Считается, что запятая (десятичная точка) фиксируется после младшего разряда.

❖ Для хранения *целых неотрицательных* чисел (без знака) в памяти отводится **1 байт (8 бит)**.



Старший  
разряд

Максимальное число (когда во всех разрядах 1) =  $2^8 - 1 = 255$

❖ Для хранения *целых чисел со знаком* выделяются **2 байта** (слово) или **4 байта** (удвоенное слово). Старший разряд является *знаковым*. Он содержит значение **0**, если число положительное, или **1** – для отрицательного числа.

❖ *Положительные* числа со знаком «+» записываются в компьютере **прямым кодом**, то есть обычной двоичной записью.

❖ Для представления *отрицательных* чисел используют *дополнительный код*, который позволяет заменить операцию вычитания сложением, что существенно упрощает работу процессора и увеличивает его **быстродействие**.

## Получение дополнительного кода

Дополнительный код получается дополнением модуля  $n$ -разрядного отрицательного числа  $A$  до полного разряда ( $P^n - |A|$ ). Например для отрицательного числа  $A = -13$  дополнением будет число **87** ( $10^2 - |-13| = 100 - 13 = 87$ ).

**Пример.** Выполнить операцию вычитания.

$$54 - 13 = 41$$

В ЭВМ вычитание заменяется суммированием с дополнительным кодом вычитаемого.

$$54 + 87 = 141$$

Затем в полученном результате **141** перенос **1** в старший разряд отбрасывается и получается значение **41**.

Алгоритм получения дополнительного кода для отрицательного числа в двоичной системе счисления состоит из трех шагов.

1. Записать модуль числа в **прямом коде** в  $n$  двоичных разрядах.
2. Получить **обратный код**, *инвертируя* значения всех бит в прямом коде числа.
3. Прибавить **1** к полученному обратному коду.

## Пример получения дополнительного кода

Получить дополнительный код отрицательного числа  $-2009_{10}$  в 16-разрядном компьютерном представлении.

### Решение

1. Модуль числа 2009 в двоичной системе счисления равен **1111011001**. *Прямой код* числа  $2009_{10}$  получается добавлением нулей перед старшим разрядом двоичного кода до 16 разрядов (5 нулей). Получим прямой код:

**000001111011001**

2. Инвертируя значения бит в прямом коде, получим *обратный код*:

1111100000100110

3. Добавляя 1 к обратному коду, получим

**Вопрос 1. Чему в примере равна мантисса  $a$ ?**

**Вопрос 2. Чему равен порядок  $p$ ?**

**Экспоненциальная форма (с плавающей точкой)**

Применяется в компьютере для записи вещественных чисел вида  $a \cdot 10^p$  (в нормализованном виде  $0,1 \leq |a| < 1$ ), где  $a$  называется мантиссой, а  $p$  – порядком (например  $-0,3057 \cdot 10^{+02}$ ).



## Представление вещественных чисел в компьютере

При представлении вещественных чисел выделяется 4 байта (удвоенное слово) или 8 байтов (четверенное слово). Например, если выделено удвоенное слово (32 бита), то распределение двоичных разрядов имеет следующий вид

