

Лекция № 1 по информатике

Литература

Основная литература

1. Могилев А.В., Пак Н.И., Хеннер Е.К. Информатика: Учебн. пособие для студ. пед. вузов. – М.: Изд. Центр «Академия», 2012. – 848 с.
2. Симонович С.В. и др. Информатика. Базовый курс. – С-Пб.: Питер, 2010. – 640 с.

Дополнительная литература

1. Леонтьев В.П. Новейшая энциклопедия: Компьютер и Интернет. 2015. – М.: Изд. ОЛМА Медиа Групп. 2014. – 656 с.
2. Литвак Н. Современные концепции информационного общества : учебное пособие.– М.: Изд-во МГИМО, 2013. – 140 с.

Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

1. Круподерова Е.П. Информатика. Методические рекомендации к лабораторным работам по информатике для студентов специальности «Информационные системы и технологии» (часть I).–Н.Новгород, Изд-во ВГИПУ, 2009.– 110 с.
2. Круподерова Е.П. Информатика. Методические рекомендации к лабораторным работам по информатике для студентов специальности «Информационные системы и технологии» (часть II).–Н.Новгород, Изд-во ВГИПУ, 2009. – 61 с.

Раздел 1. Информатика и информация

Тема 1.1 Понятие информации. Свойства информации.

Тема 1.2. Измерение информации

Тема 1.3. Представление информации в компьютере

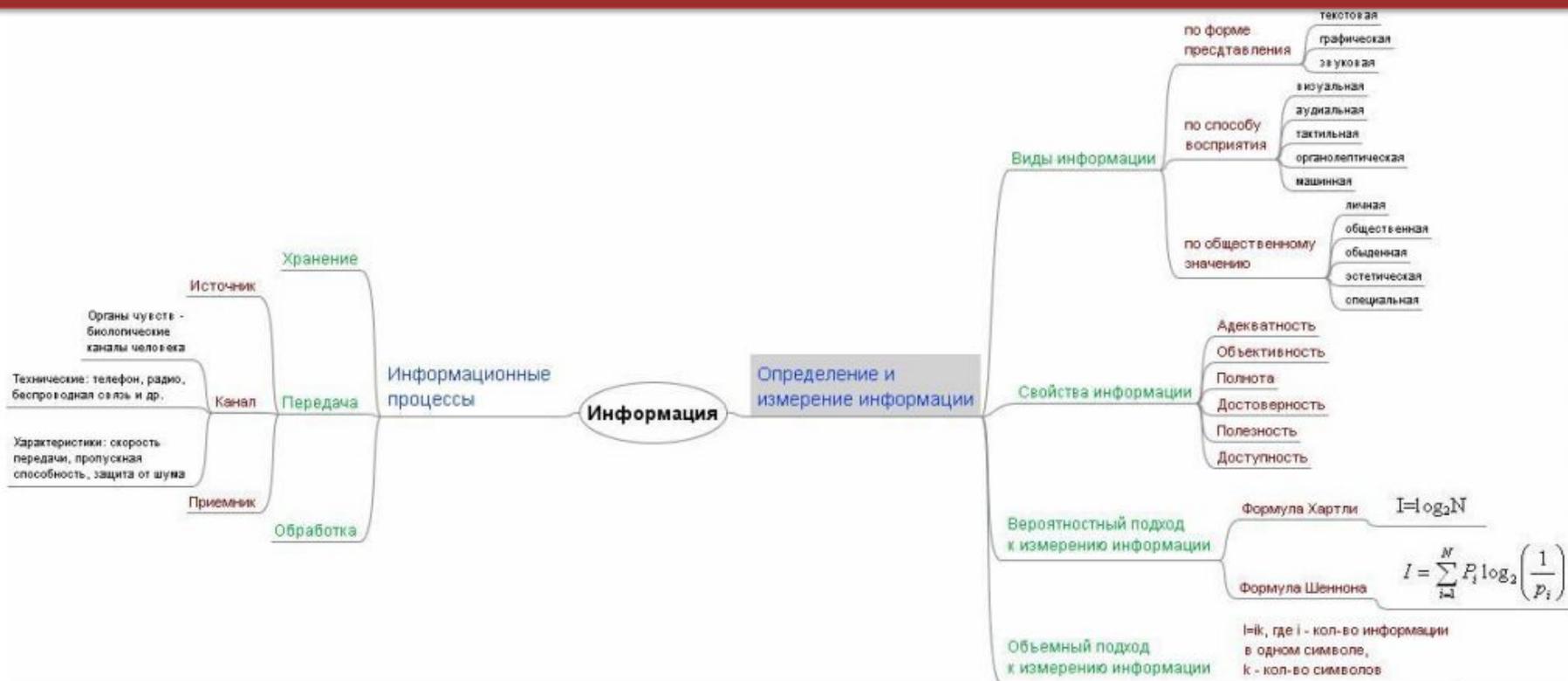
Понятие информатики

<p>Теоретическая информатика</p>	<p>Средства информатизации</p>	
<p>Основные разделы:</p> <ul style="list-style-type: none"> • теория алгоритмов и автоматов • теория информации • теория кодирования • математическая логика • теория формальных языков и грамматик • исследование операций и др. 	<p><i>технические</i></p>	<p><i>программные</i></p>
	<p>Средства обработки информации</p> <p>Средства передачи информации</p> <p>Средства хранения информации</p> <p>Средства предоставления информации</p>	<p>Системное программное обеспечение</p> <p>Инструментарий технологии программирования</p> <p>Пакеты прикладных программ</p>
<p><i>Информационные системы и технологии</i></p>		
<ul style="list-style-type: none"> • Ввода/вывода, сбора, хранения, передачи и обработки данных • Подготовки текстовых и графических документов • Программирования, проектирования, моделирования, обучения, диагностики, управления объектами, процессами, системами (информационно-справочные, информационно-поисковые системы, современные глобальные системы хранения и поиска информации и др.) 		

Понятие информатики

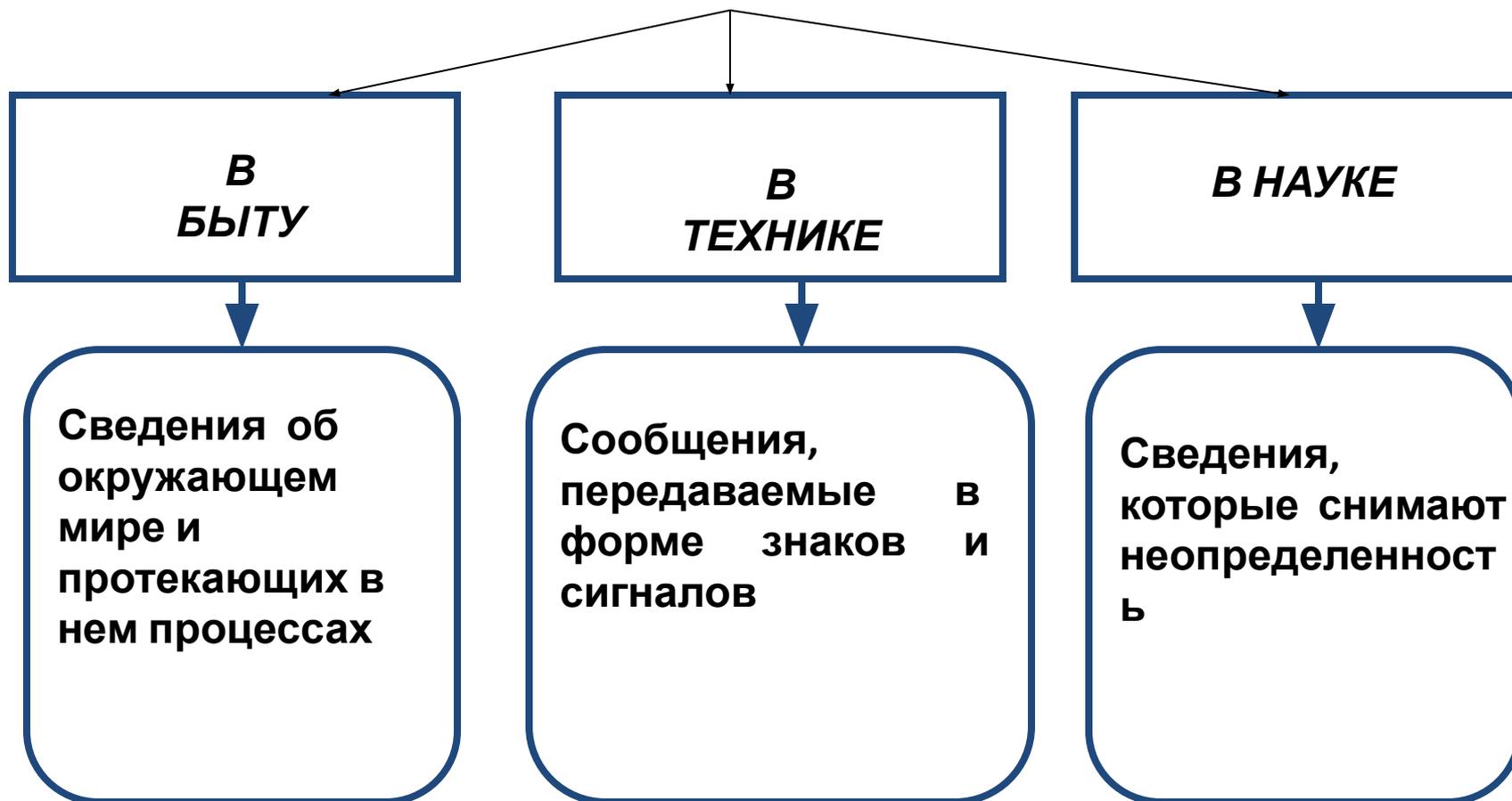
Информатика – область человеческой деятельности, связанная с методами получения, хранения, обработки, передачи и представления информации с помощью компьютерной техники и средств связи.

Понятие информации. Свойства информации.



ИНФОРМАЦИЯ (ЛАТ. INFORMATIO) - СВЕДЕНИЯ, РАЗЪЯСНЕНИЯ, ИЗЛОЖЕНИЕ

ОПРЕДЕЛЕНИЯ ИНФОРМАЦИИ



Виды информации

**ПО СПОСОБУ
ВОСПРИЯТИЯ**

- **визуальная**
- **аудиальная**
- **тактильная**
- **обонятельная**
- **вкуссовая**

**ПО ФОРМЕ
ПРЕДСТАВЛЕНИЯ**

- **текстовая**
- **числовая**
- **графическая**
- **звуковая**

**ПО
ОБЩЕСТВЕННОМУ
ЗНАЧЕНИЮ**

- **массовая** (обыденная, общественно-политическая, эстетическая)
- **специальная** (научная, производственная, техническая, управленческая)
- **личная** (знания, умения, интуиция)

Свойства информации

- **Объективность информации**
- **Достоверность информации**
- **Полнота информации**
- **Актуальность (своевременность) информации**
- **Полезность (ценность) информации**

Количество информации. Содержательный подход.

Энтропия – численная величина, измеряющая неопределенность

$$I = H_1 - H_2$$

I – количество информации

H_1 – неопределенность до опыта

H_2 – неопределенность после опыта

Формула Хартли

$$I = \log_2 N$$

N – число равновероятных исходов события

$$\text{При } N = 1 \quad I = \log_2 1 = 0$$

$$\text{При } N = 2 \quad I = \log_2 2 = 1$$

Количество информации. Содержательный подход.

Пример. Определим количество информации, связанное с появлением каждого символа в сообщениях, записанных на русском языке.

Будем считать, что русский алфавит состоит из 33 букв и знака «пробел».

$$I = \log_2 34 = 5,09$$

Однако, в словах русского языка (равно, как и в словах других языков) различные буквы встречаются неодинаково часто.

Количество информации. Содержательный подход.

Формула Шеннона:

$$I = \sum P_i \log_2 (1/ P_i)$$

i	Символ	P_i
1	Пробел	0,175
2	О	0,090
...		
34	Ф	0,002

$$I = 4,72$$

Количество информации. Содержательный подход.

Формула Шеннона:

$$I = \sum P_i \log_2 (1/ P_i)$$

Если все сообщения равновероятны, то $p_i = 1/N$ и $I = \log_2 N = N_{\max}$. Если вероятность одного из сообщений равна 1, а всех остальных - 0, то количество информации в этом случае равно 0. Для всех остальных случаев справедливо неравенство:

$$0 < I < \log_2 N$$

Количество информации. Алфавитный подход.

Множество символов, используемых при записи текста, называется алфавитом. Полное количество символов в алфавите называется мощностью (размером) алфавита. Если допустить, что все символы алфавита встречаются в тексте с одинаковой частотой (равновероятно), то количество информации, которое несет каждый символ, вычисляется по формуле:

$$I = \log_2 N$$

где N – мощность алфавита. Следовательно, в 2-х символьном алфавите каждый символ «весит» 1 бит; в 4-х символьном алфавите каждый символ несет 2 бита информации; в 8-ми символьном – 3 бита и т.д.

Один символ из алфавита мощностью 256 (2^8) несет в тексте 8 бит информации. Такое количество информации называется байт. Алфавит из 256 символов используется для представления текстов в компьютере.

$$\mathbf{1 \text{ байт} = 8 \text{ бит}}$$

Если весь текст состоит из K символов, то $I = K * i$,
где i – информационный вес одного символа в используемом алфавите.

Количество информации. Алфавитный подход.

1 Кб = 2^{10} б = 1024 байтов

1 Мб = 2^{10} Кб = 1024 Кб = 2^{20} байт = 1 048 576 байт

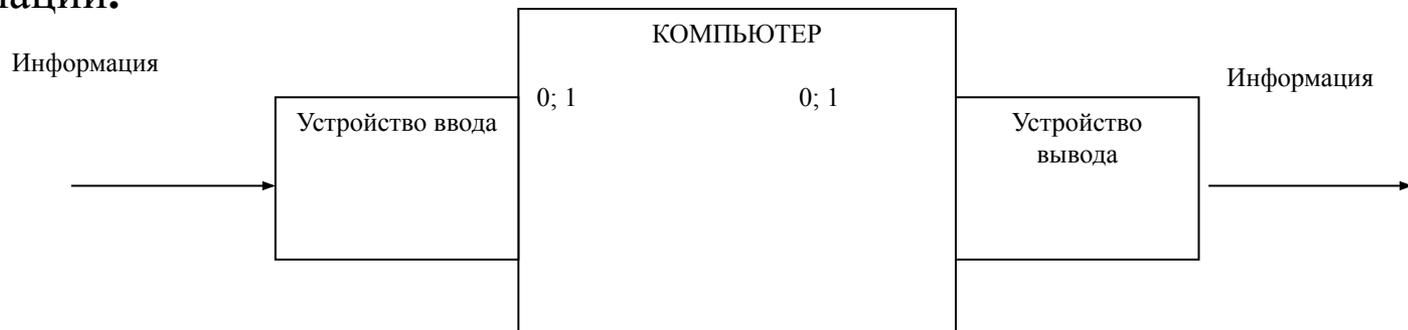
1 Гб = 2^{10} Мб = 2^{20} Кб = 2^{30} байт = 1 073 741 824 байт

1 Тб = 2^{10} Гб = 2^{20} Мб = 2^{30} Гб = 2^{40} б = 1 099 511 627 776 байт

Представление информации в компьютере



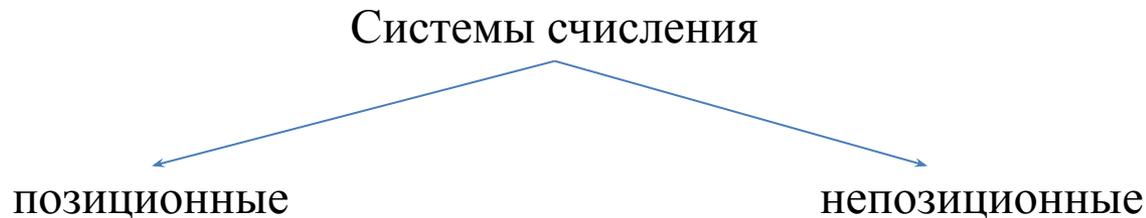
Компьютер – программно управляемое техническое устройство для обработки информации.



Процесс перехода от заданной системы представления рассматриваемой информации к иному представлению той же информации с помощью других знаков и их последовательностей называется **кодированием**.

Представление числовой информации в компьютере

Система счисления — это знаковая система, в которой числа записываются по определенным правилам с помощью символов некоторого алфавита, называемых цифрами.



Основание системы счисления — это количество цифр позиционной системы счисления.

Представление числовой информации в компьютере

В десятичной системе счисления любое число может быть представлено через степени числа 10 (основание системы).

Например,

$$725 = 7 \cdot 10^2 + 2 \cdot 10^1 + 5 \cdot 10^0$$

Любое число в позиционной системе счисления можно записать в следующем виде:

$$X = a_n \cdot p^{n-1} + a_{n-1} \cdot p^{n-2} + \dots + a_2 \cdot p^1 + a_1 \cdot p^0 + a_{-1} \cdot p^{-1} + \dots + a_{-m} \cdot p^{-m},$$

где p – основание системы счисления;

n и m – число целых и дробных разрядов, соответственно.

Представление числовой информации в компьютере

Преимущества двоичной системы счисления:

- для ее реализации нужны технические устройства с двумя устойчивыми состояниями;
- представление информации посредством только двух состояний надежно и помехоустойчиво;
- возможно применение аппарата булевой алгебры для выполнения логических преобразований информации;
- двоичная арифметика намного проще десятичной.

Представление числовой информации в компьютере

X_{10}	X_2	X_8	X_{16}
0	0000	0	0
1	0001	1	1
2	0010	2	2
3	0011	3	3
4	0100	4	4
5	0101	5	5
6	0110	6	6
7	0111	7	7
8	1000	10	8
9	1001	11	9
10	1010	12	A
11	1011	13	B
12	1100	14	C
13	1101	15	D
14	1110	16	E
15	1111	17	F
16	10000	20	10
17	10001	21	11

Представление графической информации в компьютере

Растровое изображение состоит из отдельных точек – пикселей (picture element). Качество растрового изображения определяется его разрешением (количеством точек по вертикали и по горизонтали) и используемой палитрой цветов (16, 256, 65536 цветов и более)

Пример. Определить объем видеопамати компьютера, который необходим для реализации графического режима монитора с разрешающей способностью 1024 x 768 точек и палитрой из 65536 цветов (High Color).

Решение:

Глубина цвета составляет: $I = \log_2 65536 = 16$ бит;

Количество точек изображения: $1024 * 768 = 786432$;

Объем видеопамати равен: $16 \text{ бит} * 786432 = 12582912 \text{ бит} \approx 1,5$
Мбайт

Представление звуковой информации в компьютере

В процессе кодирования непрерывного звукового сигнала производится его временная дискретизация. Непрерывная звуковая волна разбивается на отдельные маленькие временные участки, причем для каждого такого участка устанавливается определенная величина амплитуды. Т.о. при двоичном кодировании непрерывного звукового сигнала он заменяется последовательностью дискретных уровней сигнала.

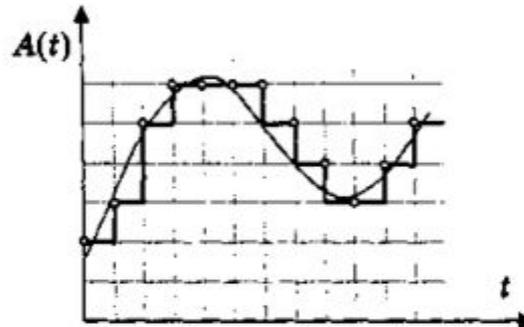
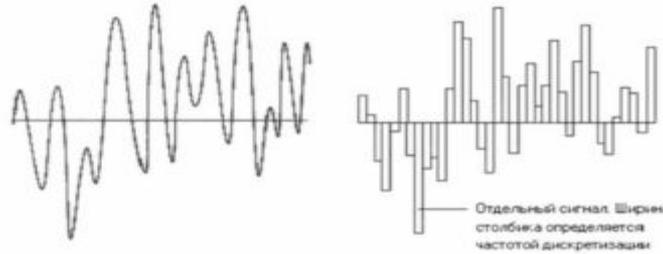


Рис. Временная дискретизация звука

Представление звуковой информации в компьютере



Качество кодирования звуковой информации зависит от:

- 1) **частоты дискретизации**, т.е. количества измерений уровня сигнала в единицу времени. Чем большее количество измерений производится за 1 секунду (чем больше частота дискретизации), тем точнее процедура двоичного кодирования.
- 2) **глубины кодирования**, т.е. количества уровней сигнала.

Современные звуковые карты обеспечивают 16-битную глубину кодирования звука. Количество различных уровней сигнала можно рассчитать по формуле: $N = 2^i = 2^{16} = 65536$, где i — глубина звука.

Таким образом, современные звуковые карты могут обеспечить кодирование 65536 уровней сигнала. Каждому значению амплитуды звукового сигнала присваивается 16-битный код.

Представление звуковой информации в компьютере

Пример:

Оцените информационный объем высококачественного стереоаудиофайла длительностью звучания 1 минута, если глубина кодирования 16 бит, а частота дискретизации 48 кГц.

Решение:

Информационный объем звукового файла длительностью в 1 секунду равен: $16 \text{ бит} * 48\,000 * 2 = 1\,536\,000 \text{ бит} = 187,5 \text{ Кбайт}$.

Информационный объем звукового файла длительностью в 1 минуту равен: $187,5 \text{ Кбайт/сек} * 60 \text{ сек} \approx 11 \text{ Мбайт}$.