

Лекция 1.

Информация и информатика

Информация – это сведения о лицах, предметах, фактах, событиях, явлениях, процессах независимо от формы их представления.

Свойства информации:

- 1) атрибутивные (без них информация не существует):
 - a) *непрерывность* (возможность «сливаться» с ранее накопленной информацией);
 - b) *дискретность* (информация характеризует отдельные данные и свойства объектов);
- 2) прагматические (характеризуют степень полезности):
 - a) *новизна*;
 - b) *ценность*;
 - c) *полнота*;
 - d) *актуальность*;
 - e) *доступность*;
 - f) *достоверность*
- 3) динамические (характеризуют изменение информации с течением времени):
 - a) *накопление информации*;
 - b) *старение информации*.

Объём используемой человеком информации в мире постоянно растёт. В таблице 1 показана динамика роста человеческих знаний.

Таблица 1 – Увеличение человеческих знаний

| Общая сумма человеческих знаний удваивалась: | |
|--|--------------|
| Каждые 50 лет | до 1800 года |
| Каждые 10 лет | до 1950 года |
| Каждые 5 лет | до 1970 года |
| Ежегодно | до 1990 года |

Этому способствовали *информационные революции* (таблица 2), в ходе которых существенно менялись средства и способы хранения, распространения информации, её доступность.

Таблица 2 – Информационные революции

| Информационная революция | Причина | Когда произошла |
|---------------------------------|---|----------------------------|
| Первая | Появление языка и членораздельной речи | 10 тыс. лет до Н.Э. |
| Вторая | Появление письменности | 3 тыс. лет до Н.Э. |
| Третья | Книгопечатание | VII век Н.Э. |
| Четвёртая | Телефон, телеграф, радио, фотография, кинематограф, телевидение | Конец XIX – начало XX века |
| Пятая | Появление ЭВМ | Середина XX века |

Современное общество называется *информационным*, поскольку большинство работающих людей занято обработкой информации.

При накоплении большого объёма информации и неспособности человека её обработать возникает *информационный кризис*. Преодоление информационного кризиса обеспечивается *информатизацией* общества, которая представляет собой процесс создания оптимальных условий для удовлетворения информационных потребностей человека. В этом процессе базовой технической составляющей является *вычислительная техника*, которая позволяет автоматизировать (то есть ускорить и упростить) обработку информации.

Формы представления информации (рисунок 1):

- 1) Непрерывная (аналоговая) – характеризует процесс, который не имеет перерывов и может изменяться в любой момент времени на любую величину (например - музыка);

- 2) Прерывистая (дискретная, цифровая) – характеризует процесс, который может изменяться лишь в определённые моменты времени и принимать лишь заранее обусловленные значения.

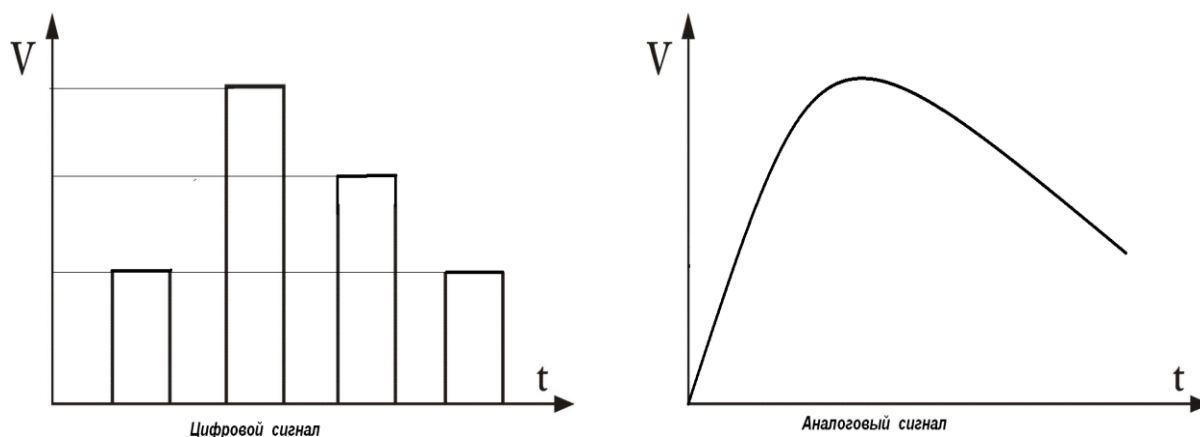


Рисунок 1 – Представление информации различными типами сигналов

Большинство современных компьютеров обрабатывают информацию в виде последовательности электрических сигналов только двух определенных уровней (например – высокого и низкого) – двоичных сигналов, то есть являются цифровыми.

Аналогом такого сигнала в информатике является *бит* (*binary digit* – двоичный разряд), который может принимать только одно из двух возможных значений (например - 0 и 1, + и – и т.д.). *Бит* – минимальная единица информации. Более крупная единица – *байт* (последовательная комбинация из 8 бит). Байт позволяет получать уже не две, а 256 возможных комбинаций.

Другие более крупные единицы:

1 Килобайт = 1024 байта;

1 Мегабайт = 1024 килобайт;

1 Гигабайт = 1024 мегабайт;

1 Терабайт = 1024 гигабайт и т.д.

Информатика – техническая наука, занимающаяся способами создания, хранения, воспроизведения, обработки и передачи информации средствами вычислительной техники, принципами функционирования этих средств и методами

управления ими. Термин информатика произошел от слияния двух французских слов *Informacion* (информация) и *Automatique* (автоматика) и дословно определял новую науку об «автоматической обработке информации». В англоязычных странах информатика называется *Computer Science* (наука о компьютерной технике).

Информационная технология – процесс, использующий совокупность средств и методов сбора, обработки и передачи первичной информации для получения информации нового качества о состоянии объекта, процесса или явления (информационного продукта).

Данные – это зарегистрированная (зафиксированная) определенным образом информация, представленная в некоторой форме (формализованном виде), что обеспечивает ее хранение, обработку и передачу. Регистрация информации возможна различными способами – изменением магнитных, оптических, химических свойств материалов.

Основные операции с данными:

- 1) сбор данных;
- 2) фильтрация;
- 3) преобразование;
- 4) транспортировка;
- 5) архивация и т.д.

Представление данных. Системы счисления

Наиболее распространенные - числовые данные могут быть представлены в различном виде. Вид этот определяется используемой системой счисления.

Система счисления (СС) – совокупность приемов и правил представления чисел в виде конечного числа символов. СС имеет свой алфавит (упорядоченный набор цифр и букв) и совокупность операций образования чисел из этих символов.

Системы счисления разделяют на не позиционные и позиционные.

Не позиционная система счисления – это система, в которой цифры не меняют своего количественного эквивалента в зависимости от местоположения (позиции) в записи числа. К не позиционным системам счисления относится, например, система *римских цифр*, основанная на употреблении латинских букв:

| | | |
|---------|----------|-----------|
| I – 1; | L – 50; | M – 1000. |
| V – 5; | C – 100; | |
| X – 10; | D – 500; | |

Значение числа в этой системе определяется как сумма или разность цифр в числе (если меньшая цифра стоит перед большей, то она вычитается, а если после - прибавляется). Например, число 1998 записывается как MCMXCVIII.

Не позиционные системы счисления обладают следующими недостатками:

- сложность представления больших чисел (больше 10000);
- сложность выполнения арифметических операций над числами, записанными с помощью этих систем счисления.

Позиционная система счисления – это система, в которой количественный эквивалент цифры зависит от ее положения в числе (чем «левее» цифра в записи числа, тем её значение больше). *Основание позиционной системы счисления* – это количество разных символов в ее алфавите. Например, в двоичной системе счисления используется две цифры (0 и 1), в восьмеричной – восемь (0,1,...,6,7), а в десятичной системе счисления используется десять цифр (0,1,...,8,9). Сравнение записи чисел в разных системах счисления представлено в таблице 3.

Таблица 3 – Сравнение записи чисел в трёх системах счисления

| Десятичная | Восьмеричная | Двоичная |
|------------|--------------|----------|
| 0 | 0 | 0 |
| 1 | 1 | 1 |
| 2 | 2 | 10 |
| 3 | 3 | 11 |
| 4 | 4 | 100 |
| 5 | 5 | 101 |
| 6 | 6 | 110 |
| 7 | 7 | 111 |
| 8 | 10 | 1000 |
| 9 | 11 | 1001 |
| 10 | 12 | 1010 |

Наиболее используемой системой счисления является десятичная система счисления, а для представления чисел в большинстве современных ЭВМ используется двоичная система счисления

Правило перевода числа из десятичной системы в двоичную систему счисления: перевод целой части – делением на основание системы, в которую переводим (на 2), а дробной части – умножением на это основание. Операции выполняются в десятичной системе. Остатки от деления собираются в обратном порядке.

Пример: перевести число 100 в двоичную систему счисления (рисунок 2).

Решение: представим перевод числа в виде столбца, каждая строка которого содержит частное и остаток от деления данного числа на основание двоичной системы счисления $n = 2$.

$$\begin{array}{r}
 100 \quad | 2 \\
 \hline
 50 \quad | 2 \\
 \hline
 25 \quad | 2 \\
 \hline
 12 \quad | 2 \\
 \hline
 6 \quad | 2 \\
 \hline
 3 \quad | 2 \\
 \hline
 1 \quad | 2 \\
 \hline
 \end{array}$$

Remainders (from bottom to top): 0, 1, 0, 1, 0, 1, 0, 1.

Рисунок 2 – Перевод числа из десятичной системы в двоичную

В результате получим число 1100100_2 – результат перевода числа 100_{10} в двоичную систему счисления (индекс – основание системы счисления).

Как было уже сказано, в вычислительной технике используется двоичная система счисления (данные представляются в виде закодированной последовательности двоичных сигналов). Это обеспечивает высокую надёжность и помехоустойчивость вычислительной системы, так как в ней реализованы устройства лишь с двумя устойчивыми состояниями (чем проще устройство, тем оно надежнее).

При этом для описания логики функционирования аппаратных и программных средств используется алгебра логики (Булева алгебра). Она оперирует с логическими переменными, которые могут принимать тоже только два возможных значения (true — истина и false - ложь). Это очень удобно, так как обеспечивается универсальность (однотипность) процесса обработки информации на компьютере.