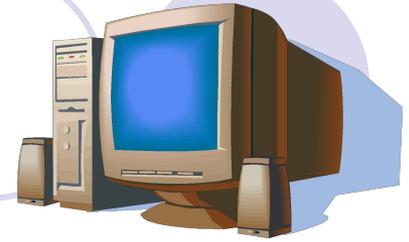


И Н Ф О Р М А Т И К А

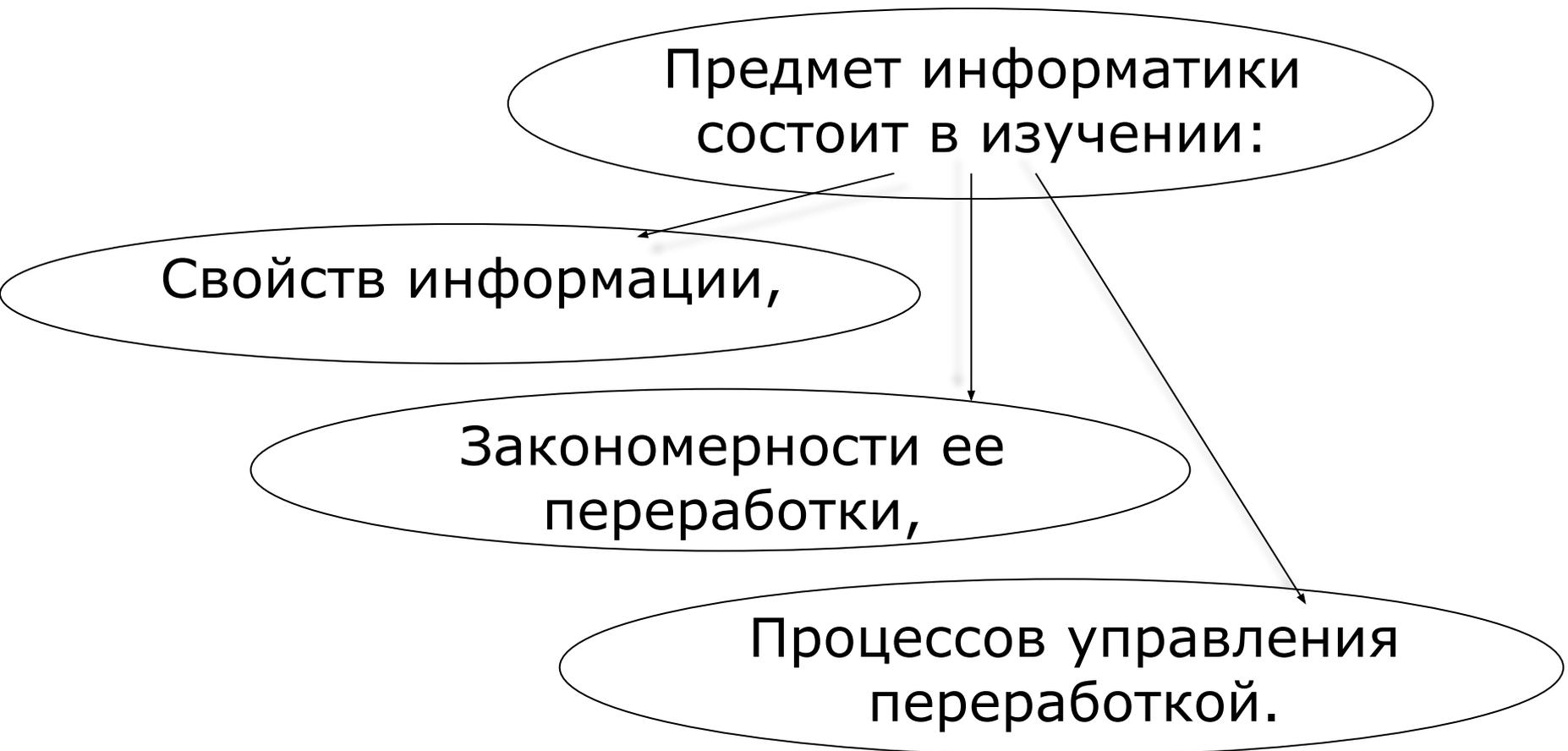


Лекция № 1. “Основные понятия и определения.”

1. Понятие информатики
2. Понятия информации и сообщения.
3. Понятие кодирования информации.
4. Задача, алгоритм и программа.
5. Классификация средств ВТ и ЭВМ.

1. Понятие информатики

Информатика – молодая наука, возникшая при первых попытках автоматизации умственной деятельности человека и получившая бурное развитие за последние 30 лет.



ИНФОРМАТИКА

Как отрасль науки

Исследует свойства и процессы передачи информации, используя методы таких наук, как

- психология,
- логика,
- лингвистика и
- математика.

Как отрасль техники

Имеет дело со средствами обработки информации и применяет методы

- вычислительной техники,
- системотехники,
- наук об управлении

Информатика – это совокупность научных направлений, изучающих :

- свойства информации,
- способы ее представления,
- передачи и автоматической обработки.

Основная цель информатики – системное изучение всех процессов и средств, которые имеют отношения к обработке информации с использованием ЭВМ.

2. Понятия информации и сообщения.

ИНФОРМАЦИЯ

```
graph TD; A(ИНФОРМАЦИЯ) --> B[В технической интерпретации]; A --> C[В философском смысле]; B --- D[Это любые сведения о событиях или явлениях, воспринимаемые человеком или техническими средствами и снимающие неопределенность, существующую до их появления.]; C --- E[Это отражения реального мира]; E --- F[Свойства информации: объективность и субъективность; полнота; достоверность; адекватность; доступность; актуальность.];
```

В технической интерпретации

Это любые сведения о событиях или явлениях, воспринимаемые человеком или техническими средствами и снимающие неопределенность, существующую до их появления.

В философском смысле

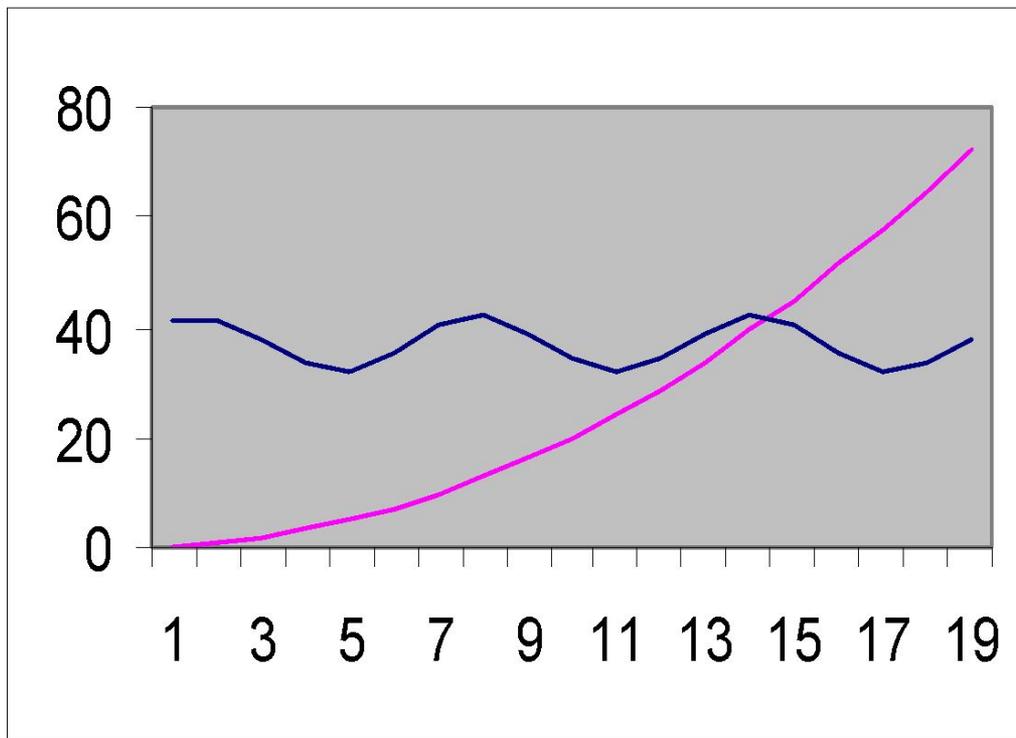
Это отражения реального мира

Свойства информации:

- объективность и субъективность;
- полнота;
- достоверность;
- адекватность;
- доступность;
- актуальность.

- 
- Информация существует в виде: документов, чертежей, рисунков, текстов, звуковых и световых сигналов, электрических и нервных импульсов и т.п.
 - Информация, зафиксированная в некоторой материальной форме, называется сообщением.
 - Сообщения могут быть либо непрерывными, либо дискретными, определяя соответственно непрерывный и дискретный способы представления информации.

Непрерывные сообщения представляются физической величиной, характеризующей процесс, не имеющий перерывов и промежутков.



Пример:
□ температура человека в течение дня,
□ диаметр дерева от возраста
□ и т.д.

Дискретные сообщения - это последовательность символов, характеризующая прерывистую, изменяющуюся величину.



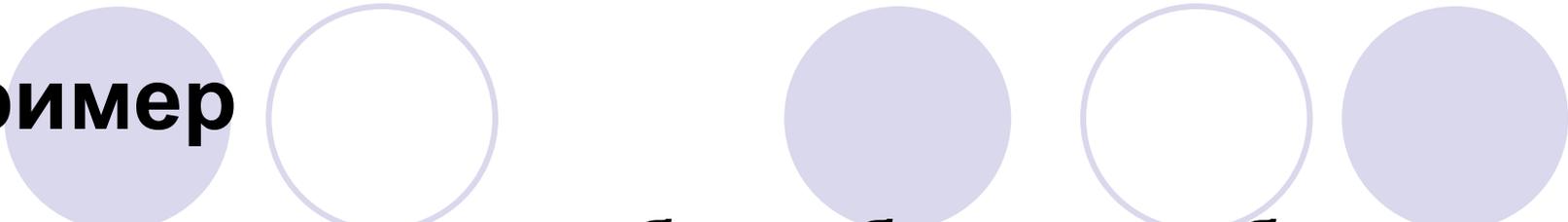
Пример:
□ выпуск мебели за смену,
□ речь человека (набор звуков и пауз)

С понятием дискретных сообщений тесно связаны понятия:

квантования по уровню
и дискретизации по времени.

- Для дискретных сообщений характерно наличие определенного набора элементов из которых в определенные моменты формируются различные последовательности.
- Элементы из которых строятся дискретные сообщения называются символами и образуют алфавит.
- Важным является не физическая природа элементов, а то что их набор конечен.

Пример



- Для записи какого-либо сообщения на бумаге используется алфавит, содержащий конечный набор символов букв, цифр знаков препинания, математических и иных знаков.
- Это же сообщение на расстояние может быть передано с помощью коротких и длинных электрических символов (точек и тире в соответствие с кодом Морзе), т.е. с помощью алфавита состоящего всего из двух символов.
- Совершенно иной алфавит будет использован для представления этого же сообщения на магнитном или оптическом диске

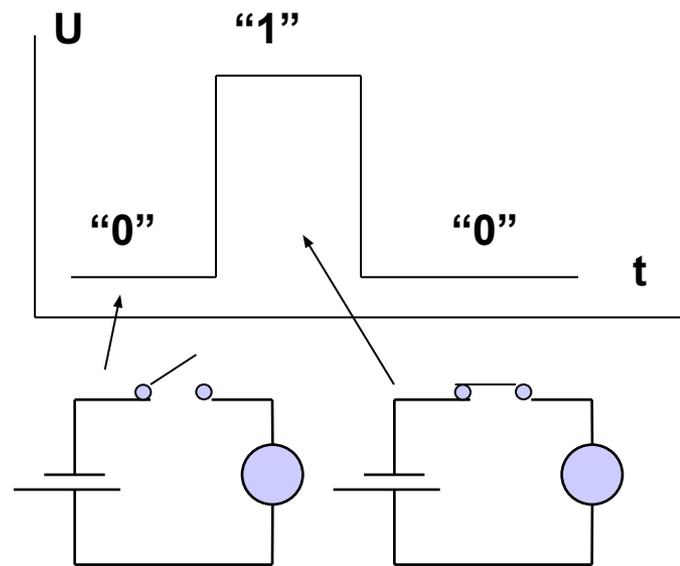
3. Понятие кодирования информации.

- Для передачи информационных сообщений используются различные носители информации – бумага, электрические или оптические сигналы, магнитные пленки и т.д.
- При этом на каждом из них информация представляется с помощью символов различного алфавита.
- Процесс преобразования информации из одного алфавита в эквивалентный другой алфавит называется кодированием.
- А под носителем информации понимается физическая среда, предназначенная для приема, хранения и передачи информации.

Основным *носителем информации* в средствах вычислительной техники (ВТ) являются элементы, которые могут находиться в одном из двух состояний

(включено/выключено, высокий/низкий уровень напряжения, есть/нет намагниченность ферромагнитного материала и т.д.)

Условно одно состояние обозначают через "0", другое через "1".
Каждый такой элемент может хранить один двоичный разряд или бит информации
(bit - binary digit)

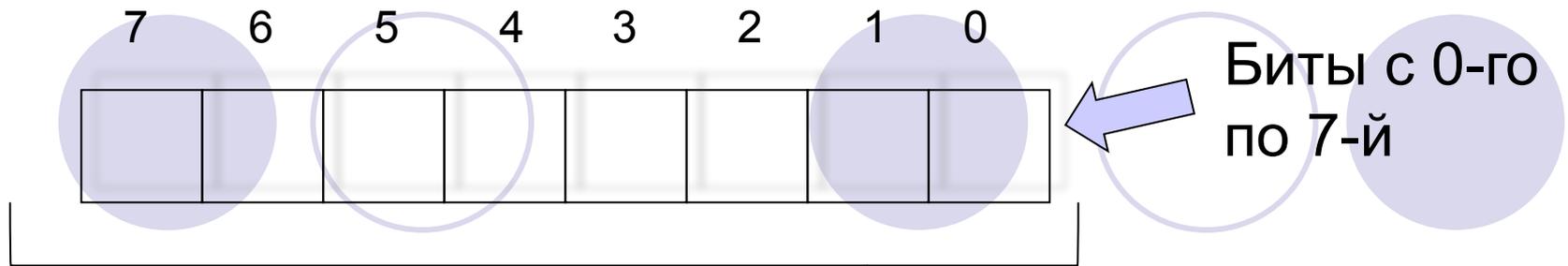




□ Таким образом для представления дискретной информации в средствах ВТ используется алфавит, состоящий всего лишь из двух символов (цифра 0 и цифра 1) и любое информационное сообщение представляется в виде последовательности нулей и единиц, т. е. в виде цифрового кода.

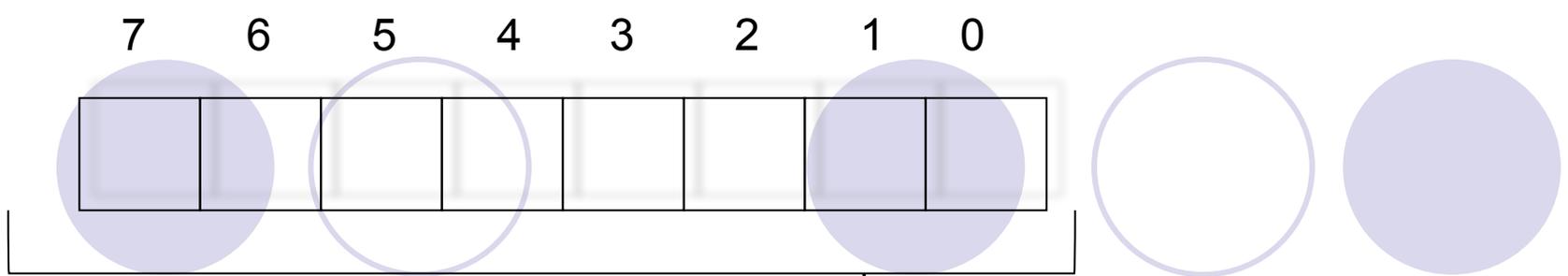
□ Бит – это минимальная единица машинной информации.

□ Совокупность восьми двоичных разрядов образуют байт.



Байт – основная единица машинной информации, производными от которой являются:

- 1Кбайт = 2^{10} байт = 1024 байт
- 1Мбайт = 2^{10} Кбайт = 1024 Кбайт = 2^{20} байт = $1024 * 1024$ байт
- 1Гбайт = 2^{10} Мбайт = 1024 Мбайт = 2^{30} байт = $1024 * 1024 * 1024$ байт



С помощью одного байта можно получить
 $2^8 = 255$
различных двоичных кодов
(от 00000000 до 11111111).

В любой ЭВМ реализуется кодовая таблица, в которой:

- устанавливается соответствие этих кодов символам, отображаемым на дисплее или принтере.
- каждому допустимому коду соответствует ровно один символ

Пример кодовой таблицы Windows

The image shows a screenshot of the Windows Character Map application. The window title is "Таблица символов". The font is set to "System". The main area is a grid of characters. The Cyrillic letter "Б" is highlighted in a white box. Below the grid, there is a text field for copying, a "Выбрать" button, and a "Копировать" button. At the bottom, there is a checkbox for "Дополнительные параметры просмотра" and a status bar showing the code point "Код символа : 0xC1 1100 0001 = 193".

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|----|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ! | " | # | \$ | % | & | ' | (|) | * | + | , | - | . | / | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 |
| 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | : | ; | < | = | > | ? | @ | A | B | C | D | E | F | G | H |
| I | J | K | L | M | N | O | P | Q | R | S | T | U | V | W | X | Y | Z | [| \ |
|] | ^ | _ | ` | a | b | c | d | e | f | g | h | i | j | k | l | m | n | o | p |
| q | r | s | t | u | v | w | x | y | z | { | | } | ~ | ı | Ђ | Ѓ | „ | „ | „ |
| … | † | ‡ | ¡ | ‰ | љ | < | њ | ќ | џ | џ | ђ | ' | ' | ˘ | ˘ | • | - | - | ı |
| ™ | љ | > | њ | ќ | ћ | џ | ђ | ђ | ђ | ђ | ђ | ђ | ђ | ђ | ђ | ђ | ђ | ђ | ђ |
| џ | ђ | ђ | ђ | ђ | ђ | ђ | ђ | ђ | ђ | ђ | ђ | ђ | ђ | ђ | ђ | ђ | ђ | ђ | ђ |
| џ | ђ | ђ | ђ | ђ | ђ | ђ | ђ | ђ | ђ | ђ | ђ | ђ | ђ | ђ | ђ | ђ | ђ | ђ | ђ |

Для копирования:

Дополнительные параметры просмотра

Код символа : 0xC1 1100 0001 = 193

Кодовые таблицы в большинстве ЭВМ основаны на американской стандартной системе кодировки для обмена информацией ASCII (American System Code for International Interchange), которая изначально не содержала символов русского алфавита.

Отсутствие стандартов привело к появлению разных таблиц для кодирования русских текстов, среди которых :

- альтернативная кодовая таблица CP-866
- международный стандарт ISO 8859
- кодовая таблица фирмы Microsoft CP-1251 (кодировка Windows)
- кодовая таблица ОС Unix KOI8-R

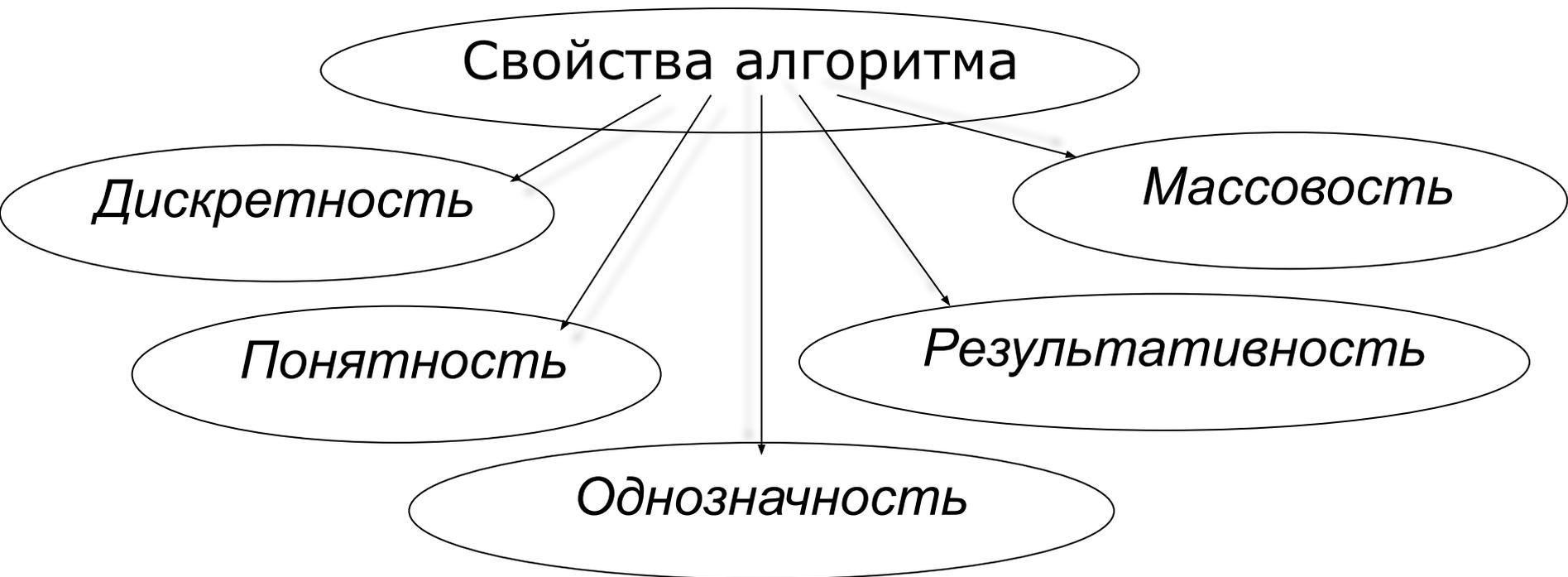
4. Задача, алгоритм и программа.

ЭВМ предназначены для решения задач. Если определены *исходные данные* и задана конкретная *цель*, то говорят, что поставлена некоторая задача. Различают задачи :

- *Вычислительные* - в этих задачах исходные данные и результат имеют количественные значения
- *Логические* - в них исходные данные и результат принимают значение истина или ложь (True или False)
- *Информационные* - в которых исходные данные и результат представлены набором символьных данных и текстов

Понятие алгоритма и его свойств

- Для решения любой задачи необходимо составить алгоритм.
- Под *алгоритмом* будем понимать однозначное пошаговое описание действий, выполняемых по строго определенным правилам и приводящее к решению поставленной задачи



Способы реализации алгоритма

```
graph TD; A[Способы реализации алгоритма] --> B[Структурный]; A --> C[Программный]; B --> D[Алгоритм реализуется посредством соединения между собой отдельных вычислительных блоков, выполняющих элементарные операции]; C --> E[При неизменной структуре ЭВМ алгоритм представляется в виде программы, задающей правило вычисления, как совокупность операций над информацией.];
```

Структурный

Алгоритм реализуется посредством соединения между собой отдельных вычислительных блоков, выполняющих элементарные операции

Программный

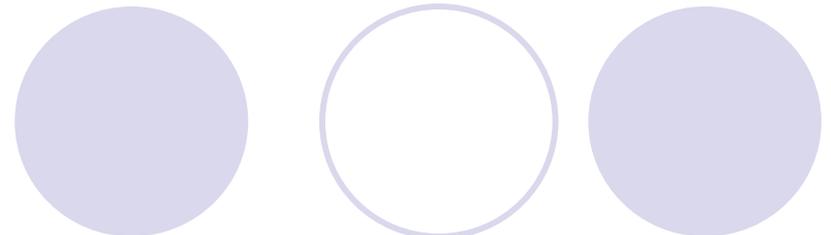
При неизменной структуре ЭВМ алгоритм представляется в виде программы, задающей правило вычисления, как совокупность операций над информацией.

Пример:

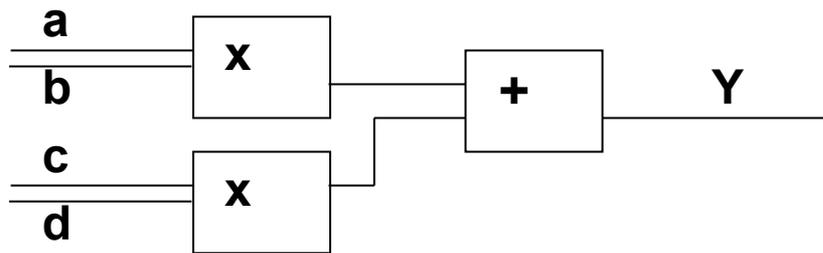
Исходные данные: a, b, c, d.

Вычислить: $Y = a * b + c * d$

Использовать разные способы реализации алгоритма



Структурный



Программный

$X = a * b$

$Z = c * d$

$Y = X + Z$

Print "Результат Y="; Y

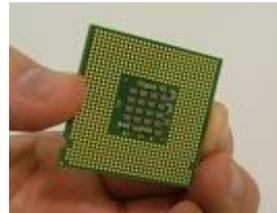
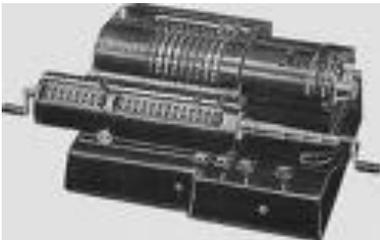
Программа – это последовательность машинных команд или операторов языка программирования, определяющая порядок действий для решения некоторой задачи.

5.Классификация средств ВТ и ЭВМ.

Среди множества средств ВТ выделяют:

- Вычислительные приборы – предназначенные для реализации только отдельных предписаний алгоритма.
- Вычислительные машины (ВМ) – технические средства для автоматического преобразования информации в соответствии с заданным алгоритмом, основным признаком которых является хранение алгоритма в ее памяти.
- Вычислительная система (ВС)– комплекс средств ВТ, содержащий не менее двух основных процессоров или ЭВМ с единой системой управления, имеющих общую память и общие внешние устройства.
- Интеллектуальные машины – технические средства, способные воспринимать только формулировку задачи и без участия человека автоматически разрабатывать и реализовывать алгоритм.

- Вычислительные машины могут строиться на различной физической основе.
- Различают электромеханические, пневматические, электронные, оптические и другие виды ВМ.
- Наиболее распространены сейчас электронные ВМ, основу которых составляют электронные элементы и микропроцессоры.



Классификация ЭВМ

| Способ реализации алгоритма | Способ представления информации | |
|-----------------------------|---------------------------------|------------------|
| | Непрерывный | Дискретный |
| Структурный | Аналоговые ВМ (АВМ) | Адаптивные ЭЦВМ |
| Программный | Гибридные ЭВМ | ЭВМ (компьютеры) |

- Аналоговые ВМ характеризуются тем, что в них исследуемые физические величины заменяются другими физическими величинами (обычно напряжением электрического тока), над которыми и производятся все действия. Поэтому говорят, что в АВМ строится модель исследуемого процесса.
- Гибридные ЭВМ - используются в качестве встраиваемых в системах управления.
- Адаптивные ЭЦВМ – автоматически подстраивают свою структуру под решаемую задачу и обладают повышенными характеристиками производительности и надежности.

6. Оценка количества информации.

- Количество информации находится в прямой зависимости от степени ее неожиданности.
- Журналист охотится за сенсацией, т.е. за сведениями о которых мало что известно. Следовательно, чем менее вероятно событие, тем оно более информативно.
- Некоторые исследователи склонялись к тому, чтобы количество информации (Q_i) оценивать в виде
$$Q_i \propto 1 / p_i ,$$
где Q_i – количество информации в i – м сообщении, а p_i – вероятность возникновения этого сообщения.
- Но в этой формуле есть недостаток. Так, если в i – м сообщении нет никакой неожиданности, т.е. сообщение достоверно и количество информации нулевое, то должно бы быть
$$p_i = 1 \text{ и } Q_i = 0 .$$
- Однако, согласно приведенной формуле получим
$$Q_i \propto (1 / 1) = 1 ,$$
 что противоречит здравому смыслу.

- Основатель теории информации К.Шеннон ввел для определения количества информации следующую формулу

$$Q_i = \log 1 / p_i = - \log p_i .$$

- Действительно в этом случае если $p_i = 1$, то и $- \log 1 = 0$.
- Если о каком-либо объекте можно получить не одно, а N сведений, каждое из которых поступает с вероятностью p_1, p_2, \dots, p_N , то оценивают среднее количество информации об объекте

$$H = - \sum_{i=1}^N p_i * \log_N (p_i)$$

Величина H называется энтропией объекта. Эта мера неопределенности, содержащаяся во всех сведениях об объекте.

- Предположим, что об объекте можно получить сведения только двух типов, причем оба эти сведения равновероятны, т.е.

$$p_1 = p_2 = 1 / 2$$

$$p_1 + p_2 = 1$$

тогда

$$H = - \sum_{i=1}^2 (1/2) * \log_2 (1/2) = \log_2 2 = 1$$

Величина $H = 1$ называется битом информации. Бит – это единица двоичной информации, которая определяет максимальное количество информации, содержащееся в одном двоичном разряде памяти ЭВМ, при условии, что запись 0 или 1 равновероятны.