

Лекция 2

Алгоритмы. Определение и способы записи алгоритмов

2018/2019 учебный год

Автор Бабалова И.Ф., доцент кафедры 12

Определение программы

- Программа – это записанная на языке, понятном компьютеру, последовательность действий для получения конкретного результата
- Алгоритм + структура данных (Определение Вирта)

- **Алгоритм – это конечное множество правил, определяющее процесс переработки одной, входной системы данных, в другую, выходную, систему данных.**

Аналогичные термины: процесс, рецепт, метод, способ

Алгоритм должен строго подчиняться следующим свойствам:

Свойства алгоритма

1. Переход от одной (входной) системы данных к другой (выходной) осуществляется за конечное число шагов –
конечность алгоритма.
2. Процесс решения задачи обеспечивается отдельными операциями, следующими друг за другом –
дискретность алгоритма.
3. Каждое правило по своей входной системе данных однозначно определяет выходную систему данных, независимо от времени и средств, использованных для решения задачи -
однозначность алгоритма.
4. Исходная система данных для алгоритма выбирается из некоторого потенциально бесконечного множества данных -
массовость алгоритма.

Свойство **массовости** алгоритма ни в коем случае не подразумевает, что можно разработать один алгоритм для решения всех задач.

Алгоритм для решения конкретной задачи должен быть применим к любой совокупности данных, - вот в чем его **массовость**.

Понятие **универсального** алгоритма - это утопия. Алгоритм разрабатывается для решения определенной задачи и подзадачи некоторого класса задач. В теории алгоритмов сформулирован постулат:

Универсальный алгоритм не существует.

Алгоритмы как

ТЕХНОЛОГИЯ

Алгоритмы должны быть **эффективными**.

Решение конкретной задачи должно выполняться за наименьшее время и требовать наименьший объем компьютерной памяти

Решение каждой конкретной задачи разбивается на последовательность простых действий - этапов, понятных компилятору.

Каждый этап должен давать конкретный результат.

Из множества этапов должно быть получено решение задачи любой сложности.

Этот процесс в технологии алгоритмизации называется

декомпозицией алгоритма

Алгоритмическая система

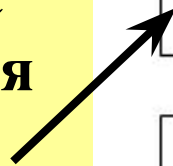
- Определение алгоритма для решения конкретной задачи
Декомпозиция решения задачи
- Определение типов данных
- Описание действий алгоритма в форме, удобной для проверки человеком и понятной компьютеру

Для публикации алгоритмов утверждены государственные и международные стандарты.

- Стандарты.

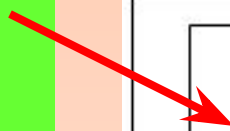
Этапы разработки программ

**Формулировка
метода решения
задачи и
описание данных
для ее решения**



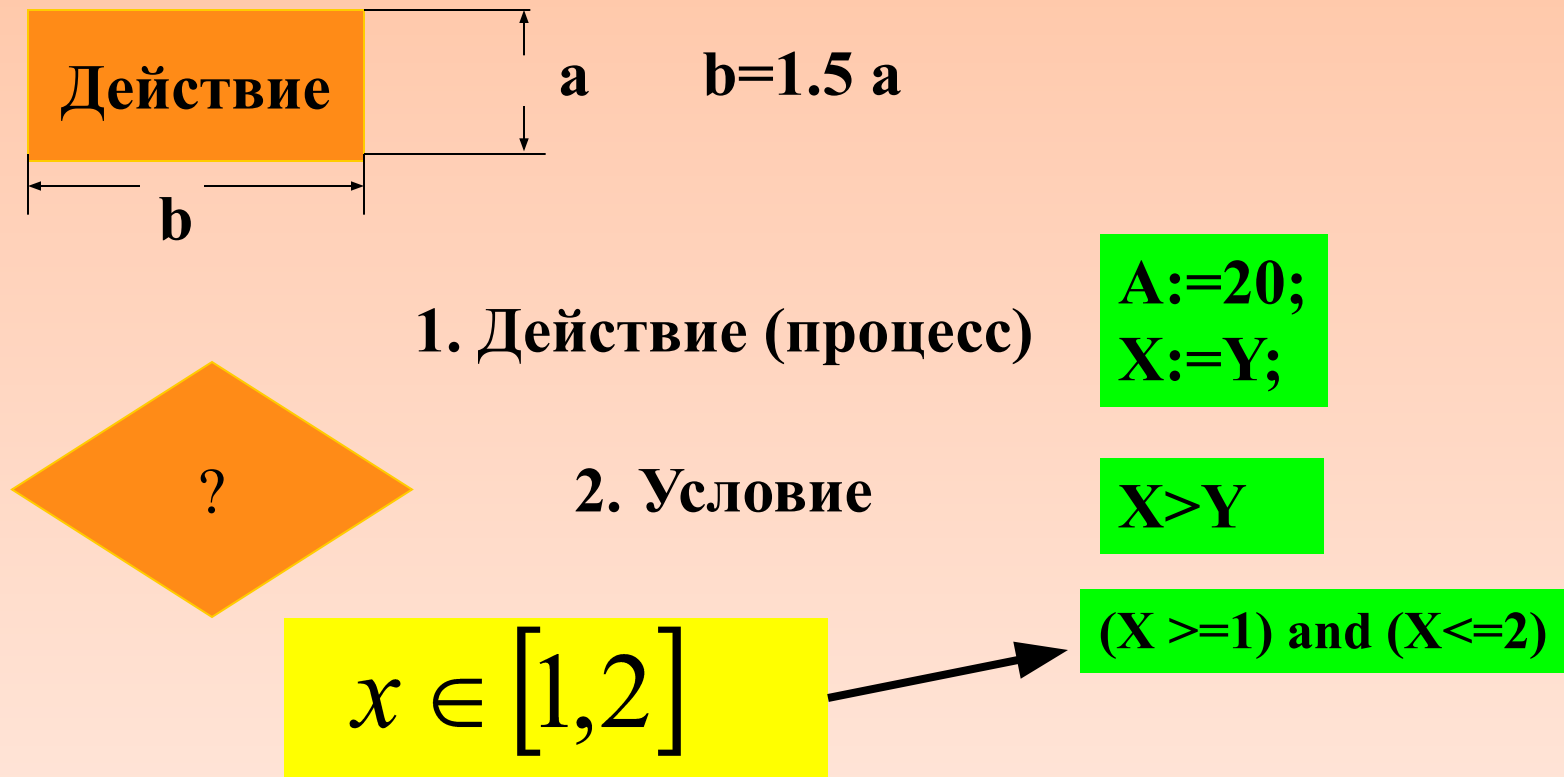
**Написание кода
программы в
соответствии с
технологией
программирования**

**Проверка
решения
задачи**



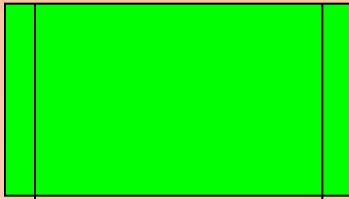
Изображение алгоритмов

Для наглядного представления алгоритмов принята система геометрических фигур, каждая из которых относится к определенным алгоритмическим правилам. Основные фигуры:



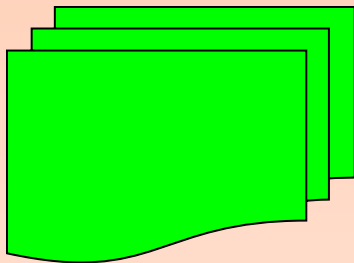
3. Цикл. Не имеет одной геометрической фигуры для изображения

4. Предопределённый процесс.



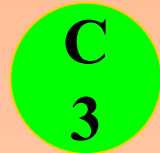
Это ранее описанные подпрограммы и функции

5. Документ



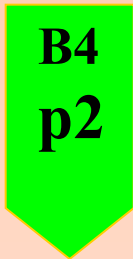
Блок в алгоритме, где надо печатать или визуально представлять описание решения задачи

6. Соединитель (коннектор)



Точка объединения частей алгоритма

7. Межстраничный соединитель



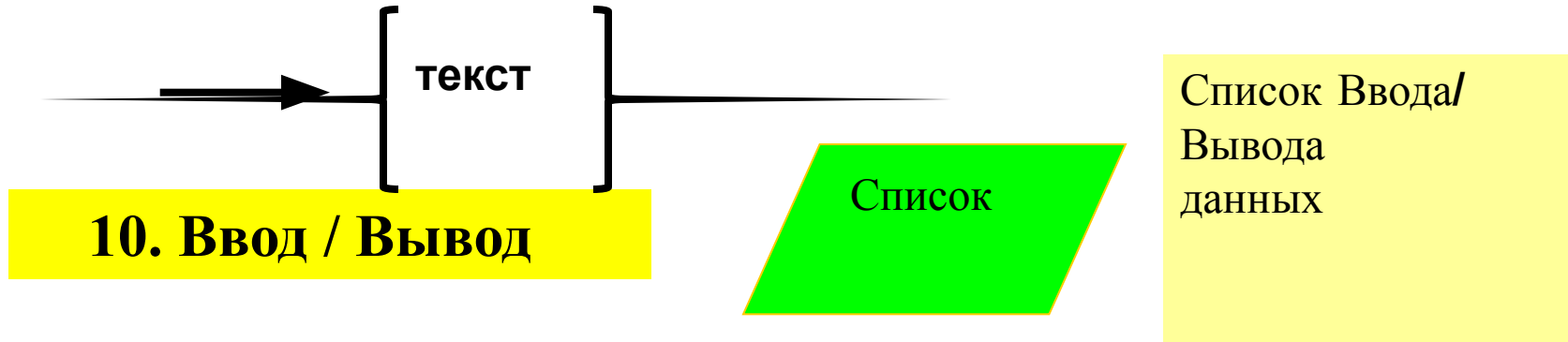
Внутри - координаты блока на этой странице

8. Пуск – останов



Фигура, обозначающая вход в алгоритм или его завершение

9. Комментарий

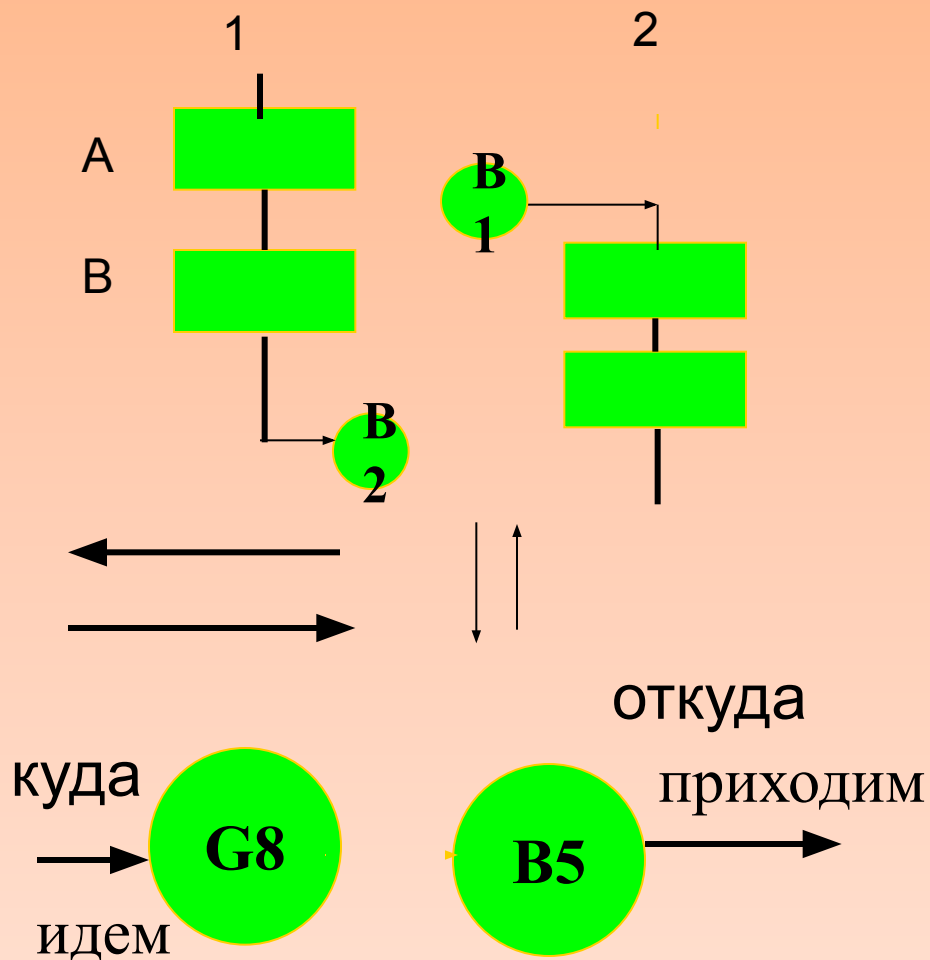


Соединение фигур в изображении алгоритмов обеспечивается только вертикальными и горизонтальными линиями соединения.

Допускаются линии соединения ломаные, но с прямым углом. Все линии соединения указывают на путь решения задачи, то есть направление движения по алгоритму. Поэтому следует избегать изображения длинных линий соединения, пересекающихся линий и линий с произвольным углом наклона.

Правила соединения частей алгоритма

- Все блоки имеют координаты.
Горизонталь - буква латинского алфавита, вертикаль - цифра.
- Линии только горизонтальные и вертикальные
- Точки соединения обозначаются координатами блоков



Задача. Определить сумму цифр целого числа

1

2

3

Пример.

Вводим число 197302.

Представление целого числа в позиционной системе счисления

$$x := 1 \cdot 10^5 + 9 \cdot 10^4 + 7 \cdot 10^3 + 3 \cdot 10^2 + 0 \cdot 10^1 + 2 \cdot 10^0$$

$$197302 \text{ div } 10 = 19730$$

$$197302 \text{ mod } 10 = 2$$

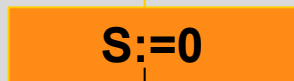
A



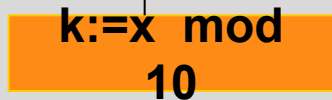
B



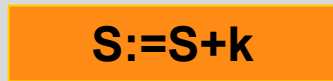
C



D



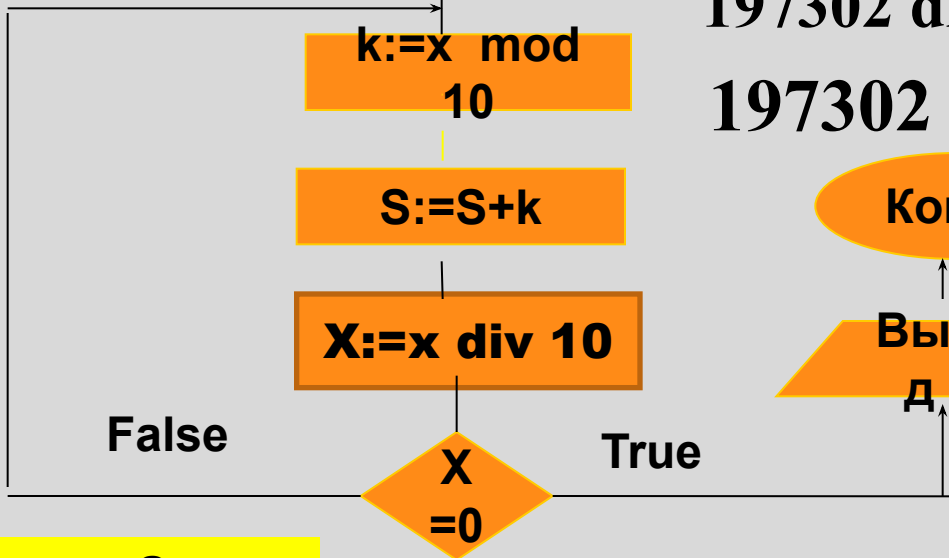
E



F



G



Тип цикла =?

Формула для записи целого числа:

n – количество цифр в записи числа

$$x = \sum_{i=0}^{n-1} a_i * 10^i$$