

ОСНОВЫ АЛГОРИТМИЗАЦИИ И ПРОГРАММИРОВАНИЯ

**Тема: «Понятие алгоритма, его свойства,
способы описания и виды»**

Понятие алгоритма

Алгоритм – метод или способ решения задачи, записанный по определенным правилам, обеспечивающий однозначность его понимания и механического использования при всех значениях исходных данных.

Алгоритм – точное предписание, определяющее вычислительный процесс, ведущий от варьируемых начальных данных к искомому результату.

Историческая справка

Происхождение термина «алгоритм» связывают с именем великого узбекского математика и астронома аль-Хорезми (жившего в 9 веке).

В своих трудах по арифметике и алгебре он разработал правила выполнения четырёх арифметических операций над многозначными десятичными числами. Эти правила определяют последовательность действий, которые необходимо выполнить, чтобы получить сумму чисел, произведение и т. д.

Первоначально только эти правила и назывались алгоритмами. В дальнейшем термин «алгоритм» стали использовать для обозначения последовательности действий, приводящей к решению проблемы.

Свойства алгоритма

Наименование свойства	Описание свойства
дискретность	процесс решения задачи разбит на отдельные элементарные шаги и соответствующий алгоритм представляет последовательность указаний, команд, определяющих порядок выполнения шагов процесса
определенность	каждая команда алгоритма должна быть понятна, не оставлять места для ее неоднозначного толкования и неопределенного исполнения
результативность	алгоритм всегда приводит к результату через конечное, возможно очень большое, число шагов
массовость	каждый алгоритм, разрабатываемый для решения некоторой задачи, должен быть применим для решения задач этого типа при всех допустимых значениях исходных данных

Исполнители алгоритма

- ◎ Исполнитель - это объект, умеющий выполнять определенный набор действий (человек, животное, робот, компьютер)
- ◎ Система команд исполнителя (СКИ) – это все команды, которые исполнитель умеет выполнять
- ◎ Среда исполнителя – обстановка, в которой функционирует исполнитель

Способы представления алгоритмов

1. Словесно-формульный - описание при помощи слов и формул

Пример: Составить алгоритм начисления заработной платы, учитывая условия: если стаж сотрудника менее 5 лет, то его заработная плата составляет 130 тысяч рублей, если стаж от 5 до 15 лет, то заработная плата – 180 тысяч рублей, при стаже свыше 15 лет – заработная плата с каждым годом увеличивается на 10 тысяч рублей.

п.1 ввести стаж и перейти к пункту 2.

п.2 если $st < 5$, то $zr := 130$, перейти к пункту 4, иначе к 3.

п.3 $st \leq 15$, то $zr := 180$, перейти к пункту 4, иначе $zr := 180 + (st - 15) * 10$ и перейти к пункту 4.

п.4 вывести или отпечатать значение zr , перейти к пункту 5.

п.5 вычисления прекратить.

Способы представления алгоритмов

2. Алгоритмическим языком

Алгоритмический язык – это средство для записи алгоритма в алгоритмическом виде, промежуточном между записью алгоритма на естественном языке и языке программирования

Пример:

Алг Зарплата (цел st, цел zp)

Арг st

Рез zp

Нач

Если $st < 5$ то $zp := 130$ иначе

Если $st \leq 15$ то $zp := 180$ иначе

$zp := 180 + (st - 15) * 10$

все

все

кОН

Способы представления алгоритмов

3. Графическое описание алгоритма – описание при помощи блок-схем

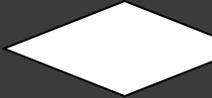
Блок-схема – это наглядное изображение алгоритма, когда отдельные действия алгоритма изображаются при помощи геометрических фигур – блоков, а связи между блоками указываются при помощи стрелок

Обозначения

 начало или завершение алгоритма

 ввод данных

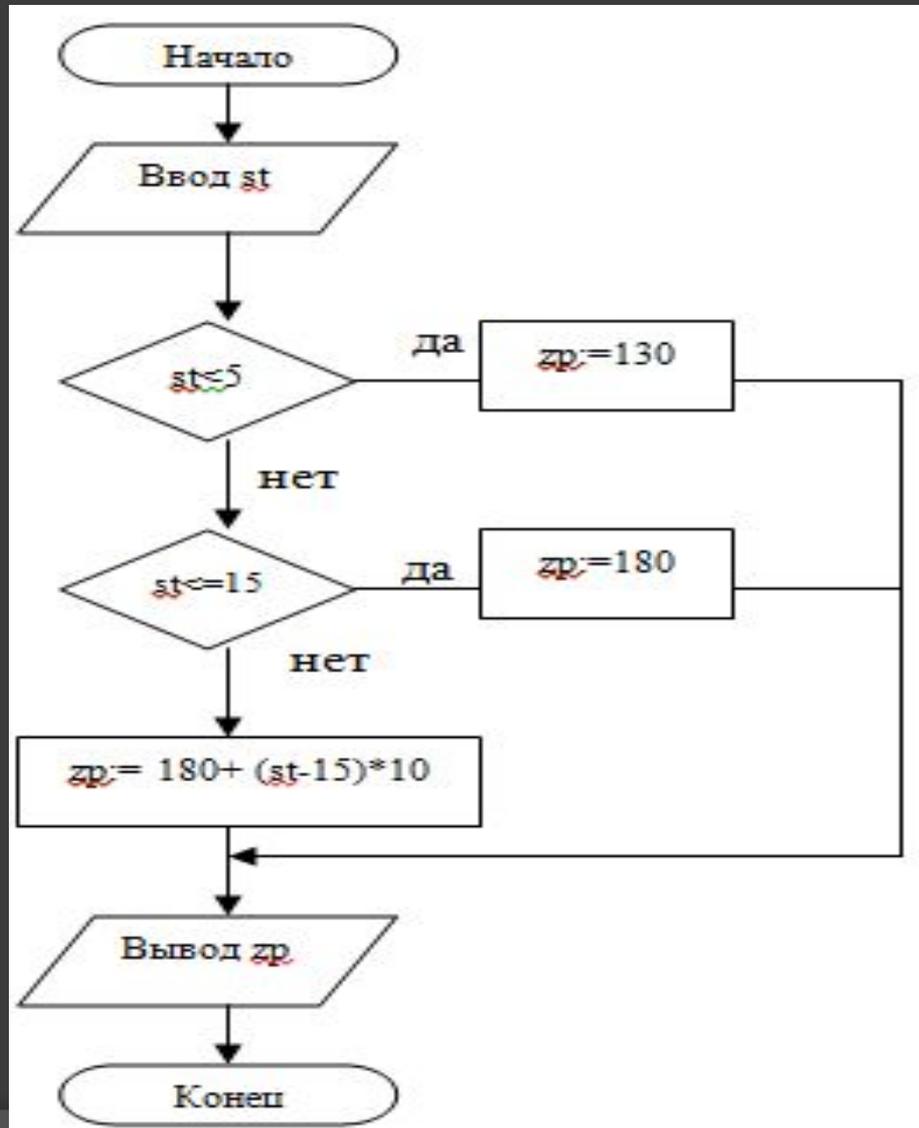
 вычислительный процесс

 логический блок

 программа пользователя

а)  б)  - соединители: а) когда блок схема разрывается в пределах одной страницы
б) в пределах нескольких страниц

Пример:



Общие правила графического описания алгоритмов

- ⦿ В начале блок-схемы алгоритма должен быть блок ввода значений входных данных
- ⦿ После ввода значений входных данных могут следовать блоки обработки и блоки условия.
- ⦿ В конце блок-схемы алгоритма должен располагаться блок вывода значений выходных данных
- ⦿ В алгоритме должен быть только один блок начала и один блок окончания
- ⦿ Связи между блоками указываются направленными или ненаправленными линиями

Задание

Описать алгоритмы на алгоритмическом языке и с помощью блок-схем

- 1. Описать алгоритм нахождения квадратных корней уравнения алгоритмическим языком и с помощью блок-схемы.**
- 2. Описать алгоритм определения максимального из двух чисел.**

Виды алгоритмов



линейные

разветвляющиеся

циклические

Линейные алгоритмы

Линейным называется алгоритм, в котором все этапы решения задачи выполняются строго последовательно

Пример:

Поменять местами a и b.

1 способ

c:=a

a:=b

b:=c

2 способ

a=a+b

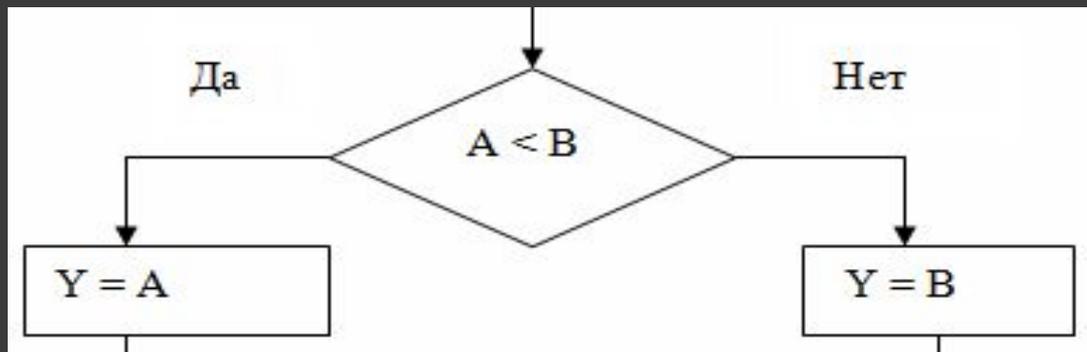
b=a-b

a=a-b

Разветвляющиеся алгоритмы

Разветвляющимся называется такой алгоритм, в котором выбирается один из нескольких возможных путей вычислительного процесса. Условием разветвляющегося алгоритма является наличие операции проверки условия

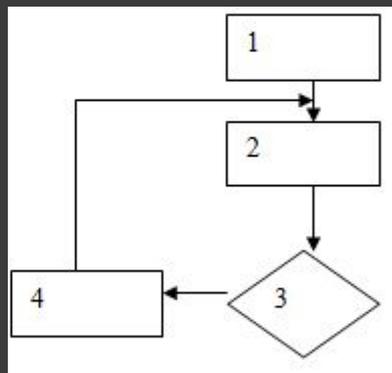
Пример:



Циклические алгоритмы

Циклическим называется алгоритм, в котором получение результата обеспечивается многократным выполнением одних и тех же операций.

Структуру любого циклического алгоритма может определить следующая схема:



1 присваивание переменным начальных значений

2 вычисление результата

3 проверка условия окончания цикла

4 изменение переменных

Алгоритм для компьютера должен быть написан на машинном языке.

Перевод на машинный язык осуществляют специальные программы – трансляторы.

Человек составляет алгоритм для компьютера на языке программирования (Basic, Pascal, Delphi).

Алгоритм записанный на языке программирования (формальном языке) называется программой. Он состоит из отдельных шагов – команд (операторов).

Структура программы в PASCAL

program <имя>

{ \$... } – подключение глобальных директив компилятора

Uses – подключение стандартных модулей

Label – описание меток

Const – описание констант

Type – описание типов

Var – описание переменных

Procedure (function) |

Label |

Const |

Type | описание процедуры или функции

Var |

Begin ... End; | - тело процедуры или функции

Begin

... - тело программы

End.

Ввод-вывод данных в PASCAL

Write ()

Writeln () - вывод данных на экран

Read ()

Readln () - считывание данных в переменную

Пример: написать программу вычисления суммы двух чисел.

```
Program Summ;
```

```
Var a, b, s: integer;
```

```
Begin
```

```
    Write ('Введите a');
```

```
    Readln (a);
```

```
    Write ('Введите b');
```

```
    Readln (a);
```

```
    S:=a+b;
```

```
    Write ('Сумма чисел = ', s);
```

```
End.
```

Пример линейного алгоритма в PASCAL

Вычислить площадь и периметр прямоугольника.

```
Program prog1;
```

```
Var
```

```
a,b,s,p:real;
```

```
Begin
```

```
  writeln('Введите длину сторон прямоугольника');
```

```
  readln(a,b);
```

```
  s:=a*b;
```

```
  p:=2*(a+b);
```

```
  writeln('Площадь прямоугольника',s:7:3);
```

```
  writeln('Периметр прямоугольника',p:7:3);
```

```
End.
```

Лабораторная работа №1

Разработка линейных алгоритмов и программ

Задания:

1. Три сопротивления R_1 , R_2 , R_3 соединены параллельно. Найти сопротивление соединения
2. Составить программу для вычисления пути, пройденного лодкой, если ее скорость в стоячей воде v км/ч, скорость течения реки v_1 км/ч, время движения по озеру t_1 ч, а против течения реки - t_2 ч
3. Полторы кошки за полтора часа съедают полторы мышки. Сколько мышек съедят X кошек за Y часов?
4. Найти площадь и периметр треугольника, заданного координатами своих вершин.
5. Найти площадь кольца, если заданы внутренний и внешний радиусы.
6. Дана длина ребра куба. Найти площадь грани, площадь полной поверхности и объем этого куба
7. Даны три числа. Найти среднее арифметическое квадратов чисел и среднее арифметическое модулей этих чисел
8. Дано натуральное число, которое представляет вес в граммах. Вывести данное значение веса в тоннах, килограммах и граммах
9. Дано натуральное число, которое представляет расстояние в миллиметрах. Вывести данное значение длительности в километрах, метрах, сантиметрах, миллиметрах
10. Найти площадь и периметр прямоугольника, заданного координатами своих вершин