

Программирование на языке Паскаль

Тема 1. Введение

Алгоритм

Алгоритм – это четко определенный план действий для исполнителя.

Свойства алгоритма

- **дискретность**: состоит из отдельных шагов (команд)
- **понятность**: должен включать только команды, известные исполнителю (входящие в СКИ)
- **определенность**: при одинаковых исходных данных всегда выдает один и тот же результат
- **конечность**: заканчивается за конечное число шагов
- **массовость**: может применяться многократно при различных исходных данных
- **корректность**: дает верное решение при любых допустимых исходных данных

Программа

Программа – это

- алгоритм, записанный на каком-либо языке программирования
- набор команд для компьютера

Команда – это описание действий, которые должен выполнить компьютер.

- откуда взять исходные данные?
- что нужно с ними сделать?

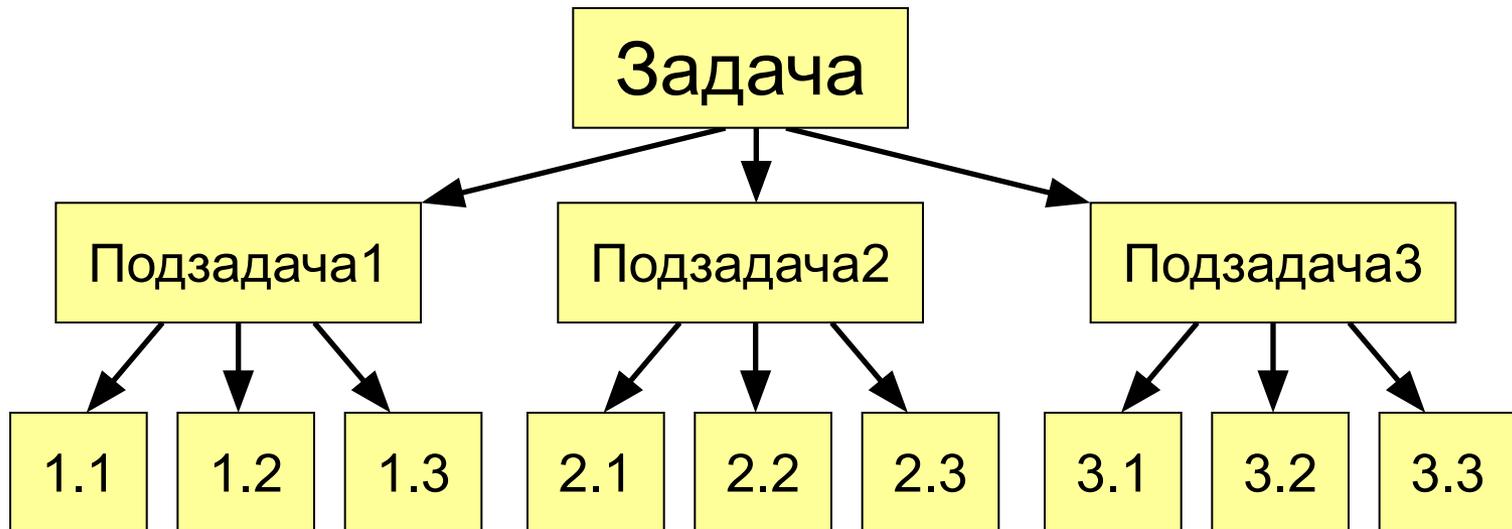
Языки программирования

- **Машинно-ориентированные (низкого уровня)** - каждая команда соответствует одной команде процессора (ассемблер)
- **Языки высокого уровня** – приближены к естественному (английскому) языку, легче воспринимаются человеком, **не зависят от конкретного компьютера**
 - *для обучения*: Бейсик, ЛОГО, Паскаль
 - *профессиональные*: Си, Фортран, Паскаль
 - *для задач искусственного интеллекта*: Пролог, ЛИСП
 - *для Интернета*: JavaScript, Java, Perl, PHP, ASP

Язык Паскаль

1970 – Никлаус Вирт (Швейцария)

- язык для обучения студентов
- разработка программ «сверху вниз»



- разнообразные структуры данных (массивы, структуры, множества)

Из чего состоит программа?

```
program <имя программы>;  
const ...; {константы}  
var ...; {переменные}  
  
{ процедуры и функции }  
begin  
    ... {основная программа}  
end.
```

комментарии в фигурных скобках
не обрабатываются

Из чего состоит программа?

Константа – постоянная величина, имеющая ИМЯ.

Переменная – изменяющаяся величина, имеющая имя (ячейка памяти).

Процедура – вспомогательный алгоритм, описывающий некоторые действия (рисование окружности).

Функция – вспомогательный алгоритм для выполнения вычислений (вычисление квадратного корня, **sin**).

Имена программы, констант, переменных

Имена могут включать

- латинские буквы (A-Z)

заглавные и строчные буквы не различаются

- цифры

имя не может начинаться с цифры

- знак подчеркивания _

Имена **НЕ** могут включать

- русские буквы
- пробелы
- скобки, знаки +, =, !, ? и др.

Какие имена правильные??

AXby R&B 4Wheel Вася "PesBarbos"
TU154 [QuQu] _ABBA A+B

Константы

`const`

`i2 = 45; { целое число }`

`pi = 3.14; { вещественное число }`

целая и дробная часть отделяются точкой

`qq = 'Вася'; { строка символов }`

можно использовать русские буквы!

`L = True; { логическая величина }`

может принимать два значения:

- True (истина, «да»)
- False (ложь, «нет»)

Переменные

Переменная – это величина, имеющая имя, тип и значение. Значение переменной можно изменять во время работы программы.

Типы переменных:

- integer { целая }
- real { вещественная }
- char { один символ }
- string { символьная строка }
- boolean { логическая }

Объявление переменных (выделение памяти):

```
var a, b: integer;  
    Q: real;  
    s1, s2: string;
```

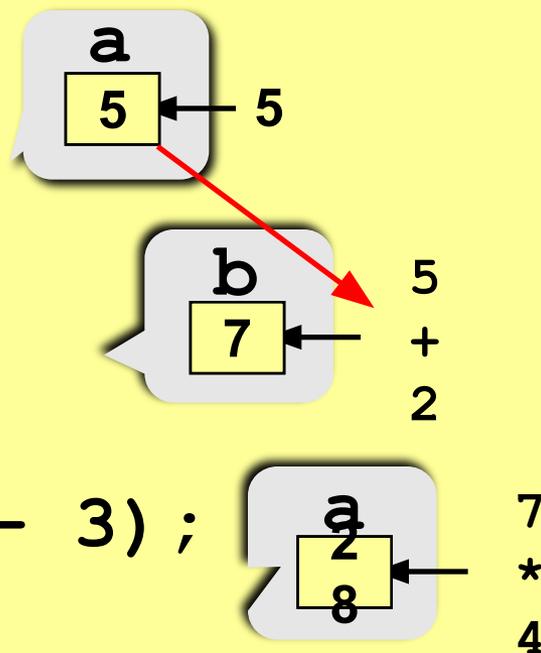
Как изменить значение переменной?

Оператор – это команда языка программирования высокого уровня.

Оператор присваивания служит для изменения значения переменной.

Пример:

```
program qq;  
var a, b: integer;  
begin  
  a := 5;  
  b := a + 2;  
  a := (a + 2) * (b - 3);  
end.
```



Оператор присваивания

Общая структура:

<имя переменной> := <выражение>;

Арифметическое выражение может включать

- КОНСТАНТЫ
- имена переменных
- знаки арифметических операций:

+ - * / div mod

умножение

деление

деление
нацело

остаток от
деления

- ВЫЗОВЫ функций
- круглые скобки ()

Какие операторы неправильные?

```
program qq;  
var a, b: integer;  
    x, y: real;  
begin  
    a := 5;  
    10 := x;  
    y := 7,8;  
    b := 2.5;  
    x := 2*(a + y);  
    a := b + x;  
end.
```

имя переменной должно
быть слева от знака :=

целая и дробная часть
отделяются **точкой**

нельзя записывать
вещественное значение в
целую переменную

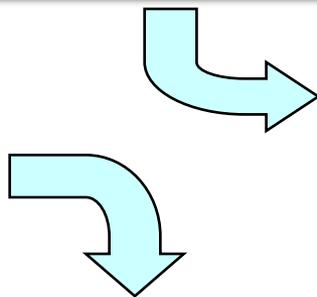
Порядок выполнения операций

- вычисление выражений в скобках
- умножение, деление, **div**, **mod** слева направо
- сложение и вычитание слева направо

2 3 5 4 1 7 8 6

```
z := (5*a*c+3*(c-d))/a*(b-c)/b;
```

$$x = \frac{a^2 + 5c^2 - d(a+b)}{(c+d)(d-2a)}$$



$$z = \frac{5ac + 3(c-d)}{ab} (b-c)$$

2 6 3 4 7 5 1 12 8 11 10

```
x := (a*a+5*c*c-d*(a+b))/((c+d)*(d-2*a));
```

Сложение двух чисел

Задача. Ввести два целых числа и вывести на экран их сумму.

Простейшее решение:

```
program qq;  
  var a, b, c:  
  integer;  
  begin  
    read ( a, b );  
    c := a + b;  
    writeln ( c );  
  end.
```


Оператор вывода

`write (a);` { вывод значения
переменной `a` }

`writeln (a);` { вывод значения
переменной `a` и переход
на новую строку }

`writeln ('Привет!');` { вывод текста }

`writeln ('Ответ: ', c);` { вывод
текста и значения переменной `c` }

`writeln (a, '+', b, '=', c);`

Форматы вывода

```
program qq;  
var i: integer;  
    x: real;  
begin  
    i := 15;  
    writeln ( '>', i, ' <' );  
    writeln ( '>', i:5, ' <' );  
    x := 12.345678;  
    writeln ( '>', x, ' <' );  
    writeln ( '>', x:10, ' <' );  
    writeln ( '>', x:7:2, ' <' );  
end.
```

ВСЕГО
СИМВОЛОВ

```
>15<  
>  15<  
  
>1.234568E+001<  
> 1.23E+001<  
>  12.35<
```

ВСЕГО
СИМВОЛОВ

В дробной
части

Полное решение

```
program qq;  
var a, b, c: integer;  
begin  
  writeln('Введите два целых числа');  
  read ( a, b );  
  c := a + b;  
  writeln ( a, '+', b, '=', c );  
end.
```

Протокол:

это выводит компьютер

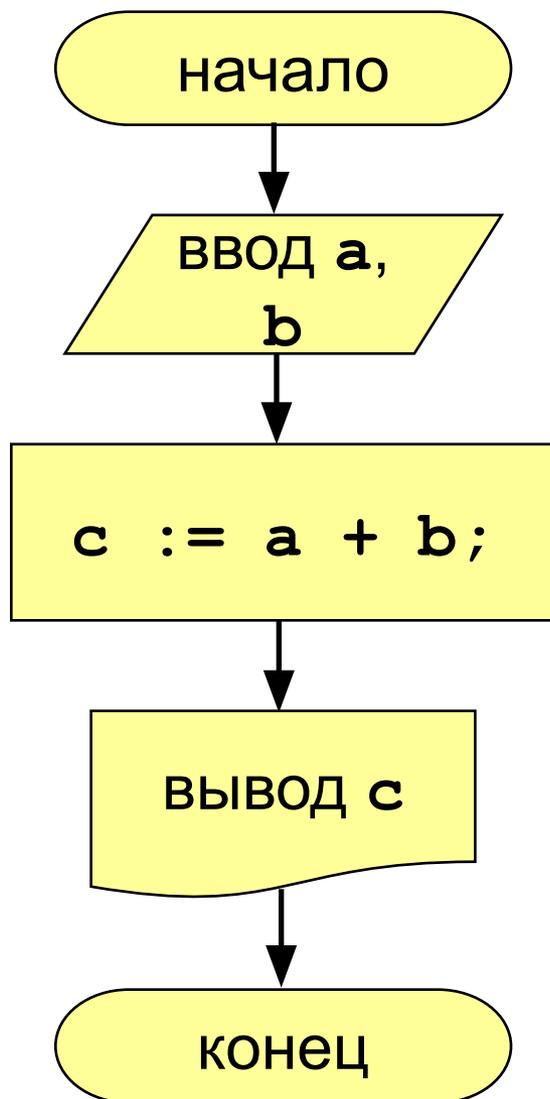
Введите два целых числа

25 30

это вводит пользователь

25+30=55

Блок-схема линейного алгоритма



блок "начало"

блок "ВВОД"

блок "процесс"

блок "ВЫВОД"

блок "конец"

Задания

"4": Ввести три числа, найти их сумму и произведение.

Пример:

Введите три числа:

4 5 7

$$4+5+7=16$$

$$4*5*7=140$$

"5": Ввести три числа, найти их сумму, произведение и среднее арифметическое.

Пример:

Введите три числа:

4 5 7

$$4+5+7=16$$

$$4*5*7=140$$

$$(4+5+7) / 3=5.33$$