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?

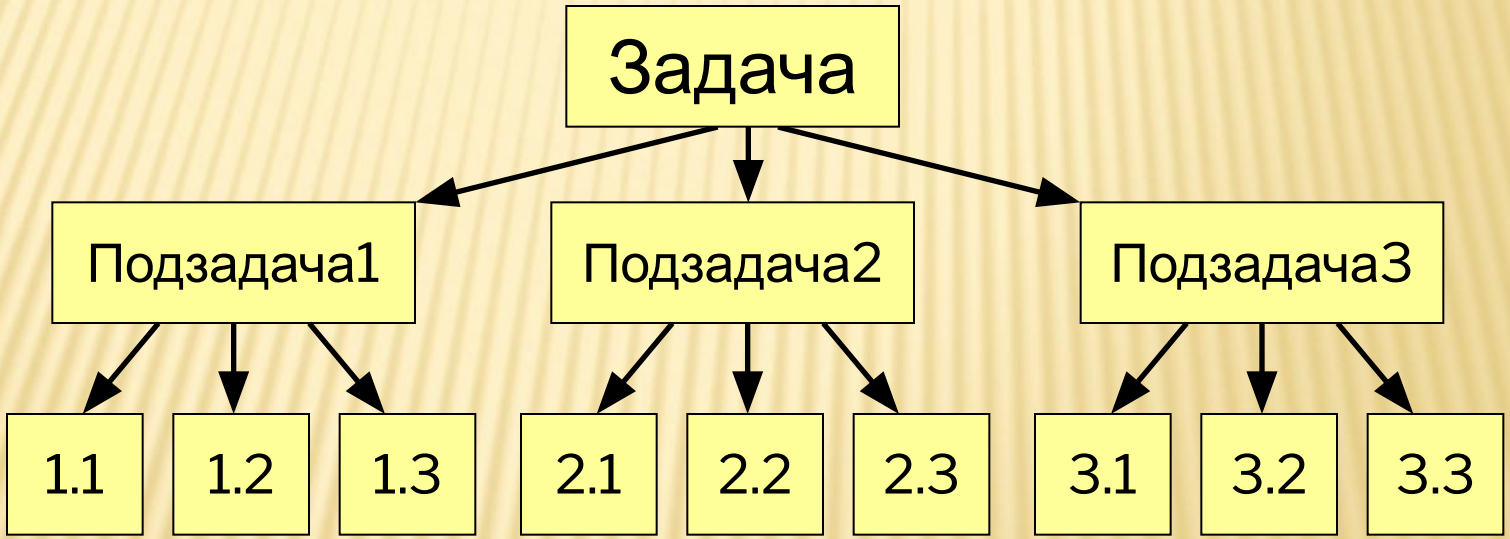
Языки программирования

- 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 }
   qq = 'Вася'; { строка символов }
   L  = True; { логическая величина }
```

целая и дробная часть отделяются точкой

можно использовать русские буквы!

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;
```

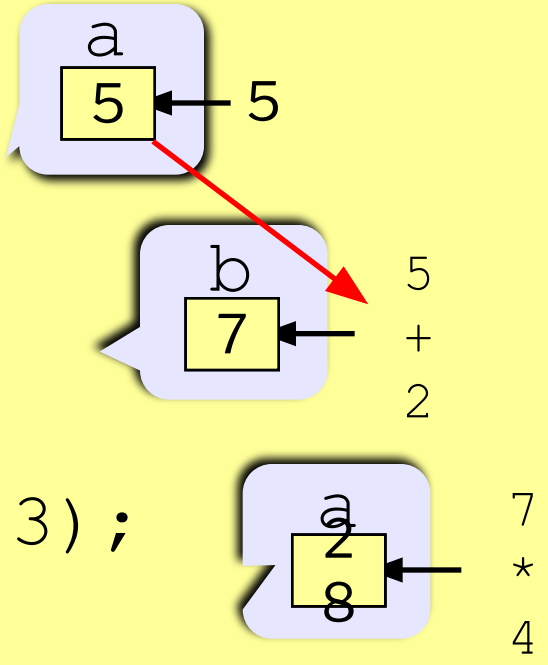
Как изменить значение переменной?

Оператор – это команда языка программирования высокого уровня.

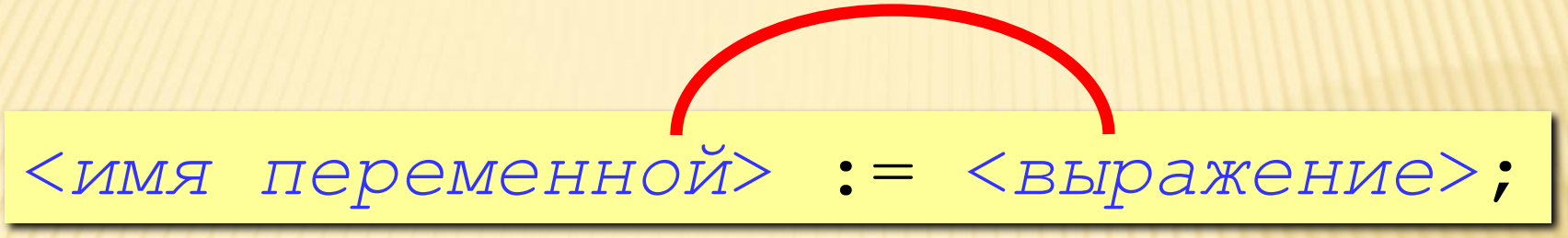
Оператор присваивания служит для изменения значения переменной.

Пример:

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



Оператор присваивания



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

Ручная прокрутка программы

```
program qq;
var a, b: integer;
begin
   a := 5;
   b := a + 2;
   a := (a + 2)*(b - 3);
   b := a div 5;
   a := a mod b;
   a := a + 1;
   b := (a + 14) mod 7;
end.
```

a	b
?	?

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;
```

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

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

```
        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:

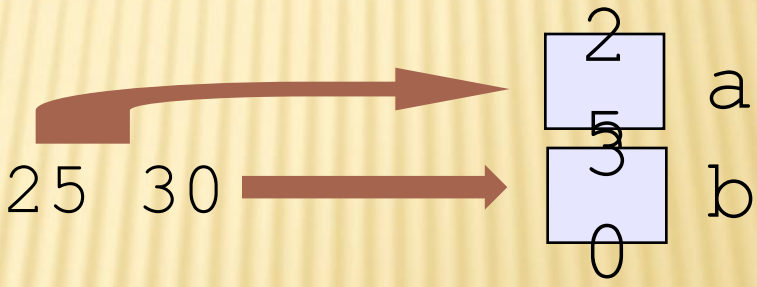
```
program qq;
var a, b, c: integer;
begin
   read ( a, b );
   c := a + b;
   writeln ( c );
end.
```

Оператор ввода

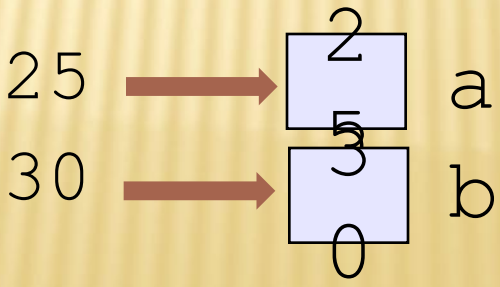
```
read ( a );          { ввод значения
                       переменной a}

read ( a, b );       { ввод значений
                       переменных a и b}
```

Как вводить два числа?

через пробел:



через *Enter*:



Оператор вывода

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

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

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.
```

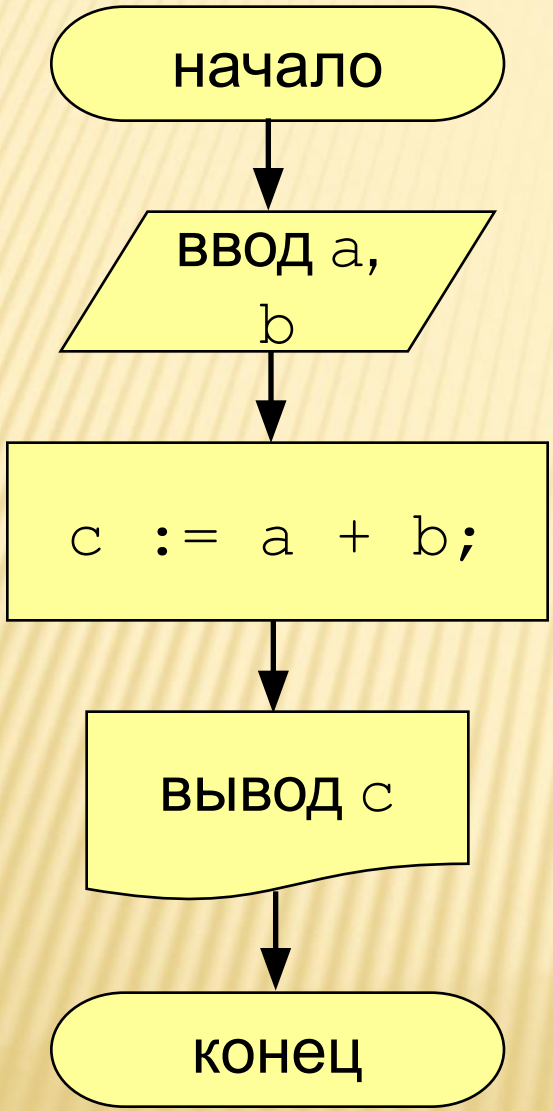
компьютер

Протокол:

```
Введите два целых числа
25 30
25+30=55
```

пользователь

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
```