Программирование на языке Паскаль

Тема 1. Введение

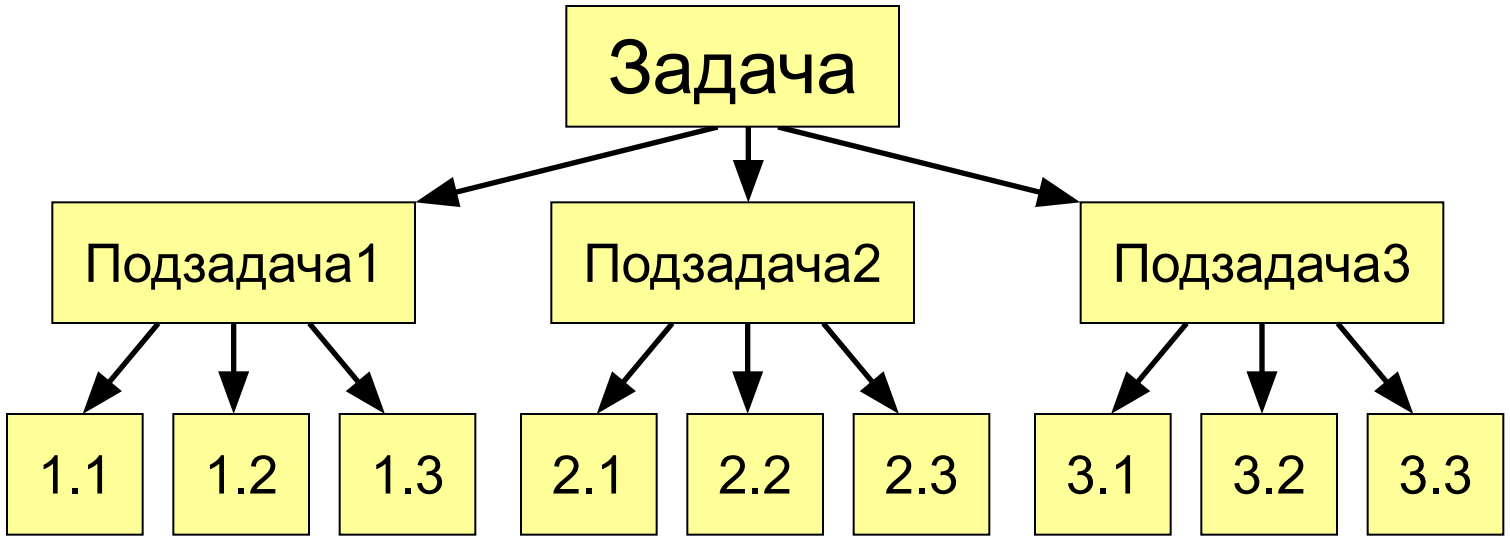
- ***Алгоритм*** - это последовательность действий, которые необходимо выполнить, чтобы решить поставленную задачу.
- ***Программа*** же представляет собой набор команд на языке, понятном исполнителю, реализующий некоторый *алгоритм*. В нашем случае исполнителем является компьютер, а языком программирования будет ***язык высокого уровня*** Pascal. К сожалению, любой язык высокого уровня удобен только человеку, пишущему или отлаживающему*программу*, но совершенно непонятен компьютеру. *Программа* на таком языке называется исходным текстом и хранится во внешнем файле с расширением .pas.

- Для перевода программы на *язык низкого уровня*, понятный исполнителю-компьютеру, существуют специальные программы-переводчики - ***компиляторы***. Результатом работы *компилятора* (иными словами, результатом процесса компиляции) является ***исполняемый код***, который записывается в файл с расширением .exe.

Язык Паскаль

1970 – Никлаус Вирт (Швейцария)

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



- разнообразные структуры данных (массивы, структуры, множества)

Синтаксическая диаграмма -

является направленным графом, при прохождении которого **автоматически** строится синтаксически правильная программа.

В диаграммах используется два типа блоков:

1. каждое понятие, заключенное в прямоугольник, требует в свою очередь некоторого определения;

2. содержит понятие, не требующее дополнительного определения.

Программа:

Идентификаторы

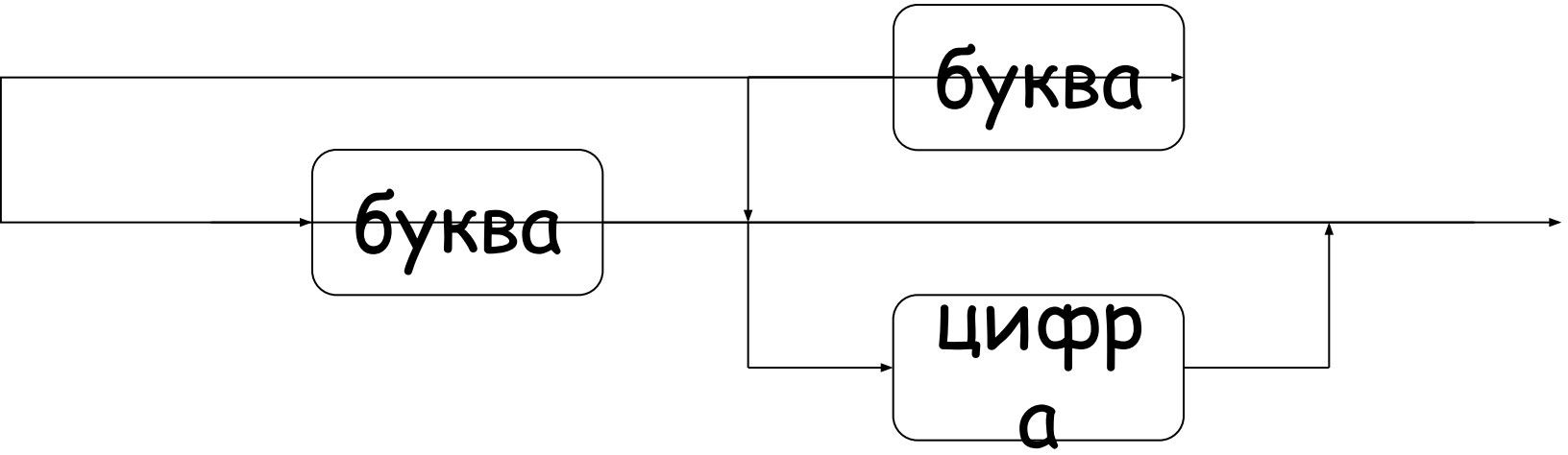
Имена, даваемые программным объектам (*константам*, типам, *переменным*, функциям и процедурам, да и всей *программе* целиком) называются ***идентификаторами***. Они могут состоять только из цифр, латинских букв и знака "_" (подчеркивание). Однако цифра не может начинать имя. Идентификаторы могут иметь любую длину, но если у двух имен первые 63 символа совпадают, то такие имена считаются идентичными.

Идентификаторы

Вы можете давать программным объектам любые имена, но необходимо, чтобы они отличались от *зарезервированных слов*, используемых языком Pascal, потому что *компилятор* все равно не примет *переменные* с зарезервированными именами.

Примеры.

Идентификатор:



Константы

Константа - это объект, значение которого известно еще до начала работы *программы*.

В языке Pascal существует три вида констант:

- *неименованные константы* (цифры и числа, символы и строки, множества);
- *именованные нетипизированные константы* ;
- *именованные типизированные константы*.

Неименованные константы

Неименованные константы не имеют имен, и потому их не нужно описывать.

- любая последовательность цифр (возможно, предваряемая знаком "-" или "+" или разбиваемая одной точкой) воспринимается *компилятором* как *неименованная константа* - число (целое или вещественное);
- любая последовательность символов, заключенная в апострофы, воспринимается как *неименованная константа* - строка;
- любая последовательность целых чисел либо символов через запятую, обрамленная квадратными скобками, воспринимается как *неименованная константа* - множество.

Примеры использования *неименованных констант*:

```
int1 := -10; real2 := 12.075 + x;
char3 := 'z'; string4 := 'abc' + string44;
set5 := [1,3,5] * set55; boolean6 := true;
```

Именованные нетипизированные константы

Именованные константы, как следует из их названия, должны иметь имя. Стало быть, эти имена необходимо сообщить *компилятору*, то есть описать в специальном разделе ***const.***

Если не указывать тип константы, то по ее внешнему виду *компилятор* сам определит, к какому (базовому) типу ее отнести. Любую уже описанную константу можно использовать при объявлении других констант, *переменных* и *типов данных*.

Именованные нетипизированные константы

Примеры описания *нетипизированных именованных констант*:

```
const n = -10;
      m = 1000000000;
      mmm = n*100;
      x = 2.5;
      c = 'z';
      s = 'string';
      b = true;
```

Именованные типизированные константы

Типизированные именованные константы представляют собой *переменные* (!) с начальным значением, которое к моменту старта *программы* уже известно. Следовательно, во-первых, *типизированные константы* нельзя использовать для определения других констант, *типов данных* и *переменных*, а во-вторых, их значения можно изменять в процессе работы *программы*.

Именованные типизированные константы

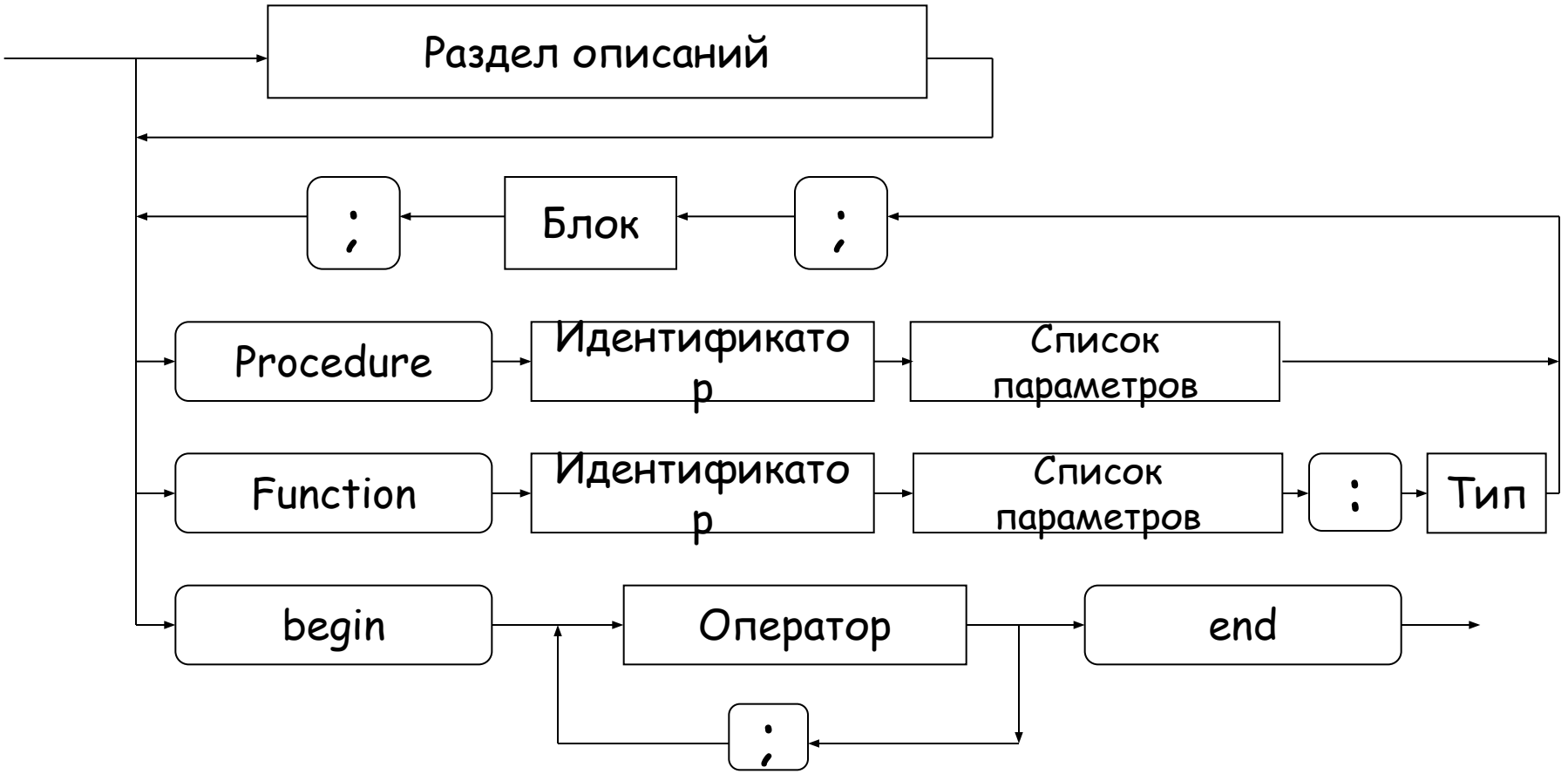
Описание *типизированных констант* производится по следующему шаблону:

const <имя_константы> : <тип_константы> = <начальное_значение>;

Именованные типизированные константы

```
const n: integer = -10;
      x: real = 2.5;
      c: char = 'z';
      b: boolean = true;
```

Блок:


Раздел описаний
;
Блок
;
Procedure
Идентификатор
Список параметров
Function
Идентификатор
Список параметров
:
Тип
begin
Оператор
end
;

Из чего состоит программа?

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

комментарии в фигурных скобках не обрабатываются

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;
```

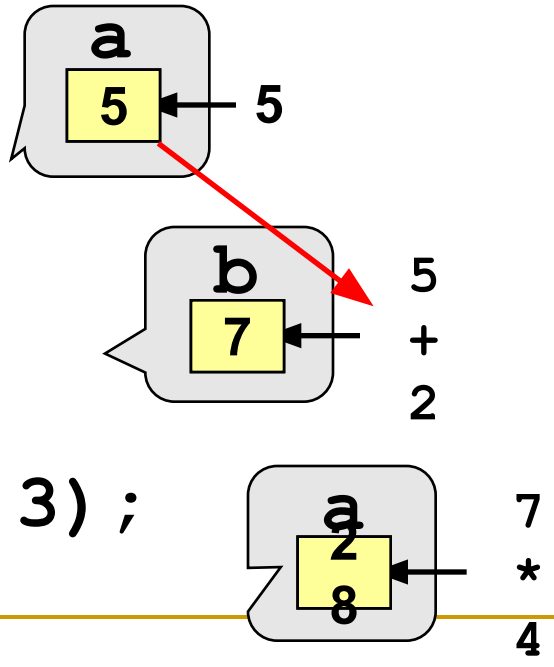
Как изменить значение переменной?

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

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
?	?
5	
	7
28	
	5
3	
4	
	4

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   9
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  9
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:

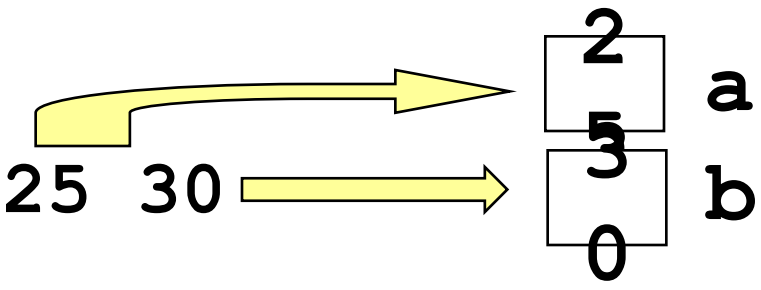
```
program qq;
var a, b, c: integer;
begin
   read ( a, b );
   c := a + b;
   writeln ( c );
end.
```

Оператор ввода

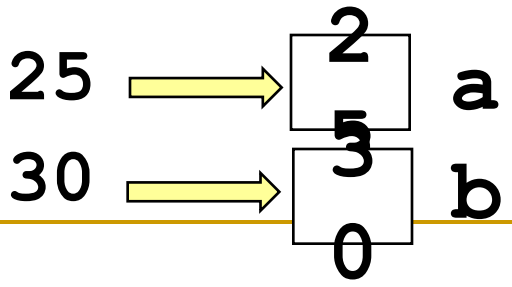
```
read ( a );        { ввод значения
                     переменной a}

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.
```

это выводит компьютер

Протокол:

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

это вводит пользователь