

Лабораторная работа № 9

«Разветвляющиеся вычислительные процессы»

Цель: разработать и научиться использовать алгоритмы, основанные на разветвляющихся вычислительных процессах.

Оборудование: ПК, среда разработки «PascalABC»

Задание 1

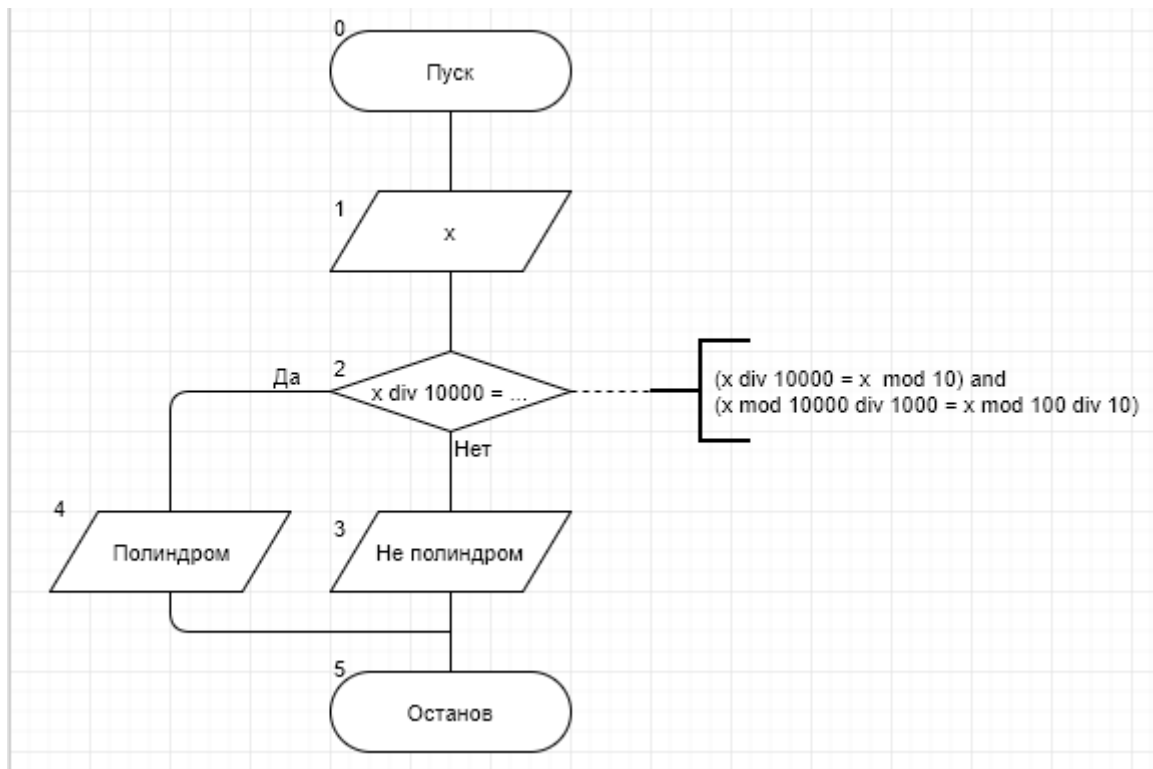
Постановка задачи: Программа считывает с клавиатуры пятизначное число и определяет, является ли оно палиндромом.

Математическая модель:

$a_1a_2a_3a_4a_5$ – введённое число

$a_1 = a_5$ и $a_2 = a_4$ – число палиндром

Блок-схема:



Список идентификаторов:

Название	Тип	Функция
x	integer	Хранение значения введенного числа

Код программы:

```
Program Zadanie1;  
Var  
  x : integer;  
begin  
  Writeln('Vvedite pyatiznachnoe chislo:');  
  Readln(x);  
  If (x div 10000 = x mod 10) and (x mod 10000 div 1000 = x mod 100 div 10) then  
    Writeln('Polindrom')  
  Else Writeln('Ne polindrom');  
end.
```

Результаты вычислений:

```
Окно вывода  
Vvedite pyatiznachnoe chislo:  
23456  
Ne polindrom
```

Анализ результатов вычисления: Первое действие, выполняемое программой это считывание с клавиатуры числа, которое заносится в переменную «x» типа «integer». Единственные же вычисления, совершаемые этой программой – разбиение на цифры введенного числа, совершаемые через операции «div» и «mod». После разбиения числа при помощи оператора условия «if», программа проводит сравнения первой и пятой и второй и четвертой цифры соответственно. В случае совпадения она выдает что это палиндром, во все остальных, что нет.

Задание 2

Постановка задачи: Определить четверть угла азимута A судна, который вычисляется по формулам:

$$A = \arcsin \left(\cos \phi \cdot \frac{\sin \lambda}{\sin D} \right); \quad \sin A = \frac{\cos \phi \cdot \sin \lambda}{\sin D};$$

$$\cos A = \frac{\sin \phi - \sin \phi \cdot \cos D}{\cos \phi \cdot \sin D}$$

$$A = \begin{cases} |A| & \text{при } \sin A > 0, \cos A > 0 \\ \pi - |A| & \text{при } \sin A > 0, \cos A < 0 \\ \pi + |A| & \text{при } \sin A < 0, \cos A < 0 \\ 2\pi - |A| & \text{при } \sin A < 0, \cos A > 0 \end{cases}$$

где $\lambda = 0.1$, $D = 30^\circ$, $\phi = 45^\circ$

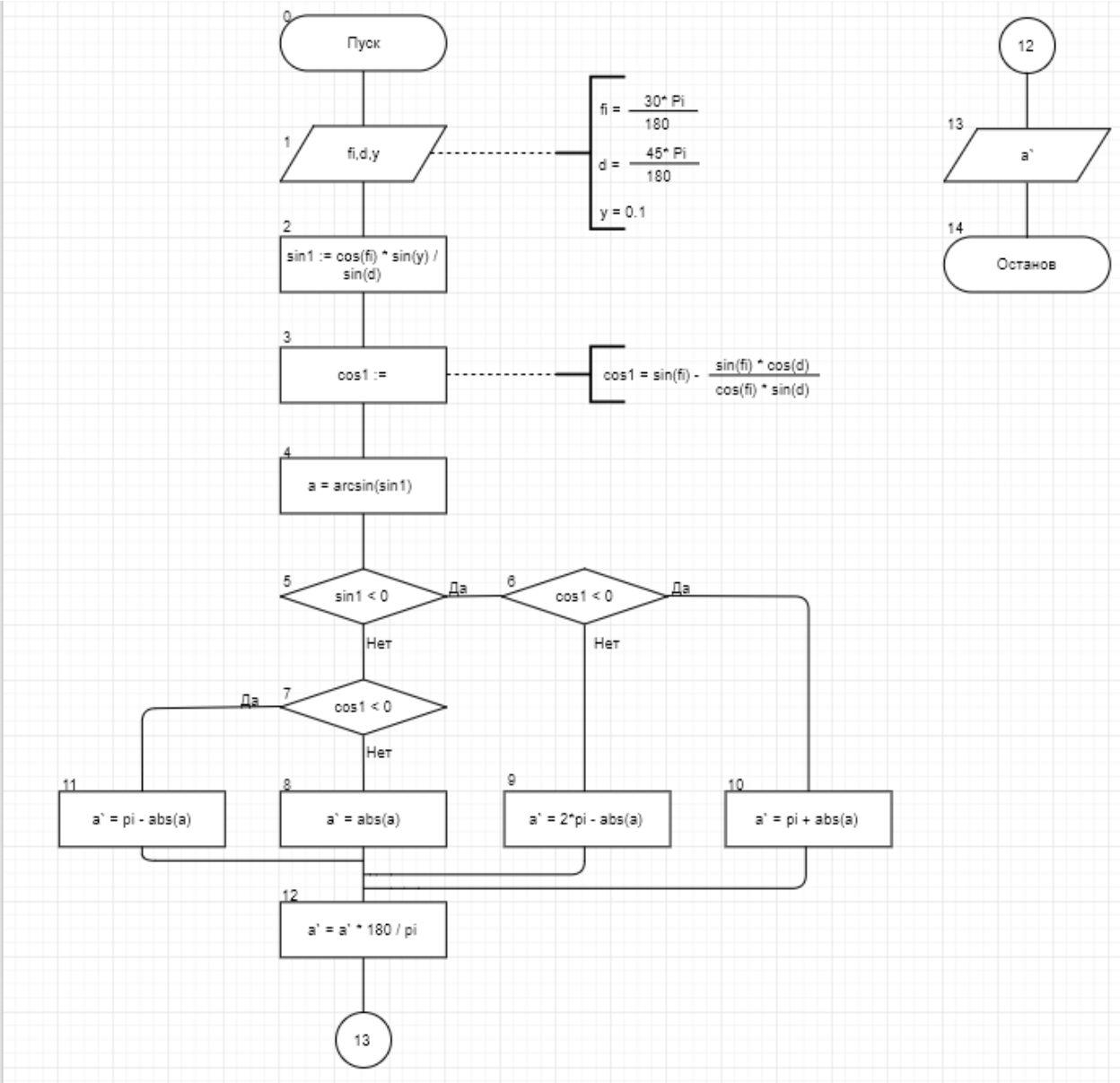
Математическая модель:

$$A = \arcsin \left(\cos \phi \cdot \frac{\sin \lambda}{\sin D} \right); \quad \sin A = \frac{\cos \phi \cdot \sin \lambda}{\sin D};$$

$$\cos A = \frac{\sin \phi - \sin \phi \cdot \cos D}{\cos \phi \cdot \sin D}$$

$$A = \begin{cases} |A| & \text{при } \sin A > 0, \cos A > 0 \\ \pi - |A| & \text{при } \sin A > 0, \cos A < 0 \\ \pi + |A| & \text{при } \sin A < 0, \cos A < 0 \\ 2\pi - |A| & \text{при } \sin A < 0, \cos A > 0 \end{cases}$$

Блок-схема:



Список идентификаторов:

Название	Тип	Функция
fi	real	Хранение значения угла φ
d	real	Хранение значения угла D
y	real	Хранение значения λ
a	real	Хранение значения A
cos1	real	Хранение значения $\cos(A)$
sin1	real	Хранение значения $\sin(A)$

Код программы:

```
Program Zadanie2;
Const
  fi = 30*pi/180;
  d = 45*pi/180;
  y = 0.1;
Var
  sin1,cos1,a : real;
begin
  sin1 := cos(fi) * sin(y) / sin(d);
  cos1 := (sin(fi) - sin(fi) * cos(d))/(cos(fi) * sin(d));
  a := ArcSin(sin1);
  If sin1 < 0 then
    begin
      if cos1 < 0 then
        writeln('A` = ', Pi + abs(a)*180/pi)
      else writeln('A` = ', 2*pi - abs(a)*180/pi);
      end
    else
      begin
        if cos1 < 0 then
          writeln('A` = ', pi - abs(a)*180/pi)
        else writeln('A` = ', abs(a)*180/pi);
        end
      end
  end.
```

Результаты вычислений:

Окно вывода

A` = 7.02315574656447

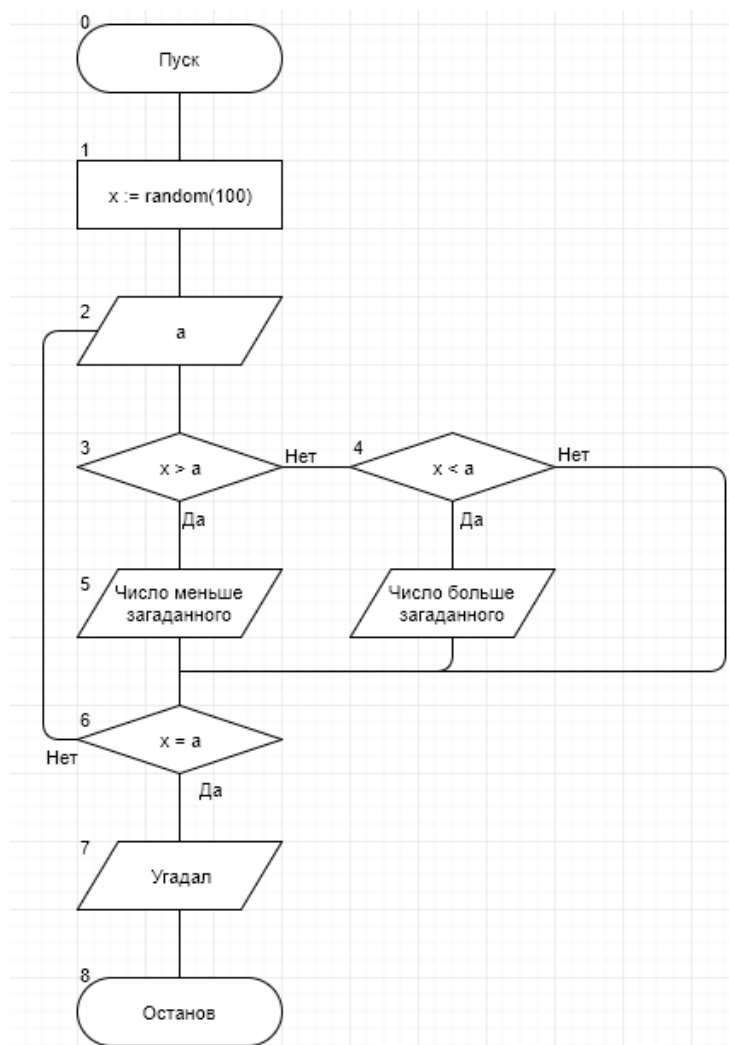
Анализ результатов вычисления: Решение этой задачи невозможно было бы реализовать без использования разветвляющихся вычислительных процессов тк, итоговая формула для вычисления принимает разный вид. Ветвления в данной задачи реализовано при помощи оператора «if». Перед началом вычисления указываются константы (причем сразу в значениях радианов), которые хранятся в переменных «fi», «d» и «y» типа «real». Дальше происходит расчет значений «sin(A)», «cos(A)» и «A», которые хранятся в переменных «sin1», «cos1» и «a» типа «real» соответственно. После выбора программой одной из ветвей, происходит вывод итого значения, переведенный обратно в градусы. В целях более рационального использования памяти, под итоговое значения не было выделено отдельной переменной, а его вычисление происходила сразу с выводом.

Задание 3

Постановка задачи: Составить программу, которая бы случайным образом загадывала число от 1 до 100, и предлагала Вам его угадать. При неправильном ответе, программа должна выводить сообщение о том, больше загаданное число или меньше. В случае победы выводится поздравление. Программа дает возможность вводить число до тех пор, пока пользователь не угадает.

Математическая модель:

Блок-схема:



Список идентификаторов:

Название	Тип	Функция
x	integer	Хранение значения случайного числа
a	integer	Хранение значения введенного числа

Код программы:

```
Program Zadanie3;
Var
  x :integer;
  a : integer;
begin
  Randomize();
  x := random(100);
  repeat
    Writeln(' Vvedite zagadannoe chislo:');
    readln(a);
    If (x > a) then
      writeln('Fiasko! Chislo men'she zagadannogo! Poprobui zanovo!')
    else
      Begin
        If (x < a) then
          writeln('Fiasko! Chislo bol'she zagadannogo! Poprobui zanovo!')
        End;
      Until a = x;
      writeln('Ugadal!')
  end.
```

Результаты вычислений:

```
Окно вывода
zagadannoe chislo:(Tol'ko dlya proverki):90
Vvedite zagadannoe chislo:
24
Fiasko! Chislo men'she zagadannogo! Poprobui zanovo!
Vvedite zagadannoe chislo:
99
Fiasko! Chislo bol'she zagadannogo! Poprobui zanovo!
Vvedite zagadannoe chislo:
90
Ugadal!
```

Анализ результатов вычисления: Первое действие, совершаемое программой, это генерация случайного числа, которое заносится в переменную «x» типа «integer». В паскале за генерацию отвечает команда «Random», которая не работает без использования команды «Randomize». Все дальнейшие действия программы лежат в цикле, конструкции «Repeat - Until», представляющем собой ИЦВП. Внутри цикла, осуществляется ввод числа, значение которого заносится в переменную «a» типа «integer». Дальнейшим действием программа проводит сравнения при помощи оператора условия «if».

Задание 4

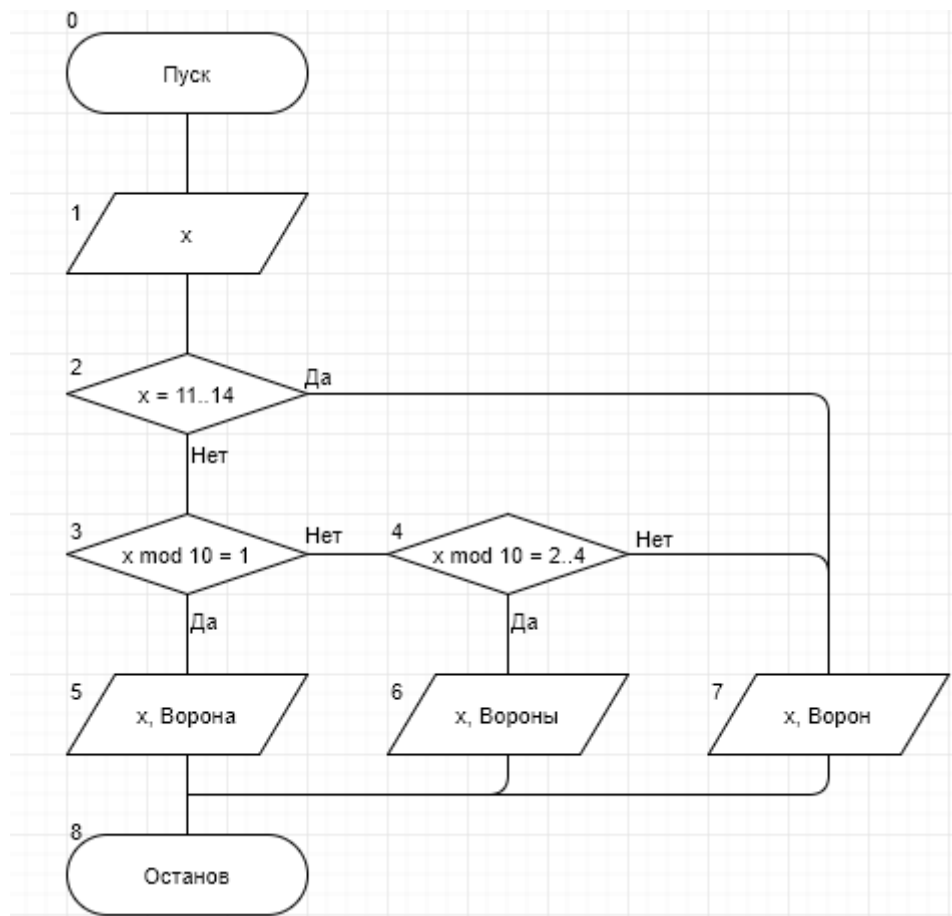
Постановка задачи: Сформировать вывод слова «ворона» в зависимости от любого числительного, которое вводится с клавиатуры.

Математическая модель:

11..14 - ворон

$x \bmod 10 = 1$ – ворона, $x = 2, 3, 4$ – вороны, $x = 5..9$ - ворон

Блок-схема:



Список идентификаторов:

Название	Тип	Функция
x	integer	Хранение значения числительного

Код программы:

```
Program Zadanie4;
Var
  x : integer;
begin
  Writeln('Введите числительное:');
  Readln(x);
  case (x mod 100) of
    11,12,13,14 : writeln(x, ' Ворон');
  else
    begin
      Case (x mod 10) of
        1 : Writeln(x, ' Ворона');
        2,3,4 : Writeln(x, ' Вороны');
      else
        writeln(x, ' Ворон');
      end;
    end;
  end;
end.
```

Результаты вычислений:

Окно вывода

```
Введите числительное:
1001
1001 Ворона
```

Анализ результатов вычисления: Первым действием программа считывает с клавиатуры число, и заносит его значение в переменную «x» типа «real». Далее выполняется оператор условия «Case». Его использование обусловлено тем, что только с его помощью можно реализовать алгоритм максимально рационально. Выборка которого осуществляется по значению выражения (x mod 10).

Вывод: Разветвляющиеся вычислительные процессы, являются ключевыми в программировании, тк без них не обходится ни одна действительно сложная программа. Их использование открывает доступ к ветвлению, а соответственно увеличивается и кол-во возможных вариантов решения.