

Практическая работа 9

Реализация линейных и разветвляющихся алгоритмов на языке Паскаль

1 Цель работы: научиться реализовывать линейные и разветвляющиеся алгоритмы на языке Паскаль.

2 Перечень технических средств обучения

2.1 Персональный компьютер

2.2 Microsoft Windows

2.3 Microsoft Office

3.4 Pascal ABC 3.0.1 Rus

3 Теоретические сведения

1 Алгоритмический язык – совокупность правил и обозначений, используемые для записи алгоритма.

2 Линейный алгоритм – это алгоритм, в котором блоки выполняются последовательно сверху вниз от начала до конца.

3 Любая переменная имеет имя – идентификатор. По правилам языка Паскаль имя переменной должно начинаться с буквы и может содержать буквы (только латинские), цифры и знак подчеркивания. Длина имени – до 126 символов.

4 Арифметические действия и выражения в Паскале:

- «+» - сложение;
- «-» - вычитание;
- «*» - умножение;
- «/» - деление;
- mod - нахождение остатка от деления;
- div - деление нацело (находить остаток от деления и делить нацело можно только целые числа);
- для указания порядка действий используются только круглые скобки, их может быть несколько, главное, чтобы количество открывающихся скобок равнялось количеству закрывающихся;
- $\text{sqr}(x)$ – возведение аргумента в квадрат;
- $\text{sqrt}(x)$ – извлечение квадратного корня;
- $\text{abs}(x)$ – модуль.

5 Общий вид оператора присваивания:
<Имя_переменной>:=<арифметическое выражение>.

6 Для типов переменной слева и арифметического выражения справа от знака присваивания выполняются правила:

если переменная вещественного типа, то арифметическое выражение может быть как целого, так и вещественного типа, выражение преобразуется к вещественному типу;

если переменная слева целого типа, то арифметическое выражение только целочисленное.

2 Разветвляющимся называется такой алгоритм, в котором выбирается один из нескольких возможных вариантов вычислительного процесса. Каждый подобный путь называется ветвью алгоритма.

3 Признаком разветвляющегося алгоритма является наличие операций проверки условия. Различают два вида условий - простые и составные.

4 Простым условием (отношением) называется выражение, составленное из двух арифметических выражений или двух текстовых величин (иначе их еще называют операндами), связанных одним из знаков:

- < - меньше, чем...
- > - больше, чем...
- <= - меньше, чем... или равно
- >= - больше, чем... или равно
- <> - не равно
- = - равно

5 Составное условие - объединение нескольких условий в одну группу.

4 Задания

Задание 1 Написать программу линейного алгоритма решения задачи из практической работы 7 на языке Паскаль.

Задание 2 Написать программу разветвляющегося алгоритма решения задачи из практической работы 7 на языке Паскаль

5 Порядок выполнения:

- 1 Запишем алгоритм решения задачи в словесно-формульном виде.
- 2 Запишем алгоритм на языке Паскаль.
- 3 Запустим Pascal ABC 3.0.1 Rus и скопируем алгоритм в окно программы.

4 Отправим программу на выполнение кнопкой .

5 Исправим ошибки в записи программного кода, если они есть, после чего в нижнем окне после приглашения программы введем данные, посмотрим результат выполнения алгоритма.

Примеры выполнения:

Задание 1

Даны два ненулевых числа. Найти сумму, разность, произведение и частное квадратов этих чисел

Решение:

А) Алгоритм в словесно-формульном виде:

1. Начало;
2. Ввод (X; Y);
3. $X := X * X$;
4. $Y := Y * Y$;
5. $S := X + Y$;
6. $R := X - Y$;
7. $P := X * Y$;
8. $C := X / Y$;
9. Вывод (S; R; P; C);
10. Конец.

Б) Программа на языке Паскаль:

```
program lin;
var X, Y, S, R, P, C:real;
begin
  write('Введите первое число ');
  readln(X);
  write('Введите второе число ');
  readln(Y);
  X := X * X;
  Y := Y * Y;
  S := X + Y;
  R := X - Y;
  P := X * Y;
  C := X / Y;
  writeln('Сумма квадратов Ваших чисел = ', S);
  writeln('Разность квадратов Ваших чисел = ', R);
  writeln('Произведение квадратов Ваших чисел = ', P);
  writeln('Частное квадратов Ваших чисел = ', C);
end.
```

В) Pascal ABC 3.0.1 Rus:

```

Pascal ABC
Файл  Правка  Вид  Программа  Сервис  Помощь
[Иконки панели инструментов]
*Program1.pas
program lin;
var X, Y, S, R, P, C:real;
begin
  write('Введите первое число ');
  readln(X);
  write('Введите второе число ');
  readln(Y);
  X := X * X;
  Y := Y * Y;
  S := X + Y;
  R := X - Y;
  P := X * Y;
  C := X / Y;
  writeln('Сумма квадратов Ваших чисел = ', S);
  writeln('Разность квадратов Ваших чисел = ', R);
  writeln('Произведение квадратов Ваших чисел = ', P);
  writeln('Частное квадратов Ваших чисел = ', C);
end.

```

Г) Результат работы программы:

```

Введите первое число 5
Введите второе число 3
Сумма квадратов Ваших чисел = 34
Разность квадратов Ваших чисел = 16
Произведение квадратов Ваших чисел = 225
Частное квадратов Ваших чисел = 2.77777777777778

```

Задание 2

Дано четырехзначное число. Проверить истинность высказывания: «Данное число читается одинаково слева направо и справа налево».

Решение:

А) Алгоритм в словесно-формульном виде:

1. Начало;
2. Ввод ($tcde$);
3. $t = tcde \text{ div } 1000$;
4. $c = tcde \text{ div } 100 - 10 * t$;
5. $d = tcde \text{ div } 10 - 100 * t - 10 * c$;
6. $e = tcde - 1000 * t - 100 * c - 10 * d$
7. Если $t = e$ то
 Если $c = d$ то вывод («число читается одинаково»);
 Иначе вывод («число не читается одинаково»);
8. Конец.

Б) Программа на языке Паскаль:

```

program vetka;
var tcde, t, c, d, e:real;
begin
  write('Введите число ');
  readln(tcde);
  t := tcde div 1000;
  c := tcde div 100 - 10*t;
  d := tcde div 10 - 100*t - 10*c;
  e := tcde - 1000*t - 100*c - 10*d;

```

```

if t=e then
  if c=d then writeln('число читается одинаково')
  else writeln('число не читается одинаково')
else writeln('число не читается одинаково');
end.

```

B) Pascal ABC 3.0.1 Rus:

```

program vetka;
var tcde, t, c, d, e:real;
begin
  write('Введите число ');
  readln(tcde);
  t := tcde div 1000;
  c := tcde div 100-10*t;
  d := tcde div 10-100*t-10*c;
  e := tcde - 1000*t-100*c-10*d;
  if t=e then
    if c=d then writeln('число читается одинаково')
    else writeln('число не читается одинаково')
  else writeln('число не читается одинаково');
end.

```

Ошибка: операция неприменима к операндам этого типа
Строка: 6 Столбец: 23

Ошибка в типах данных, операция div предназначена для целых данных.

```

program vetka;
var tcde, t, c, d, e:integer;
begin
  write('Введите число ');
  readln(tcde);
  t := tcde div 1000;
  c := tcde div 100-10*t;
  d := tcde div 10-100*t-10*c;
  e := tcde - 1000*t-100*c-10*d;
  if t=e then
    if c=d then writeln('число читается одинаково')
    else writeln('число не читается одинаково')
  else writeln('число не читается одинаково');
end.

```

Г) Результат работы программы с несколькими данными:

```

Введите число 1261
число не читается одинаково
Введите число 2552
число читается одинаково
Введите число 6971
число не читается одинаково

```

6 Варианты к практической работе:

Задание 1

- 1 Даны длины ребер a , b , c прямоугольного параллелепипеда. Найти его объем и площадь поверхности
- 2 Дана длина ребра куба a . Найти его объем и площадь поверхности
- 3 Даны катеты прямоугольного треугольника a и b . Найти его гипотенузу c , площадь S и периметр P
- 4 Дана длина L окружности. Найти ее радиус R и площадь S круга, ограниченного этой окружностью, учитывая, что $L = 2\pi R$, $S = \pi R^2$. В качестве значения π использовать 3.14.
- 5 Дана площадь S круга. Найти его диаметр D и длину L окружности, ограничивающей этот круг, учитывая, что $L = 2\pi R$, $S = \pi R^2$. В качестве значения π использовать 3.14.
- 6 Найти значение функции $y = 3x^6 - 6x^2 - 7$ при данном значении x .
- 7 Найти значение функции $y = 4(x-3)^6 - 7(x-3)^3 + 2$ при данном значении x .
- 8 Дано значение температуры T в градусах Цельсия. Определить значение этой же температуры в градусах Фаренгейта. Температура по Цельсию T_C и температура по Фаренгейту T_F связаны следующим соотношением:
$$T_C = (T_F - 32) \cdot \frac{5}{9}$$
- 9 Найти длину окружности L и площадь круга S заданного радиуса R : В качестве значения π использовать 3.14.
- 10 Даны переменные A , B , C . Изменить их значения, переместив содержимое A в C , C — в B , B — в A , и вывести новые значения переменных A , B , C .
- 11 Известно, что X кг шоколадных конфет стоит A рублей, а Y кг ирисок стоит B рублей. Определить, сколько стоит 1 кг шоколадных конфет, 1 кг ирисок, а также во сколько раз шоколадные конфеты дороже ирисок.
- 12 Дано значение температуры T в градусах Фаренгейта. Определить значение этой же температуры в градусах Цельсия. Температура по Цельсию T_C и температура по Фаренгейту T_F связаны следующим соотношением:
$$T_C = (T_F - 32) \cdot \frac{5}{9}$$
- 13 Поменять местами содержимое переменных A и B и вывести новые значения A и B .
- 14 Даны переменные A , B , C . Изменить их значения, переместив содержимое A в B , B — в C , C — в A , и вывести новые значения переменных A , B , C .
- 15 Основание прямой призмы – прямоугольный треугольник с катетами a и b . Высота призмы равна h . Найти площадь поверхности и объем призмы.
- 16 Сторона основания правильной четырехугольной пирамиды равна a , а высота – h . Найти площадь поверхности и объем пирамиды.
- 17 Найти объем шара радиуса R и площадь его поверхности.

18 Найти площадь поверхности и объем кругового цилиндра, радиус основания которого равен R , а высота h .

19 Найти площадь осевого сечения прямого кругового конуса с радиусом основания R и образующей L .

20 Найти площадь поверхности и объем прямого кругового конуса с радиусом основания R и высотой h .

21 Сторона основания правильной треугольной пирамиды равна a , а высота – h . Найти площадь поверхности и объем пирамиды.

22 Сторона основания правильной шестиугольной пирамиды равна a , а высота – h . Найти площадь поверхности и объем пирамиды.

23 Сторона основания правильной треугольной призмы равна a . Высота призмы равна h . Найти площадь поверхности и объем призмы.

24 Сторона основания правильной шестиугольной призмы равна a . Высота призмы равна h . Найти площадь поверхности и объем призмы.

25 Даны длины ребер a , b , c прямоугольного параллелепипеда. Найти длину диагонали параллелепипеда

26 Найти площадь поверхности прямого кругового усеченного конуса с радиусом оснований R_1 , R_2 и высотой h .

27 Найти объем прямого кругового усеченного конуса с радиусом оснований R_1 , R_2 и образующей L .

28 Координаты концов отрезка – (x_1, y_1) и (x_2, y_2) . Вычислить координаты точки, делящей отрезок пополам.

29 Найти объем шара, если площадь его поверхности равна S .

30 Найти площадь поверхности и объем кругового цилиндра, высота которого равна h , а площадь осевого сечения – S .

Задание 2

1 Даны числа x , y . Проверить истинность высказывания: «Точка с координатами (x, y) лежит во второй координатной четверти».

2 Даны числа x , y . Проверить истинность высказывания: «Точка с координатами (x, y) лежит в четвертой координатной четверти».

3 Даны числа x , y . Проверить истинность высказывания: «Точка с координатами (x, y) лежит во второй или третьей координатной четверти».

4 Даны числа x , y . Проверить истинность высказывания: «Точка с координатами (x, y) лежит в первой или третьей координатной четверти».

5 Даны два целых числа: A , B . Проверить истинность высказывания: «Справедливы неравенства $A > 2$ и $B < 3$ ».

6 Даны два целых числа: A , B . Проверить истинность высказывания: «Справедливы неравенства $A > 0$ или $B < -2$ ».

7 Даны три целых числа: A , B , C . Проверить истинность высказывания: «Справедливо двойное неравенство $A < B < C$ ».

8 Даны три целых числа: A , B , C . Проверить истинность высказывания: «Число B находится между числами A и C ».

9 Даны три целых числа: A , B , C . Проверить истинность высказывания: «Каждое из чисел A , B , C положительное».

- 10 Даны три целых числа: A , B , C . Проверить истинность высказывания: «Хотя бы одно из чисел A , B , C положительное».
- 11 Даны три целых числа: A , B , C . Проверить истинность высказывания: «Ровно одно из чисел A , B , C положительное».
- 12 Даны три целых числа: A , B , C . Проверить истинность высказывания: «Ровно два из чисел A , B , C являются положительными».
- 13 Проверить истинность высказывания: «Среди трех данных целых чисел есть хотя бы одна пара совпадающих».
- 14 Проверить истинность высказывания: «Среди трех данных целых чисел есть хотя бы одна пара взаимно противоположных».
- 15 Дано трехзначное число. Проверить истинность высказывания: «Все цифры данного числа различны».
- 16 Дано трехзначное число. Проверить истинность высказывания: «Цифры данного числа образуют возрастающую последовательность».
- 17 Дано трехзначное число. Проверить истинность высказывания: «Цифры данного числа образуют убывающую последовательность».
- 18 Дано целое число. Если оно является положительным, то прибавить к нему 1; если отрицательным, то вычесть из него 2; если нулевым, то заменить его на 10. Вывести полученное число.
- 19 Даны три целых числа. Найти количество положительных чисел в исходном наборе.
- 20 Даны три целых числа. Найти количество отрицательных чисел в исходном наборе.
- 21 Даны два числа. Если их значения не равны, то присвоить каждому сумму этих значений, а если равны, то присвоить числам нулевые значения. Вывести новые значения A и B .
- 22 Даны два числа. Если их значения не равны, то присвоить каждому большее из этих значений, а если равны, то присвоить числам нулевые значения. Вывести новые значения A и B .
- 23 Даны три числа. Найти наименьшее из них.
- 24 Даны три числа. Найти среднее из них (то есть число, расположенное между наименьшим и наибольшим).
- 25 Даны три числа. Вывести вначале наименьшее, а затем наибольшее из данных чисел.
- 26 Даны два целых числа: A , B . Проверить истинность высказывания: «Справедливы неравенства $A > 10$ и $B < 0$ ».
- 27 Даны два целых числа: A , B . Проверить истинность высказывания: «Справедливы неравенства $A > 0$ и $B < -3$ ».
- 28 Даны три числа. Найти наибольшее из них.
- 29 Даны два целых числа: A , B . Проверить истинность высказывания: «Справедливы неравенства $A > 5$ и $B < -5$ ».
- 30 Даны два целых числа: A , B . Проверить истинность высказывания: «Справедливы неравенства $A > 1$ и $B < -3$ ».

7 Содержание отчета

- 1 Название работы
- 2 Цель работы
- 3 Порядок выполнения работы
- 4 Ответы на контрольные вопросы

8 Контрольные вопросы:

- 1 Что такое линейный алгоритм?
- 2 Что такое переменная, для чего используется?
- 3 Что такое идентификатор?
- 4 Какие правила использования идентификаторов в Паскале?
- 5 Какие основные действия можно выполнять в программе и как они записываются?
- 6 Как выглядит оператор присваивания?
- 7 Каковы особенности работы оператора присваивания?
- 8 Что такое разветвляющийся алгоритм?
- 9 Какие бывают условия?
- 10 Что такое простое условие?
- 11 Что такое составное условие?
- 12 Как в Паскале записывается ветвление?

9 Литература:

- Михеева Е.В. Информационные технологии в профессиональной деятельности (12-е изд., стер.) учеб. пособие. – М.: Академия, 2013.
- Михеева Е.В. Практикум по Информационным технологиям в профессиональной деятельности. – М.: Академия, 2013.
- Максимов, Н.В., Партыка, Т.Л., Попов, И.И. Архитектура ЭВМ и вычислительных систем: Учебник - М: Форум: ИНФРА-М, 2012. – 512с.
- <http://fvn2009.narod.ru>
- <http://www.iiikt.narod.ru>
- <http://book.kbsu.ru>