

Федеральное агентство связи
Уральский технический институт связи и информатики (филиал)
ФГБОУ ВО «Сибирский государственный университет
телекоммуникаций и информатики» в г. Екатеринбурге
(УрТИСИ СибГУТИ)

А. В. Белкина

ОП.05 ОСНОВЫ ПРОГРАММИРОВАНИЯ

Методические указания по выполнению практических занятий
для обучающихся по специальности:
09.02.03 «Программирование в компьютерных системах»

Екатеринбург
2016

УДК 004.42
ББК 32.973.26-018.1

Рецензент: Поведа Т. В. - преподаватель ЦК ИТиАСУ кафедры ИСТ

Белкина А. В.

Основы программирования [Текст] : методические указания по выполнению практических занятий для обучающихся по специальности 09.02.03 «Программирование в компьютерных системах» среднего профессионального образования / А. В. Белкина. - Екатеринбург : Изд-во УрТИСИ СибГУТИ, 2016. - 45 с.

Методические указания по выполнению практических занятий по дисциплине «Основы программирования» содержат цели занятий, задания, порядок выполнения заданий, контрольные вопросы, перечень рекомендуемой литературы.

Рекомендовано НМС УрТИСИ СибГУТИ в качестве методических указаний по выполнению практических занятий по дисциплине «Основы программирования» для обучающихся по специальности 09.02.03 «Программирование в компьютерных системах» среднего профессионального образования.

УДК 004.42
ББК 32.973.26-018.1

Цикловая комиссия
Информационных технологий и АСУ
кафедры «Информационные системы
и технологии»

© УрТИСИ СибГУТИ, 2016

Содержание

Пояснительная записка	4
Практические занятия 1, 2	5
Практические занятия 3, 4	7
Практические занятия 5, 6	9
Практические занятия 7, 8, 9	11
Практические занятия 10, 11	13
Практические занятия 12, 13	15
Практические занятия 14, 15, 16	17
Практические занятия 17, 18, 19	19
Практические занятия 20, 21	21
Практические занятия 22, 23	23
Практическое занятие 24	25
Практическое занятие 25	27
Практические занятия 26, 27	28
Практические занятия 28, 29	29
Практические занятия 30, 31	31
Практическое занятие 32	32
Практическое занятие 33	33
Практические занятия 34, 35	35
Практические занятия 36, 37, 38	36
Практические занятия 39, 40, 41	38
Практические занятия 42, 43	40
Практические занятия 44, 45, 46	42
Практические занятия 47, 48	44
Литература	45

Пояснительная записка

Методические указания по выполнению практических занятий по дисциплине «Основы программирования» предназначены для обучающихся по специальности 09.02.03 «Программирование в компьютерных системах» среднего профессионального образования.

Проведение практических занятий позволяет закрепить теоретические знания курса, получить необходимые навыки работы со справочной литературой. Выполнение заданий следует производить с необходимыми пояснениями, расчетами, выводами. Каждое практическое занятие заканчивается отчетом, оформленным в отдельной тетради для практических занятий.

Количество часов, отведенное на выполнение практических занятий, их темы указаны в таблице.

Перечень практических занятий

№ практ. занятия	Наименование практического занятия	Кол-во часов
1,2	Составление блок-схем алгоритмов.	4
3,4	Составление алгоритмических конструкций.	4
5,6	Изучение арифметических операций, функций, выражений.	4
7,8,9	Ввод и вывод данных.	6
10,11	Изучение функций, связывающих различные типы данных.	4
12,13	Изучение функций, связывающих различные типы данных.	4
14,15,16	Программирование циклических алгоритмов: параметрических, с предусловием, с постусловием.	6
17,18,19	Программирование рекуррентных последовательностей.	6
20,21	Операции с символьными строками.	4
22,23	Работа с массивами.	4
24	Работа с множествами.	2
25	Работа с текстовыми файлами.	2
26,27	Особенности работы с текстовыми файлами.	4
28,29	Указатели и динамические структуры.	4
30,31	Программирование задач с применением рекурсии.	4
32	Реализация подпрограмм в виде функции.	2
33	Реализация подпрограмм в виде процедуры.	2
34,35	Реализация внешней подпрограммы.	4
36,37,38	Реализация модуля.	6
39,40,41	Решение задач методом проследовательной детализации.	6
42,43	Решение задачи методом перебора с применением рекурсии.	4
44,45,46	Реализация алгоритмов сортировки.	6
47,48	Применение метода динамического программирования.	4
Итого:		96

Практические занятия 1, 2

Составление блок-схем алгоритмов

1 Цель занятия:

1.1 Освоение блок-схем алгоритмов.

2 Литература:

2.1 Давыдова Н. А. Боровская Е. В. Программирование [Электронный ресурс] : учеб. пособие. - 3-е изд. - М. : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2015.. - Электронное издание. - Режим доступа : <http://ibooks.ru>.

2.2 Сорокин А. А. Объектно-ориентированное программирование [Электронный ресурс] : учебное пособие. Курс лекций / А. А. Сорокин. - Электрон. текстовые данные. - Ставрополь: Северо-Кавказский федеральный университет, 2014. - 174 с. - Электронное издание. - Режим доступа : <http://www.iprbookshop.ru>.

2.3 Москвитина О. А., Новичков В. С., Пылькин А. Н. Сборник примеров и задач по программированию [Электронный ресурс] : учеб. пособие. - М. : Горячая линия - Телеком, 2014. - Режим доступа : <http://ibooks.ru>.

3 Основное оборудование :

3.1 Аппаратное обеспечение: персональный компьютер IBM PC.

3.2 Программное обеспечение PascalABC.NET.

4 Задание:

4.1 Составить блок-схему алгоритма вычисления гипотенузы прямоугольного треугольника c по известным значениям катетов a и b .

4.2 Составить блок-схему алгоритма определения наибольшего из трех чисел x , y , z .

4.3 Составить блок-схему алгоритма нахождения суммы целых чисел в диапазоне от 1 до 10.

4.4 Составить блок-схему алгоритма нахождения частного от деления четных и нечетных цифр четырехзначного числа.

4.5 Составить блок-схему алгоритма решения следующей задачи: как с помощью двух кувшинов емкостью 3 и 8 литров набрать ровно 7 литров воды.

5 Содержание отчета:

5.1 Наименование и номер работы.

5.2 Цель работы.

5.3 Блок-схемы задач.

5.4 Ответы на контрольные вопросы.

6 Контрольные вопросы:

6.1 Что такое алгоритм?

6.2 Перечислите свойства алгоритмов.

6.3 Перечислите виды алгоритмов.

6.4 Какие существуют формы представления алгоритмов?

6.5 Почему до начала программирования задачи надо составить алгоритм ее решения?

Практические занятия 3, 4

Составление алгоритмических конструкций

1 Цель занятия:

- 1.1 Изучение базовых алгоритмических конструкций.
- 1.2 Составление алгоритмов решения задач с использованием базовых алгоритмических конструкций.

2 Литература:

- 2.1 Давыдова Н. А. Боровская Е. В. Программирование [Электронный ресурс] : учеб. пособие. - 3-е изд. - М. : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2015.. - Электронное издание. - Режим доступа : <http://ibooks.ru>.
- 2.2 Сорокин А. А. Объектно-ориентированное программирование [Электронный ресурс] : учебное пособие. Курс лекций / А. А. Сорокин. - Электрон. текстовые данные. - Ставрополь: Северо-Кавказский федеральный университет, 2014. - 174 с. - Электронное издание. - Режим доступа : <http://www.iprbookshop.ru>.
- 2.3 Москвитина О. А., Новичков В. С., Пылькин А. Н. Сборник примеров и задач по программированию [Электронный ресурс] : учеб. пособие. - М. : Горячая линия - Телеком, 2014. - Режим доступа : <http://ibooks.ru>.

3 Основное оборудование :

- 3.1 Аппаратное обеспечение: персональный компьютер IBM PC.
- 3.2 Программное обеспечение PascalABC.NET.

4 Задание:

4.1 Пусть компьютер умеет выполнять только две арифметические операции – сложение и вычитание. Составьте алгоритмы для решения следующих задач:

- 1) умножение двух целых чисел;
- 2) целочисленное деление двух целых чисел;
- 3) получение остатка от деления двух целых чисел.

4.2 Опишите, из каких базовых алгоритмических конструкций состоит каждый алгоритм.

5 Содержание отчета:

- 5.1 Наименование и номер работы.
- 5.2 Цель работы.
- 5.3 Алгоритм решения задачи в виде блок-схемы.
- 5.4 Описание структуры каждого алгоритма.
- 5.5 Ответы на контрольные вопросы.

6 Контрольные вопросы:

- 6.1 Что такое базовая алгоритмическая конструкция?
- 6.2 Дайте определение конструкции «следование».

- 6.3 Дайте определение конструкции «ветвление».
- 6.4 Какие существуют варианты конструкции «ветвление»?
- 6.5 Дайте определение конструкции «повторение».
- 6.6 Какие существуют варианты конструкции «повторение»?

Практические занятия 5, 6

Изучение арифметических операций, функций, выражений

1 Цель занятия:

1.1 Освоение понятий арифметический оператор, функция, арифметическое выражение.

1.2 Закрепление материала в результате выполнения практических заданий.

2 Литература:

2.1 Давыдова Н. А. Боровская Е. В. Программирование [Электронный ресурс] : учеб. пособие. - 3-е изд. - М. : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2015.. - Электронное издание. - Режим доступа : <http://ibooks.ru>.

2.2 Сорокин А. А. Объектно-ориентированное программирование [Электронный ресурс] : учебное пособие. Курс лекций / А. А. Сорокин. - Электрон. текстовые данные. - Ставрополь: Северо-Кавказский федеральный университет, 2014. - 174 с. - Электронное издание. - Режим доступа : <http://www.iprbookshop.ru>.

2.3 Москвитина О. А., Новичков В. С., Пылькин А. Н. Сборник примеров и задач по программированию [Электронный ресурс] : учеб. пособие. - М. : Горячая линия - Телеком, 2014. - Режим доступа : <http://ibooks.ru>.

3 Основное оборудование :

3.1 Аппаратное обеспечение: персональный компьютер IBM PC.

3.2 Программное обеспечение PascalABC.NET.

4 Задание:

4.1 Записать арифметические выражения на Pascal для следующих формул:

а) $a + bx + cyz$; б) $[(ax - b)x + c]x - d$; в) $\frac{a+b}{c} + \frac{c}{ab}$;

4.2 Записать математические формулы, соответствующие следующим выражениям:

а) $(p + q) / (r + s) - p * q / (r * s)$;

б) $1E3 + beta / (x - gamma * delta)$;

в) $a/b * (c + d) - (a - b)/b/c + 1E - 8$.

4.3 Записать арифметические выражения на Pascal для следующих формул:

а) $(1 + x)^2$; б) $\sqrt{1 + x^2}$; в) $\cos^2 x^2$; г) $\log_2 \frac{x}{5}$;

д) $\arcsin x$; е) $\frac{e^x + e^{-x}}{2}$; ж) $x^{\sqrt{2}}$; з) $\sqrt[3]{1 + x}$;

4.4 Вычислить значения следующих выражений:

- а) `trunc(6.9);`
- б) `trunc(6.2);`
- в) `20 div 6;`
- г) `2 div 5;`
- д) `round(6.9);`
- е) `round(6.2);`
- ж) `20 mod 6;`
- з) `2 mod 5;`

4.5 Определить типы следующих выражений:

- а) `1 + 0.0;`
- б) `20/4;`
- в) `sqr(4);`
- г) `sqrt(16);`
- д) `sin(0);`
- е) `trunc(-3.14).`

4.6 Определить, какие из операторов присваивания правильные, если y – вещественная переменная, а n – целая:

- а) `y := n + 1;`
- б) `n := y - 1;`
- в) `n := 4.0;`
- г) `y := trunc(y);`
- д) `y := n div 2;`
- е) `y := y div 2;`
- ж) `n := n/2;`
- з) `n := sqr(sqrt(n))`

5 Содержание отчета:

- 5.1 Наименование и номер работы.
- 5.2 Цель работы.
- 5.3 Описать алгоритм решения задачи в словесной форме.
- 5.4 Текст программы.
- 5.5 Ответы на контрольные вопросы.

6 Контрольные вопросы:

- 6.1 Перечислите арифметические операции языка Pascal.
- 6.2 Укажите тип операндов для операции `mod`.
- 6.3 Укажите состав арифметического выражения.
- 6.4 Укажите приоритет выполнения операций в арифметическом выражении в порядке убывания.
- 6.5 Как в стандартном языке Pascal выполняется операция x^y ?
- 6.6 Укажите структуру и порядок выполнения оператора присваивания.

Практические занятия 7, 8, 9

Ввод и вывод данных

1 Цель занятия:

1.1 Освоение процесса ввода и вывода данных.

2 Литература:

2.1 Давыдова Н. А. Боровская Е. В. Программирование [Электронный ресурс] : учеб. пособие. - 3-е изд. - М. : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2015.. - Электронное издание. - Режим доступа : <http://ibooks.ru>.

2.2 Сорокин А. А. Объектно-ориентированное программирование [Электронный ресурс] : учебное пособие. Курс лекций / А. А. Сорокин. - Электрон. текстовые данные. - Ставрополь: Северо-Кавказский федеральный университет, 2014. - 174 с. - Электронное издание. - Режим доступа : <http://www.iprbookshop.ru>.

2.3 Москвитина О. А., Новичков В. С., Пылькин А. Н. Сборник примеров и задач по программированию [Электронный ресурс] : учеб. пособие. - М. : Горячая линия - Телеком, 2014. - Режим доступа : <http://ibooks.ru>.

3 Основное оборудование :

3.1 Аппаратное обеспечение: персональный компьютер IBM PC.

3.2 Программное обеспечение PascalABC.NET.

4 Задание:

4.1 Определите результаты выполнения оператора Write (Таблица 1) при условии, что:

I, P, Q – целочисленные выражения,

R – выражение вещественного типа,

B – выражение булевого типа,

Ch – символьная величина,

S – строковое выражение,

– цифра,

* – знак + или –,

_ – пробел.

Таблица 1

№	Выводимое значение	Оператор	Результат
1	134	Write(I)	
2	297	Write(I, I, I)	
3	251	Write(I : 6)	
4	312	Write((I + I) :7)	
5	715.432	Write(R)	
6	-1.919E+01	Write(R)	
7	511.04	Write(R:15)	

Продолжение таблицы 1

8	46.78	Write(-R:12)	
9	511.04	Write(R:8:4)	
10	-46.78	Write(R:7:2)	
11	`X`	Write(Ch:3)	
12	`!`	Write(Ch:2, Ch:4)	
13	`Day N`	Write(S:10)	
14	`RRDD`	Write(S:5, S:5)	
15	True	Write(B)	
16	False	Write(B, Not B)	
17	True	Write(B:6)	
18	False	Write(B:6, Not B:7)	

5 Содержание отчета:

- 5.1 Наименование и номер работы.
- 5.2 Цель работы.
- 5.3 Описать алгоритм решения задачи в словесной форме.
- 5.4 Текст программы.
- 5.5 Ответы на контрольные вопросы.

6 Контрольные вопросы:

- 6.1 В чем заключается процесс ввода и вывода данных?
- 6.2 Назовите основные устройства ввода-вывода в персональном компьютере.
- 6.3 Чем отличаются операторы Read и ReadLn при вводе данных с клавиатуры?
- 6.4 Чем отличаются операторы Write и WriteLn при выводе данных на экран?
- 6.5 Что такое список ввода данных?
- 6.6 Что такое список вывода данных?
- 6.7 Какой символ используется в качестве разделителя при вводе с клавиатуры нескольких значений?

Практические занятия 10, 11

Изучение функций, связывающих различные типы данных

1 Цель занятия:

1.1 Освоение применения функций, связывающих различные типы данных.

2 Литература:

2.1 Давыдова Н. А. Боровская Е. В. Программирование [Электронный ресурс] : учеб. пособие. - 3-е изд. - М. : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2015.. - Электронное издание. - Режим доступа : <http://ibooks.ru>.

2.2 Сорокин А. А. Объектно-ориентированное программирование [Электронный ресурс] : учебное пособие. Курс лекций / А. А. Сорокин. - Электрон. текстовые данные. - Ставрополь: Северо-Кавказский федеральный университет, 2014. - 174 с. - Электронное издание. - Режим доступа : <http://www.iprbookshop.ru>.

2.3 Москвитина О. А., Новичков В. С., Пылькин А. Н. Сборник примеров и задач по программированию [Электронный ресурс] : учеб. пособие. - М. : Горячая линия - Телеком, 2014. - Режим доступа : <http://ibooks.ru>.

3 Основное оборудование :

3.1 Аппаратное обеспечение: персональный компьютер IBM PC.

3.2 Программное обеспечение PascalABC.NET.

4 Задание:

4.1 Определите результат преобразования типов данных (Таблица 1):

Таблица 1

№	Функция	Результат
1	Ord (113)	
2	Ord (-78)	
3	Pred (`f`)	
4	Succ (`d`)	
5	Pred (`4`)	
6	Succ (`2`)	
7	Pred (`14`)	
8	Succ (`12`)	
9	Ord (`c`)	
10	Chr (97)	
11	Chr (Ord (x)), x – символьная величина	
12	Ord (False)	
13	Succ (False)	
14	Ord (True)	
15	Pred (True)	

4.2 Получите из литеры `4` целое число 4 при помощи функций преобразования типов.

4.3 Пусть x, y, z – вещественные переменные. Определите, какую задачу решает следующий оператор:

$z := x * \text{Ord}(x \geq y) + y * \text{Ord}(y > x).$

4.4 Вычислить значения следующих логических выражений:

- а) $K \bmod 7 = K \div 5 - 1$ при $K = 15$;
- б) $\text{Odd}(\text{Trunc}(10 * P))$ при $P = 0.182$;
- в) $\text{Not Odd}(n)$ при $n = 0$;
- г) $t \text{ And } (P \bmod 3 = 0)$ при $t = \text{True}$, $P = 10101$;
- д) $(x * y \triangleleft 0) \text{ And } (y > x)$ при $x = 2$, $y = 1$;
- е) $a \text{ Or Not } b$ при $a = \text{False}$, $b = \text{True}$.

4.5 Определите, какое значение получит логическая переменная d при $a = \text{True}$ и $x = 1$ после выполнения следующих операторов присваивания:

- а) $d := x < 2$;
- б) $d := \text{Not } a \text{ Or Odd}(x)$;
- в) $d := \text{Ord}(a) \triangleleft x$.

5 Содержание отчета:

- 5.1 Наименование и номер работы.
- 5.2 Цель работы.
- 5.3 Результаты выполнения задания.
- 5.4 Ответы на контрольные вопросы.

6 Контрольные вопросы:

- 6.1 Перечислите функции, выполняющие в языке Pascal преобразование типов данных.
- 6.2 К каким типам данных применимы эти функции?

Практические занятия 12, 13

Программирование ветвящихся алгоритмов

1 Цель занятия:

1.1 Реализация алгоритмов с ветвлением.

2 Литература:

2.1 Давыдова Н. А. Боровская Е. В. Программирование [Электронный ресурс] : учеб. пособие. - 3-е изд. - М. : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2015.. - Электронное издание. - Режим доступа : <http://ibooks.ru>.

2.2 Сорокин А. А. Объектно-ориентированное программирование [Электронный ресурс] : учебное пособие. Курс лекций / А. А. Сорокин. - Электрон. текстовые данные. - Ставрополь: Северо-Кавказский федеральный университет, 2014. - 174 с. - Электронное издание. - Режим доступа : <http://www.iprbookshop.ru>.

2.3 Москвитина О. А., Новичков В. С., Пылькин А. Н. Сборник примеров и задач по программированию [Электронный ресурс] : учеб. пособие. - М. : Горячая линия - Телеком, 2014. - Режим доступа : <http://ibooks.ru>.

3 Основное оборудование :

3.1 Аппаратное обеспечение: персональный компьютер IBM PC.

3.2 Программное обеспечение PascalABC.NET.

4 Задание:

4.1 Даны вещественные числа x и y , не равные друг другу. Меньшее из двух чисел заменить половиной из их суммы, а большее – их удвоенным произведением.

4.2 Даны две точки $A(x_1, y_1)$ и $B(x_2, y_2)$. Составить программу, определяющую, какая из этих точек находится ближе к началу координат.

4.3 По трем заданным числам определить, является ли сумма каких-либо двух из этих чисел положительной.

4.4 По последней цифре заданного числа определить последнюю цифру квадрата этого числа.

4.5 В старояпонском календаре был принят двенадцателетний цикл, годы внутри которого назывались: крыса, корова, тигр, заяц, дракон, змея, лошадь, овца, обезьяна, курица, собака, свинья. По введенному номеру года получить его название (для справки – 1996 год - год крысы и начало нового цикла).

5 Содержание отчета:

5.1 Наименование и номер работы.

5.2 Цель работы.

5.3 Описать алгоритм решения задачи в словесной форме.

5.4 Текст программы.

5.5 Ответы на контрольные вопросы.

6 Контрольные вопросы:

- 6.1 Какими операторами реализуются в языке Pascal ветвящиеся алгоритмы?
- 6.2 Опишите логику работы условного оператора IF.
- 6.3 Какие формы оператора IF существуют?
- 6.4 Опишите логику работы оператора выбора CASE.
- 6.5 Какие формы оператора CASE существуют?
- 6.6 В каких случаях надо использовать для ветвления алгоритма оператор IF, а в каких – оператор CASE?

Практические занятия 14, 15, 16

Программирование циклических алгоритмов:
параметрических, с предусловием, с постусловием

1 Цель занятия:

1.1 Реализация циклических алгоритмов различными операторами цикла.

2 Литература:

2.1 Давыдова Н. А. Боровская Е. В. Программирование [Электронный ресурс] : учеб. пособие. - 3-е изд. - М. : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2015.. - Электронное издание. - Режим доступа : <http://ibooks.ru>.

2.2 Сорокин А. А. Объектно-ориентированное программирование [Электронный ресурс] : учебное пособие. Курс лекций / А. А. Сорокин. - Электрон. текстовые данные. - Ставрополь: Северо-Кавказский федеральный университет, 2014. - 174 с. - Электронное издание. - Режим доступа : <http://www.iprbookshop.ru>.

2.3 Москвитина О. А., Новичков В. С., Пылькин А. Н. Сборник примеров и задач по программированию [Электронный ресурс] : учеб. пособие. - М. : Горячая линия - Телеком, 2014. - Режим доступа : <http://ibooks.ru>.

3 Основное оборудование :

3.1 Аппаратное обеспечение: персональный компьютер IBM PC.

3.2 Программное обеспечение PascalABC.NET.

4 Задание:

4.1 Используя операторы For, While, Repeat создайте три варианта вычисления $n!$.

4.2 Напечатать таблицу значений функции $\sin x$ и $\cos x$ в интервале $[0; 1]$ с шагом 0,1 в следующем виде (Таблица 1):

Таблица 1

x	$\sin x$	$\cos x$
0.0000	0.0000	1.0000
0.1000	0.0998	0.9950
...
1.0000	0.8415	0.5403

4.3 Проверить утверждение, что результатами вычислений по формуле $x^2 + x + 17$ при $0 \leq x \leq 15$ являются простые числа. Все результаты вывести на экран.

4.4 Найти сумму всех n -значных чисел, $1 \leq n \leq 3$.

4.5 Вычислить и вывести на экран все члены числового ряда: $1, 1/2!, 1/3!, \dots, 1/n!$, превышающие значение 10^{-4} . Использовать оператор While.

4.6 Выполнить предыдущее задание, используя оператор Repeat.

5 Содержание отчета:

- 5.1 Наименование и номер работы.
- 5.2 Цель работы.
- 5.3 Описать алгоритм решения задачи в словесной форме.
- 5.4 Текст программы.
- 5.5 Ответы на контрольные вопросы.

6 Контрольные вопросы:

- 6.1 Перечислите циклические операторы языка Pascal.
- 6.2 Опишите логику работы параметрического оператора цикла.
- 6.3 Опишите логику работы оператора цикла с предусловием.
- 6.4 Опишите логику работы оператора цикла с предусловием.
- 6.5 В каких ситуациях целесообразно использовать оператор Repeat, а не While?

Практические занятия 17, 18, 19

Программирование рекуррентных последовательностей

1 Цель занятия:

1.1 Решение задач с использованием рекуррентной последовательности.

2 Литература:

2.1 Давыдова Н. А. Боровская Е. В. Программирование [Электронный ресурс] : учеб. пособие. - 3-е изд. - М. : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2015.. - Электронное издание. - Режим доступа : <http://ibooks.ru>.

2.2 Сорокин А. А. Объектно-ориентированное программирование [Электронный ресурс] : учебное пособие. Курс лекций / А. А. Сорокин. - Электрон. текстовые данные. - Ставрополь: Северо-Кавказский федеральный университет, 2014. - 174 с. - Электронное издание. - Режим доступа : <http://www.iprbookshop.ru>.

2.3 Москвитина О. А., Новичков В. С., Пылькин А. Н. Сборник примеров и задач по программированию [Электронный ресурс] : учеб. пособие. - М. : Горячая линия - Телеком, 2014. - Режим доступа : <http://ibooks.ru>.

3 Основное оборудование :

3.1 Аппаратное обеспечение: персональный компьютер IBM PC.

3.2 Программное обеспечение PascalABC.NET.

4 Задание:

4.1 Даны действительное число a и натуральное число n . Вычислить:

$$P = a(a-n)(a-2n) \cdot \dots \cdot (a-n^2).$$

4.2 Рекуррентная последовательность определена следующим образом:

$$a_i = \begin{cases} 1, & \text{если } i = 0; \\ a_{i-1}i + \frac{1}{i}, & \text{если } i > 0. \end{cases}$$

Для заданного натурального n получить значение a_n .

4.3 Рекуррентная последовательность определена следующим образом:

$$a_i = \begin{cases} 1, & \text{если } i = 0, i = 1; \\ a_{i-2} + \frac{a_{i-1}}{i-1}, & \text{если } i > 1. \end{cases}$$

Для заданного натурального n получить значение a_n .

4.4 Дано действительное число x . Вычислить выражение:

$$x - \frac{x^3}{3!} + \frac{x^5}{5!} - \frac{x^7}{7!} + \frac{x^9}{9!} - \frac{x^{11}}{11!} + \frac{x^{13}}{13!}.$$

5 Содержание отчета:

5.1 Наименование и номер работы.

5.2 Цель работы.

5.3 Описать алгоритм решения задачи в словесной форме.

5.4 Текст программы.

5.5 Ответы на контрольные вопросы.

6 Контрольные вопросы:

6.1 Дайте определение рекуррентной последовательности.

6.2 Что такое глубина рекурсии?

6.3 Что такое одношаговая рекурсия?

6.4 Сколько переменных требуется для реализации двухшаговой рекурсии?

Практические занятия 20, 21

Операции с символьными строками

1 Цель занятия:

1.1 Освоение операций с символьными строками.

2 Литература:

2.1 Давыдова Н. А. Боровская Е. В. Программирование [Электронный ресурс] : учеб. пособие. - 3-е изд. - М. : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2015.. - Электронное издание. - Режим доступа : <http://ibooks.ru>.

2.2 Сорокин А. А. Объектно-ориентированное программирование [Электронный ресурс] : учебное пособие. Курс лекций / А. А. Сорокин. - Электрон. текстовые данные. - Ставрополь: Северо-Кавказский федеральный университет, 2014. - 174 с. - Электронное издание. - Режим доступа : <http://www.iprbookshop.ru>.

2.3 Москвитина О. А., Новичков В. С., Пылькин А. Н. Сборник примеров и задач по программированию [Электронный ресурс] : учеб. пособие. - М. : Горячая линия - Телеком, 2014. - Режим доступа : <http://ibooks.ru>.

3 Основное оборудование :

3.1 Аппаратное обеспечение: персональный компьютер IBM PC.

3.2 Программное обеспечение PascalABC.NET.

4 Задание:

4.1 В заданном слове заменить первый и последний символ на символ «*».

4.2 Составить программу получения слова «правило» из слова «управление», используя процедуры Delete и Insert.

4.3 Составить программу, проверяющую, является ли введенное слово палиндромом (слово «мадам» - палиндром).

4.4 Определить, сколько раз во введенном предложении повторяется буква «а».

4.5 Ввести предложение, сосчитать количество слов в нем, вывести на экран третье слово, а пятое слово удалить.

4.6 Определить, содержит ли введенное предложение целые числа и вещественные числа.

4.7 Преобразовать введенное предложение (на русском языке) так, чтобы каждое слово в нем начиналось с прописной буквы.

5 Содержание отчета:

5.1 Наименование и номер работы.

5.2 Цель работы.

5.3 Описать алгоритм решения задачи в словесной форме.

5.4 Текст программы.

5.5 Ответы на контрольные вопросы.

6 Контрольные вопросы:

6.1 Дайте определение строкового типа данных.

6.2 Какой объем памяти занимает строка в памяти ЭВМ?

6.3 Что такое строковая константа?

6.4 Перечислите операции, которые можно выполнять над строковыми данными.

6.5 Перечислите функции, предназначенные для работы со строковыми данными.

Практические занятия 22, 23

Работа с массивами

1 Цель занятия:

1.1 Освоение работы с массивами разной размерности.

2 Литература:

2.1 Давыдова Н. А. Боровская Е. В. Программирование [Электронный ресурс] : учеб. пособие. - 3-е изд. - М. : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2015.. - Электронное издание. - Режим доступа : <http://ibooks.ru>.

2.2 Сорокин А. А. Объектно-ориентированное программирование [Электронный ресурс] : учебное пособие. Курс лекций / А. А. Сорокин. - Электрон. текстовые данные. - Ставрополь: Северо-Кавказский федеральный университет, 2014. - 174 с. - Электронное издание. - Режим доступа : <http://www.iprbookshop.ru>.

2.3 Москвитина О. А., Новичков В. С., Пылькин А. Н. Сборник примеров и задач по программированию [Электронный ресурс] : учеб. пособие. - М. : Горячая линия - Телеком, 2014. - Режим доступа : <http://ibooks.ru>.

3 Основное оборудование :

3.1 Аппаратное обеспечение: персональный компьютер IBM PC.

3.2 Программное обеспечение PascalABC.NET.

4 Задание:

4.1 Сформируйте случайный одномерный массив целых чисел в диапазоне от -10 до +10 из 20 элементов. Найдите минимальный и максимальный элементы массива, выведите их значения и индексы.

4.2 Сформируйте случайный одномерный массив вещественных чисел в диапазоне от -10 до +10 из 20 элементов. Отсортируйте его по возрастанию методом пузырька.

4.3 Сформируйте случайный одномерный массив целых чисел в диапазоне от -20 до +20 из 20 элементов. Определите, есть ли в нем одинаковые элементы.

4.4 Сформируйте случайный одномерный массив целых чисел в диапазоне от 0 до 100 из 10 элементов. «Сожмите» его, удалив каждый второй элемент. Дополнительный массив не использовать.

4.5 Сформировать целочисленную матрицу размерностью $n*n$. Найти в каждой ее строке максимальный элемент и поменять его местами с элементом главной диагонали.

4.6 Сформировать целочисленную матрицу размерностью $n*n$. Вывести на экран строку с заданным номером.

4.7 Сформировать целочисленный одномерный массив A со значением элементов 1, 2, 3, ..., $(n*m)$. Значениями элементов массива A заполните двумерную матрицу B размерностью $n*t$ последовательно строка за строкой.

5 Содержание отчета:

- 5.1 Наименование и номер работы.
- 5.2 Цель работы.
- 5.3 Описать алгоритм решения задачи в словесной форме.
- 5.4 Текст программы.
- 5.5 Ответы на контрольные вопросы.

6 Контрольные вопросы:

- 6.1 Дайте определение массива.
- 6.2 Каким может быть тип индекса массива?
- 6.3 Каким может быть тип элемента массива?
- 6.4 Ограничена ли в языке Pascal длина массива?
- 6.5 Какие операции можно выполнять над массивом в целом?
- 6.6 Какие операции можно выполнять над элементами массива?
- 6.7 Как в памяти ЭВМ располагаются элементы двумерного массива?

Практическое занятие 24

Работа с множествами

1 Цель занятия:

1.1 Освоение работы с множествами.

2 Литература:

2.1 Давыдова Н. А. Боровская Е. В. Программирование [Электронный ресурс] : учеб. пособие. - 3-е изд. - М. : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2015.. - Электронное издание. - Режим доступа : <http://ibooks.ru>.

2.2 Сорокин А. А. Объектно-ориентированное программирование [Электронный ресурс] : учебное пособие. Курс лекций / А. А. Сорокин. - Электрон. текстовые данные. - Ставрополь: Северо-Кавказский федеральный университет, 2014. - 174 с. - Электронное издание. - Режим доступа : <http://www.iprbookshop.ru>.

2.3 Москвитина О. А., Новичков В. С., Пылькин А. Н. Сборник примеров и задач по программированию [Электронный ресурс] : учеб. пособие. - М. : Горячая линия - Телеком, 2014. - Режим доступа : <http://ibooks.ru>.

3 Основное оборудование :

3.1 Аппаратное обеспечение: персональный компьютер IBM PC.

3.2 Программное обеспечение PascalABC.NET.

4 Задание:

4.1 Вычислить значения следующих отношений:

- а) $[2] \supset [2, 2, 2]$;
- б) $['a', 'b'] = ['b', 'a']$;
- в) $[4, 5, 6] = \{4, 5, 6\}$;
- г) $['c', 'b'] = ['c'.. 'b']$;
- д) $[2, 3, 5, 7] \leq [1..9]$;
- е) $[3, 6..8] \leq [2..7, 9]$;
- ж) $\text{Trunc}(3.9) \text{ In } [1, 3, 5]$;
- з) $\text{Odd}(4) \text{ In } []$.

4.2 Вычислить значения следующих выражений:

- а) $[1, 3, 5] + [2, 4]$;
- б) $[1, 3, 5] * [2, 4]$;
- в) $[1, 3, 5] - [2, 4]$;
- г) $[1..6] + [3..8]$;
- д) $[1..6] * [3..8]$;
- е) $[1..6] - [3..8]$;
- ж) $[] + [4]$;
- з) $[] * [4]$;
- и) $[] - [4]$.

4.3 Имеется множество, содержащее натуральные числа из некоторого диапазона. Сформировать из него два множества, первое из которых содержит все простые числа, а второе – все составные.

5 Содержание отчета:

5.1 Наименование и номер работы.

- 5.2 Цель работы.
- 5.3 Описать алгоритм решения задачи в словесной форме.
- 5.4 Текст программы.
- 5.5 Ответы на контрольные вопросы.

6 Контрольные вопросы:

- 6.1 Дайте определение множества (как типа данных).
- 6.2 Сколько элементов может содержаться в множестве?
- 6.3 Каким может быть тип элемента множества?
- 6.4 Что такое конструктор множества?
- 6.5 Какие операции можно выполнять с множеством?

Практическое занятие 25

Работа с текстовыми файлами

1 Цель занятия:

1.1 Освоение приемов работы с текстовыми файлами.

2 Литература:

2.1 Давыдова Н. А. Боровская Е. В. Программирование [Электронный ресурс] : учеб. пособие. - 3-е изд. - М. : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2015.. - Электронное издание. - Режим доступа : <http://ibooks.ru>.

2.2 Сорокин А. А. Объектно-ориентированное программирование [Электронный ресурс] : учебное пособие. Курс лекций / А. А. Сорокин. - Электрон. текстовые данные. - Ставрополь: Северо-Кавказский федеральный университет, 2014. - 174 с. - Электронное издание. - Режим доступа : <http://www.iprbookshop.ru>.

2.3 Москвитина О. А., Новичков В. С., Пылькин А. Н. Сборник примеров и задач по программированию [Электронный ресурс] : учеб. пособие. - М. : Горячая линия - Телеком, 2014. - Режим доступа : <http://ibooks.ru>.

3 Основное оборудование :

3.1 Аппаратное обеспечение: персональный компьютер IBM PC.

3.2 Программное обеспечение PascalABC.NET.

4 Задание:

4.1 Ознакомьтесь с содержанием файла «Биометрическая аутентификация». Создайте программу частотного анализа для символов русского алфавита – определите в процентах, сколько раз встречается в тексте каждая буква русского алфавита, регистр не учитывать.

4.2 Результат запишите в текстовый файл в отсортированном по убыванию частот виде.

5 Содержание отчета:

5.1 Наименование и номер работы.

5.2 Цель работы.

5.3 Описать алгоритм решения задачи в словесной форме.

5.4 Текст программы.

5.5 Ответы на контрольные вопросы.

6 Контрольные вопросы:

6.1 Обязательно ли закрывать файл процедурой CLOSE (...), если все действия с файлом в программе выполнены?

6.2 Можно ли в текстовый файл записать значение логической переменной?

6.3 Можно ли указать в процедуре WRITE (...) количество десятичных знаков для целого числа? для вещественного числа без указания минимальной ширины поля?

Практические занятия 26, 27

Особенности работы с текстовыми файлами

1 Цель занятия:

1.1 Детальное изучение приемов работы с текстовыми файлами.

2 Литература:

2.1 Давыдова Н. А. Боровская Е. В. Программирование [Электронный ресурс] : учеб. пособие. - 3-е изд. - М. : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2015.. - Электронное издание. - Режим доступа : <http://ibooks.ru>.

2.2 Сорокин А. А. Объектно-ориентированное программирование [Электронный ресурс] : учебное пособие. Курс лекций / А. А. Сорокин. - Электрон. текстовые данные. - Ставрополь: Северо-Кавказский федеральный университет, 2014. - 174 с. - Электронное издание. - Режим доступа : <http://www.iprbookshop.ru>.

2.3 Москвитина О. А., Новичков В. С., Пылькин А. Н. Сборник примеров и задач по программированию [Электронный ресурс] : учеб. пособие. - М. : Горячая линия - Телеком, 2014. - Режим доступа : <http://ibooks.ru>.

3 Основное оборудование :

3.1 Аппаратное обеспечение: персональный компьютер IBM PC.

3.2 Программное обеспечение PascalABC.NET.

4 Задание:

4.1 Создайте текстовый файл с примерным содержанием: 2 яблока стоят 34,58 рублей, 3 бутылки молока стоят 125,10 рублей, 2 булки хлеба стоят 48,50 рублей.

4.2 Проанализировать содержимое файла.

4.3 Создать программу, которая дополнит текстовый файл предложением: Всего за ... товаров ... наименований надо заплатить ... рублей.

5 Содержание отчета:

5.1 Наименование и номер работы.

5.2 Цель работы.

5.3 Описать алгоритм решения задачи в словесной форме.

5.4 Текст программы.

5.5 Ответы на контрольные вопросы.

6 Контрольные вопросы:

6.1 Чем отличаются процедуры READ (...) и READLN (...) при работе с текстовыми файлами?

6.2 Можно ли при работе с текстовыми файлами использовать процедуру APPEND (...)? Если «да», то для чего она предназначена?

Практические занятия 28, 29

Указатели и динамические структуры

1 Цель занятия:

- 1.1 Изучение приемов работы с данными типа указатель.
- 1.2 Создание динамической структуры данных.
- 1.3 Углубление навыков работы с динамическими структурами данных.

2 Литература:

2.1 Давыдова Н. А. Боровская Е. В. Программирование [Электронный ресурс] : учеб. пособие. - 3-е изд. - М. : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2015.. - Электронное издание. - Режим доступа : <http://ibooks.ru>.

2.2 Сорокин А. А. Объектно-ориентированное программирование [Электронный ресурс] : учебное пособие. Курс лекций / А. А. Сорокин. - Электрон. текстовые данные. - Ставрополь: Северо-Кавказский федеральный университет, 2014. - 174 с. - Электронное издание. - Режим доступа : <http://www.iprbookshop.ru>.

2.3 Москвитина О. А., Новичков В. С., Пылькин А. Н. Сборник примеров и задач по программированию [Электронный ресурс] : учеб. пособие. - М. : Горячая линия - Телеком, 2014. - Режим доступа : <http://ibooks.ru>.

3 Основное оборудование :

- 3.1 Аппаратное обеспечение: персональный компьютер IBM PC.
- 3.2 Программное обеспечение PascalABC.NET.

4 Задание:

4.1 Сделать программу, реализующую стек в виде динамической структуры данных. Информационной частью элемента стека является символ. В программе создать меню с выбором выполняемой операции: запись в стек, чтение из стека, проверка стека на пустоту, обнуление стека, просмотр стека, выход из программы.

4.2 Связанный список представляет собой последовательность строчных латинских букв. Создать программу, которая формирует этот список в виде динамической структуры, данные брать из текстового файла Spisok_Lat.txt.

В программе создать меню с выбором выполняемой операции:

- проверка на упорядоченность символов по алфавиту;
- замена всех вхождений одного символа на другой;
- просмотр списка;
- операция, меняющая местами первый и последний элемент списка.

5 Содержание отчета:

- 5.1 Наименование и номер работы.
- 5.2 Цель работы.
- 5.3 Описать алгоритм решения задачи в словесной форме.

5.4 Текст программы.

5.5 Ответы на контрольные вопросы.

6 Контрольные вопросы:

6.1 Какие данные называют статическими?

6.2 Какие данные называют динамическими?

6.3 Какие операции можно выполнять над переменными типа указатель?

6.4 Для чего служит процедура New (...)?

6.5 Для чего служит процедура Dispose (...)?

6.6 Перечислите плюсы и минусы использования в программах динамических данных.

6.7 Для чего при работе со связанными списками нужен указатель на первый элемент списка?

Практические занятия 30, 31

Программирование задач с применением рекурсии

1 Цель занятия:

1.1 Освоение приемов организации решения задач с применением рекурсивных подпрограмм.

2 Литература:

2.1 Давыдова Н. А. Боровская Е. В. Программирование [Электронный ресурс] : учеб. пособие. - 3-е изд. - М. : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2015.. - Электронное издание. - Режим доступа : <http://ibooks.ru>.

2.2 Сорокин А. А. Объектно-ориентированное программирование [Электронный ресурс] : учебное пособие. Курс лекций / А. А. Сорокин. - Электрон. текстовые данные. - Ставрополь: Северо-Кавказский федеральный университет, 2014. - 174 с. - Электронное издание. - Режим доступа : <http://www.iprbookshop.ru>.

2.3 Москвитина О. А., Новичков В. С., Пылькин А. Н. Сборник примеров и задач по программированию [Электронный ресурс] : учеб. пособие. - М. : Горячая линия - Телеком, 2014. - Режим доступа : <http://ibooks.ru>.

3 Основное оборудование :

3.1 Аппаратное обеспечение: персональный компьютер IBM PC.

3.2 Программное обеспечение PascalABC.NET.

4 Задание:

4.1 Найти число, которое получается при записи цифр заданного натурального числа в обратном порядке. Например, для числа 1234 – это число 4321 (использовать рекурсивную подпрограмму).

4.2 Вычислить сумму $1! + 2! + 3! + \dots + n!$ при $n \leq 10$ (использовать рекурсивную подпрограмму, тип функции LongInt).

5 Содержание отчета:

5.1 Наименование и номер работы.

5.2 Цель работы.

5.3 Описать алгоритм решения задачи в словесной форме.

5.4 Текст программы.

5.5 Ответы на контрольные вопросы.

6 Контрольные вопросы:

6.1 Что такое рекурсивный объект?

6.2 Что такое глубина рекурсии?

6.3 Укажите достоинства рекурсивного метода решения задач.

Практическое занятие 32

Реализация подпрограмм в виде функции

1 Цель занятия:

1.1 Освоение реализации вспомогательного алгоритма программы в виде подпрограммы-функции.

1.2 Освоение передачи данных в подпрограмму с помощью глобальных переменных и с помощью параметров.

2 Литература:

2.1 Давыдова Н. А. Боровская Е. В. Программирование [Электронный ресурс] : учеб. пособие. - 3-е изд. - М. : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2015.. - Электронное издание. - Режим доступа : <http://ibooks.ru>.

2.2 Сорокин А. А. Объектно-ориентированное программирование [Электронный ресурс] : учебное пособие. Курс лекций / А. А. Сорокин. - Электрон. текстовые данные. - Ставрополь: Северо-Кавказский федеральный университет, 2014. - 174 с. - Электронное издание. - Режим доступа : <http://www.iprbookshop.ru>.

2.3 Москвитина О. А., Новичков В. С., Пылькин А. Н. Сборник примеров и задач по программированию [Электронный ресурс] : учеб. пособие. - М. : Горячая линия - Телеком, 2014. - Режим доступа : <http://ibooks.ru>.

3 Основное оборудование :

3.1 Аппаратное обеспечение: персональный компьютер IBM PC.

3.2 Программное обеспечение PascalABC.NET.

4 Задание:

4.1 Даны три целых числа А, В, С. Определить, используя подпрограмму, у какого из них больше сумма цифр. Подпрограмму оформить в виде функции без параметров.

4.2 Организовать обмен данными с помощью параметров функции.

5 Содержание отчета:

5.1 Наименование и номер работы.

5.2 Цель работы.

5.3 Описать алгоритм решения задачи в словесной форме.

5.4 Текст программы.

5.5 Ответы на контрольные вопросы.

6 Контрольные вопросы:

6.1 Что такое вспомогательный алгоритм?

6.2 Что такое область действия описания переменной?

6.3 В каких случаях подпрограмму лучше делать в виде функции, а не процедуры?

6.4 Укажите достоинства использования подпрограмм при решении задач.

Практическое занятие 33

Реализация подпрограмм в виде процедуры

1 Цель занятия:

1.1 Освоение реализации вспомогательного алгоритма программы в виде подпрограммы-процедуры.

1.2 Освоение передачи данных в подпрограмму с помощью глобальных переменных и с помощью параметров.

2 Литература:

2.1 Давыдова Н. А. Боровская Е. В. Программирование [Электронный ресурс] : учеб. пособие. - 3-е изд. - М. : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2015.. - Электронное издание. - Режим доступа : <http://ibooks.ru>.

2.2 Сорокин А. А. Объектно-ориентированное программирование [Электронный ресурс] : учебное пособие. Курс лекций / А. А. Сорокин. - Электрон. текстовые данные. - Ставрополь: Северо-Кавказский федеральный университет, 2014. - 174 с. - Электронное издание. - Режим доступа : <http://www.iprbookshop.ru>.

2.3 Москвитина О. А., Новичков В. С., Пылькин А. Н. Сборник примеров и задач по программированию [Электронный ресурс] : учеб. пособие. - М. : Горячая линия - Телеком, 2014. - Режим доступа : <http://ibooks.ru>.

3 Основное оборудование :

3.1 Аппаратное обеспечение: персональный компьютер IBM PC.

3.2 Программное обеспечение PascalABC.NET.

4 Задание:

4.1 Составить программу вычисления площади кольца по значению внутреннего и внешнего радиусов. В программе реализовать подпрограмму-процедуру, вычисляющую площадь круга по значению радиуса. Обмен данными между основной программой и подпрограммой выполнять через глобальные переменные.

4.2 Для того же задания обмен данными организовать с помощью параметров процедуры.

5 Содержание отчета:

5.1 Наименование и номер работы.

5.2 Цель работы.

5.3 Описать алгоритм решения задачи в словесной форме.

5.4 Текст программы.

5.5 Ответы на контрольные вопросы.

6 Контрольные вопросы:

6.1 В каких случаях подпрограмму лучше делать в виде процедуры, а не функции?

6.2 Что такое формальные и фактические параметры подпрограммы?

6.3 Перечислите правила соответствия между формальными и фактическими параметрами подпрограмм.

Практические занятия 34, 35

Реализация внешней подпрограммы

1 Цель занятия:

1.1 Освоение реализации вспомогательного алгоритма в виде внешней подпрограммы.

2 Литература:

2.1 Давыдова Н. А. Боровская Е. В. Программирование [Электронный ресурс] : учеб. пособие. - 3-е изд. - М. : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2015.. - Электронное издание. - Режим доступа : <http://ibooks.ru>.

2.2 Сорокин А. А. Объектно-ориентированное программирование [Электронный ресурс] : учебное пособие. Курс лекций / А. А. Сорокин. - Электрон. текстовые данные. - Ставрополь: Северо-Кавказский федеральный университет, 2014. - 174 с. - Электронное издание. - Режим доступа : <http://www.iprbookshop.ru>.

2.3 Москвитина О. А., Новичков В. С., Пылькин А. Н. Сборник примеров и задач по программированию [Электронный ресурс] : учеб. пособие. - М. : Горячая линия - Телеком, 2014. - Режим доступа : <http://ibooks.ru>.

3 Основное оборудование :

3.1 Аппаратное обеспечение: персональный компьютер IBM PC.

3.2 Программное обеспечение PascalABC.NET.

4 Задание:

4.1 Создать программу, определяющую площадь кольца по разности площадей двух кругов с указанными радиусами, в виде основной программы и внешней подпрограммы. Внешняя подпрограмма вычисляет площадь круга.

5 Содержание отчета:

5.1 Наименование и номер работы.

5.2 Цель работы.

5.3 Описать алгоритм решения задачи в словесной форме.

5.4 Текст программы.

5.5 Ответы на контрольные вопросы.

6 Контрольные вопросы:

6.1 Какова цель создания и применения внешних подпрограмм?

6.2 Каким образом добавляется внешняя подпрограмма к основной программе?

6.3 Как реализуются внешние подпрограммы – в виде процедур или в виде функций?

Практические занятия 36, 37, 38

Реализация модуля

1 Цель занятия:

1.1 Освоение реализации вспомогательных алгоритмов в виде модуля.

2 Литература:

2.1 Давыдова Н. А. Боровская Е. В. Программирование [Электронный ресурс] : учеб. пособие. - 3-е изд. - М. : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2015.. - Электронное издание. - Режим доступа : <http://ibooks.ru>.

2.2 Сорокин А. А. Объектно-ориентированное программирование [Электронный ресурс] : учебное пособие. Курс лекций / А. А. Сорокин. - Электрон. текстовые данные. - Ставрополь: Северо-Кавказский федеральный университет, 2014. - 174 с. - Электронное издание. - Режим доступа : <http://www.iprbookshop.ru>.

2.3 Москвитина О. А., Новичков В. С., Пылькин А. Н. Сборник примеров и задач по программированию [Электронный ресурс] : учеб. пособие. - М. : Горячая линия - Телеком, 2014. - Режим доступа : <http://ibooks.ru>.

3 Основное оборудование :

3.1 Аппаратное обеспечение: персональный компьютер IBM PC.

3.2 Программное обеспечение PascalABC.NET.

4 Задание:

4.1 Реализовать в виде модуля набор подпрограмм для выполнения над обыкновенными дробями вида P/Q (где P – целое число, Q – натуральное число) следующих операций: сложения, вычитания, умножения, деления, сокращения, возведения в степень N (где N – натуральное число), а также функций, реализующих операции отношения (равно, не равно, больше или равно, меньше или равно, больше, меньше).

При этом дробь представить следующим типом:

Type Frac = Record

 P : Integer;

 Q : 1..32767

End;

Создать программу, использующую этот модуль. Программа должна формировать массив A , элементы которого - обыкновенные дроби, и выполнять следующие задачи:

1) найти сумму всех элементов. Ответ представить в виде несократимой дроби;

2) отсортировать массив в порядке возрастания;

3) найти разность максимального и минимального элементов массива;

4) вычислить произведение двух дробей с указанными номерами;

5) возвести дробь с указанным номером в степень N ;

6) найти в массиве все дроби, большие указанного значения;

7) найти в массиве все дроби, значение которых находится в интервале между первой и последней дробью массива;

8) найти в массиве все дроби, значение которых равно разности первой и последней дроби;

9) найти сумму дробей с нечетными номерами;

10) найти произведение двух дробей с минимальными значениями;

11) найти три дроби с максимальным значением.

4.2 Реализовать в виде модуля набор подпрограмм для выполнения следующих операций с натуральными числами в P -ичной системе счисления, $2 \leq P \leq 9$:

- сложение,
- вычитание,
- умножение,
- деление,
- перевод числа из десятичной системы счисления в P -ичную,
- перевод числа из P -ичной системы счисления в десятичную,
- $=$, $<$, $>$, $<=$, $>=$ (в виде функции).

Число в P -ичной системе счисления представить следующим типом:

Type Chislo = Array [1..16] of 0..9;

Создать программу, использующую этот модуль. Программа должна выполнять следующие задачи:

1) возвести число в степень, основание и показатель которой записаны в P -ичной системе счисления. Результат вывести в P -ичной и десятичной системах счисления;

2) дан массив A чисел, записанных в P -ичной системе счисления. Отсортировать массив в порядке убывания, результат вывести в P -ичной и десятичной системах счисления.

5 Содержание отчета:

5.1 Наименование и номер работы.

5.2 Цель работы.

5.3 Описать алгоритм решения задачи в словесной форме.

5.4 Текст программы.

5.5 Ответы на контрольные вопросы.

6 Контрольные вопросы:

6.1 Какова цель создания и применения модулей?

6.2 Чем отличается применение внешних подпрограмм и модулей?

6.3 Укажите разницу в содержании интерфейсной части модуля и раздела инициализации.

6.4 Каковы особенности раздела инициализации модуля?

6.5 Как подключается модуль к основной программе?

6.6 Что такое стандартный модуль?

Практические занятия 39, 40, 41

Решение задач методом последовательной детализации

1 Цель занятия:

1.1 Ознакомление с методом последовательной детализации при проектировании и реализации сложных алгоритмов.

1.2 Создание программы, реализующий метод последовательной детализации.

2 Литература:

2.1 Давыдова Н. А. Боровская Е. В. Программирование [Электронный ресурс] : учеб. пособие. - 3-е изд. - М. : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2015.. - Электронное издание. - Режим доступа : <http://ibooks.ru>.

2.2 Сорокин А. А. Объектно-ориентированное программирование [Электронный ресурс] : учебное пособие. Курс лекций / А. А. Сорокин. - Электрон. текстовые данные. - Ставрополь: Северо-Кавказский федеральный университет, 2014. - 174 с. - Электронное издание. - Режим доступа : <http://www.iprbookshop.ru>.

2.3 Москвитина О. А., Новичков В. С., Пылькин А. Н. Сборник примеров и задач по программированию [Электронный ресурс] : учеб. пособие. - М. : Горячая линия - Телеком, 2014. - Режим доступа : <http://ibooks.ru>.

3 Основное оборудование :

3.1 Аппаратное обеспечение: персональный компьютер IBM PC.

3.2 Программное обеспечение PascalABC.NET.

4 Задание:

4.1 Изучить проект программы – интерпретатора символьной строки вида $A \Theta B =$, где Θ – знак арифметической операции.

4.2 К программе предъявляются следующие требования:

1. Операнды a и b могут быть многозначными целыми положительными числами в пределах MaxInt .

2. Между элементами строки, а также в ее начале и конце могут быть пробелы.

3. Должен осуществляться синтаксический контроль текста, который ограничивается простейшим вариантом: строка должна состоять только из цифр, знаков операций, знака « $=$ » и пробелов.

4. Должен проводиться семантический контроль: строка должна быть построена по схеме ' $a \Theta b =$ '. Ошибка, если какой-то элемент отсутствует или нарушен их порядок.

5. Должен осуществляться контроль диапазона значений операндов и результата (значения не должны выходить за пределы MaxInt).

4.3 Реализовать программу-интерпретатор, убедиться в правильности ее работы (протестировать при различных входных данных).

4.4 Дополнить работу программы операциями деления (/) и целочисленного деления (div).

5 Содержание отчета:

5.1 Наименование и номер работы.

5.2 Цель работы.

5.3 Описать алгоритм решения задачи в словесной форме.

5.4 Текст программы.

5.5 Ответы на контрольные вопросы.

6 Контрольные вопросы:

6.1 В чем заключается суть метода последовательной детализации?

6.2 Что делают на первом этапе детализации?

6.3 Что делают на втором этапе детализации?

6.4 Что такое заглушка?

6.5 Перечислите достоинства метода последовательной детализации.

Практические занятия 42, 43

Решение задачи методом перебора с применением рекурсии

1 Цель занятия:

1.1 Ознакомление с методом перебора при построении алгоритмов решения задачи (полного перебора и методом проб).

1.2 Создание программы, реализующей метод перебора.

2 Литература:

2.1 Давыдова Н. А. Боровская Е. В. Программирование [Электронный ресурс] : учеб. пособие. - 3-е изд. - М. : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2015.. - Электронное издание. - Режим доступа : <http://ibooks.ru>.

2.2 Сорокин А. А. Объектно-ориентированное программирование [Электронный ресурс] : учебное пособие. Курс лекций / А. А. Сорокин. - Электрон. текстовые данные. - Ставрополь: Северо-Кавказский федеральный университет, 2014. - 174 с. - Электронное издание. - Режим доступа : <http://www.iprbookshop.ru>.

2.3 Москвитина О. А., Новичков В. С., Пылькин А. Н. Сборник примеров и задач по программированию [Электронный ресурс] : учеб. пособие. - М. : Горячая линия - Телеком, 2014. - Режим доступа : <http://ibooks.ru>.

3 Основное оборудование :

3.1 Аппаратное обеспечение: персональный компьютер IBM PC.

3.2 Программное обеспечение PascalABC.NET.

4 Задание:

4.1 Изучить проект программы о прохождении лабиринта.

Реализовать программу Labirint, убедиться в правильности ее работы. Для ввода структуры лабиринта создать текстовый файл.

4.2 Придумать свой вариант лабиринта. Проверить работу программы Labirint со своим вариантом.

4.3 Дополнить программу Labirint поиском всех возможных путей прохождения лабиринта. Дать развернутое описание работы этой программы.

4.4 Даны декартовы координаты N точек на плоскости. Найти две самые близкие друг к другу точки. Ввод координат N точек в программу осуществлять с помощью текстового файла.

5 Содержание отчета:

5.1 Наименование и номер работы.

5.2 Цель работы.

5.3 Описать алгоритм решения задачи в словесной форме.

5.4 Текст программы.

5.5 Ответы на контрольные вопросы.

6 Контрольные вопросы:

- 6.1 В чем заключается суть метода перебора?
- 6.2 Какие варианты метода перебора существуют?
- 6.3 К какому варианту относится выполненное вами задание?
- 6.4 В каких случаях приходится применять для решения поставленной задачи метод перебора?
- 6.5 Укажите недостатки решения задач методом перебора.

Практические занятия 44, 45, 46

Реализация алгоритмов сортировки

1 Цель занятия:

- 1.1 Ознакомление с методами сортировки массивов.
- 1.2 Создание программ, реализующих различные алгоритмы сортировки.

2 Литература:

- 2.1 Давыдова Н. А. Боровская Е. В. Программирование [Электронный ресурс] : учеб. пособие. - 3-е изд. - М. : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2015.. - Электронное издание. - Режим доступа : <http://ibooks.ru>.
- 2.2 Сорокин А. А. Объектно-ориентированное программирование [Электронный ресурс] : учебное пособие. Курс лекций / А. А. Сорокин. - Электрон. текстовые данные. - Ставрополь: Северо-Кавказский федеральный университет, 2014. - 174 с. - Электронное издание. - Режим доступа : <http://www.iprbookshop.ru>.
- 2.3 Москвитина О. А., Новичков В. С., Пылькин А. Н. Сборник примеров и задач по программированию [Электронный ресурс] : учеб. пособие. - М. : Горячая линия - Телеком, 2014. - Режим доступа : <http://ibooks.ru>.

3 Основное оборудование :

- 3.1 Аппаратное обеспечение: персональный компьютер IBM PC.
- 3.2 Программное обеспечение PascalABC.NET.

4 Задание:

- 4.1 Создать программу, сортирующую массив методом подсчета.
- 4.2 Создать программу, сортирующую массив методом простого включения.
- 4.3 Создать программу, сортирующую массив методом простого извлечения.
- 4.4 Создать программу, сортирующую массив методом быстрой сортировки (Хоара).

5 Содержание отчета:

- 5.1 Наименование и номер работы.
- 5.2 Цель работы.
- 5.3 Описать алгоритм решения задачи в словесной форме.
- 5.4 Текст программы.
- 5.5 Ответы на контрольные вопросы.

6 Контрольные вопросы:

- 6.1 Укажите основные характеристики алгоритма сортировки подсчетом – временную сложность, пространственную сложность, устойчивость.

6.2 Укажите основные характеристики алгоритма сортировки простым включением - временную сложность, пространственную сложность, устойчивость.

6.3 Сравните алгоритмы сортировки подсчетом и простым включением - какой эффективнее и почему?

6.4 Укажите основные характеристики алгоритма сортировки простым извлечением - временную сложность, пространственную сложность, устойчивость.

6.5 Укажите основные характеристики алгоритма быстрой сортировки - временную сложность, пространственную сложность, устойчивость.

6.6 Назовите, к какому методу построения алгоритмов относится быстрая сортировка?

Практические занятия 47, 48

Применение метода динамического программирования

1 Цель занятия:

- 1.1 Ознакомление с методом динамического программирования.
- 1.2 Реализация метода при решении задач одномерного динамического программирования.

2 Литература:

- 2.1 Давыдова Н. А. Боровская Е. В. Программирование [Электронный ресурс] : учеб. пособие. - 3-е изд. - М. : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2015.. - Электронное издание. - Режим доступа : <http://ibooks.ru>.
- 2.2 Сорокин А. А. Объектно-ориентированное программирование [Электронный ресурс] : учебное пособие. Курс лекций / А. А. Сорокин. - Электрон. текстовые данные. - Ставрополь: Северо-Кавказский федеральный университет, 2014. - 174 с. - Электронное издание. - Режим доступа : <http://www.iprbookshop.ru>.
- 2.3 Москвитина О. А., Новичков В. С., Пылькин А. Н. Сборник примеров и задач по программированию [Электронный ресурс] : учеб. пособие. - М. : Горячая линия - Телеком, 2014. - Режим доступа : <http://ibooks.ru>.

3 Основное оборудование :

- 3.1 Аппаратное обеспечение: персональный компьютер IBM PC.
- 3.2 Программное обеспечение PascalABC.NET.

4 Задание:

4.1 Решить задачи методом динамического программирования:

1. Последовательность Фибоначчи F_n задается формулами: $F_1 = 1, F_2 = 1, F_n = F_{n-1} + F_{n-2}$ при $n > 1$. Необходимо найти F_n по номеру n .
2. Посчитать число последовательностей нулей и единиц длины n , в которых не встречаются две идущие подряд единицы.

5 Содержание отчета:

- 5.1 Наименование и номер работы.
- 5.2 Цель работы.
- 5.3 Описать алгоритм решения задачи в словесной форме.
- 5.4 Текст программы.
- 5.5 Ответы на контрольные вопросы.

6 Контрольные вопросы:

- 6.1 В чем заключается метод динамического программирования?
- 6.2 Перечислите этапы решения задачи методом динамического программирования.
- 6.3 Назовите примеры задач, обычно решаемых этим методом.
- 6.4 Укажите достоинства этого метода.

Литература

Основные источники:

1 Давыдова Н. А. Боровская Е. В. Программирование [Электронный ресурс] : учеб. пособие. - 3-е изд. - М. : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2015. - Электронное издание. - Режим доступа : <http://ibooks.ru>.

Дополнительные источники:

2 Сорокин А. А. Объектно-ориентированное программирование [Электронный ресурс] : учебное пособие. Курс лекций / А. А. Сорокин. - Электрон. текстовые данные. - Ставрополь: Северо-Кавказский федеральный университет, 2014. - 174 с. - Электронное издание. - Режим доступа : <http://www.iprbookshop.ru>.

3 Москвитина О. А., Новичков В. С., Пылькин А. Н. Сборник примеров и задач по программированию [Электронный ресурс] : учеб. пособие. - М. : Горячая линия - Телеком, 2014. - Режим доступа : <http://ibooks.ru>.

Интернет-ресурсы:

- 1 <http://www.abc-it.lv/index.php/id/751> - Основы программирования.
- 2 <http://iguania.ru/> - Основы программирования для начинающих.