

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ПО ОБРАЗОВАНИЮ
АЛТАЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

Международный институт экономики, менеджмента
и информационных систем

Кафедра информационных систем менеджмента

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ И ЗАДАНИЯ ПО ОСНОВАМ АЛГОРИТМИЗАЦИИ



Барнаул

Издательство Алтайского
государственного университета
2009

Авторы-составители:

канд. физ.-мат. наук, доцент *А.Ю. Юдинцев*;

канд. техн. наук, доцент *Г.Н. Трошкина*;

канд. техн. наук, доцент *И.А. Драгун*

Рецензент:

докт. экон. наук, профессор *О.П. Мамченко*

В пособии приведены вопросы и задания для лабораторных работ по дисциплине «Основы алгоритмизации и языки программирования».

Предназначено для студентов направлений «прикладная информатика», «бизнес-информатика» специальности «прикладная информатика в экономике», магистрантов и студентов других направлений и специальностей, интересующихся вопросами практического применения численных методов.

План УМД 2009 г., п. 22

Подписано в печать 29.01.2010. Формат 60x84/16.

Уел. печ. л. 3,5. Тираж 100 экз. Заказ №30.

Типография Алтайского государственного университета:

656049, г. Барнаул, ул. Димитрова, 66

Введение

Методическое пособие «Контрольные вопросы и задания по основам алгоритмизации» содержит вопросы и задания для лабораторных работ по дисциплине «Основы алгоритмизации и языки программирования» и предназначено для студентов направлений «прикладная информатика», «бизнес-информатика» специальности «прикладная информатика в экономике», магистрантов и студентов других направлений и специальностей, интересующихся вопросами практического применения численных методов.

Предполагается, что студенты к началу изучения данного курса освоили языки Visual FoxPro и Visual Basic for Application на процедурном уровне в ходе изучения дисциплины «Информатика и программирование».

При выполнении лабораторных работ студент должен изучить теоретический материал по теме, ответить на контрольные вопросы, выполнить практические задания.

Для формирования оценки по лабораторному практикуму используется балльно-рейтинговая система. Каждая лабораторная работа состоит из нескольких тем, общее количество баллов по лабораторной работе определяется суммой баллов по каждой теме работы.

Для получения положительной оценки по лабораторному практикуму студент должен сдать все лабораторные работы. Оценка каждой темы лабораторной работы складывается из основных и дополнительных баллов. Основной балл соответствует необходимому минимуму по теме лабораторной работы, дополнительные баллы определяются за своевременность, полноту и глубину освоения материала.

Распределения баллов по темам лабораторных работ приведены в таблице.

Распределение баллов по темам лабораторных работ

№	Тема	Осн. балл	Доп. балл
Лабораторная работа №1. Базовые языковые конструкции VFP и VBA. Основы работы с данными		16	12
1	Организация ввода и вывода, циклы, ветвление, массивы в процедурных языках VFP, VBA	4	2
2	Работа с файлами (считывание, запись). Считывание матриц и векторов из текстовых файлов	4	2
3	Процедуры и функции в VFP, VBA. Передача параметров и возврат значений	2	2
4	Подпрограммы для сложения, умножения матриц и векторов. Обращение матриц 2x2, 3x3	2	2
5	Работа со свободными DBF-таблицами. Создание таблиц. Открытие, выбор рабочей таблицы. Перемещение по таблице. Поиск в таблице	2	2
6	Массивы данных, поиск максимального и минимального элемента в одномерных, двумерных массивах методом последовательного перебора	2	2
Лабораторная работа №2. Поиск максимального и минимального значения функции одной и двух переменных		8	6
7	Поиск макс. и мин. значения функции одной переменной методами последовательного перебора	2	2
8	Определение макс. и мин. значения функции двух переменных методом градиентного спуска (подъема)	4	4
Лабораторная работа №3. Определение корней уравнений		6	12
9	Определение корня уравнения методами: табуляции, деления отрезка пополам	2	2
10	Определение корня одномерного уравнения методом секущих	2	4
11	Определение корня одномерного уравнения методом простой итерации	4	6
Лабораторная работа №4. Рекурсия. Рекурсивные алгоритмы		8	16
12	Рекурсия. Рекурсивные алгоритмы	2	4
13	Способы представления древовидных структур, поиск и редактирование в древовидных структурах	2	6
14	Рекурсивное выполнение операций над древовидными структурами (суммирование)	4	6
Лабораторная работа №5. Аппроксимация, интерполяция и экстраполяция		6	12
15	Простейшие способы интерполяции и экстраполяции данных	2	4
16	Аппроксимация выборки случайных чисел методом наименьших квадратов	4	8

Лабораторная работа №6. Численные методы решения систем линейных уравнений		10	6
17	Решение систем линейных уравнений методом Гаусса	6	4
18	Решение систем линейных уравнений методом Гаусса с выбором максимального элемента	4	2
Лабораторная работа №7. Приложения численных методов решения систем линейных уравнений		10	6
19	Обращение матрицы $N \times N$ с использованием метода Гаусса	4	2
20	Метод Гаусса-Зейделя	6	4
Лабораторная работа №8. Вычисление определенных интегралов		12	6
21	Вычисление определенных интегралов методом прямоугольников	4	1
22	Вычисление определенных интегралов методом трапеций	4	1
23	Вычисление определенных интегралов методом Симпсона	4	4
Лабораторная работа №9. Численное решение дифференциальных уравнений		12	14
24	Методы численного решения дифференциальных уравнений первого порядка. Метод Эйлера	4	4
25	Численное решение дифференциального уравнения методом Рунге-Кутты	4	4
26	Решение систем дифференциальных уравнений	4	6
Лабораторная работа №10. Генерация равномерных и неравномерных распределений случайных чисел		12	10
27	Генерация равномерных и неравномерных распределений случайных чисел	4	2
28	Ранжирование массива случайных чисел. Построение гистограммы	4	4
29	Построение функции распределения вероятности	4	4

Максимально возможное количество баллов – 200, из них 100 – базовая часть и 100 – дополнительные баллы. Для получения положительной оценки необходимо, чтобы по каждой теме было получено не менее половины баллов за базовую часть.

Оценка	Диапазон баллов
«неудовлетворительно»	менее 60
«удовлетворительно»	от 60 до 100
«хорошо»	от 100 до 150
«отлично»	более 150

Лабораторная работа №1. Базовые языковые конструкции VFP и VBA. Основы работы с данными

Контрольные вопросы

1. Дайте определение переменной и константы.
2. Дайте определение выражения и оператора.
3. Перечислите типы данных VFP и VBA.
4. Дайте определение константы/переменной символьного (строкового) типа данных.
5. Объясните назначение операторов сложения и сравнения строк в VFP и VBA.
6. Объясните способы преобразования строк в число, преобразования числа в строку в VFP и VBA.
7. Объясните способы определения длины строки и удаления пробелов в строках в VFP и VBA.
8. Объясните способы извлечения подстроки и определения позиции подстроки в строке в VFP и VBA.
9. Опишите возможности VFP и VBA работы с ASCII кодами символов.
10. Дайте определение константы/переменной числового типа данных.
11. Перечислите числовые типы данных в VFP и VBA.
12. Приведите команды, устанавливающие десятичный разделитель и точность вычисления числовых выражений в VFP.
13. Приведите операторы сложения/вычитания, деления/умножения, возведения в степень, нахождения корня, нахождения остатка от деления двух переменных числового типа данных.
14. Приведите операторы сравнения переменных числового типа данных.
15. Дайте определение константы/переменной типа дата.
16. Объясните назначение команд форматирования величин типа дата/время в VFP.
17. Приведите форматы величин типа дата/время в VFP. Приведите примеры.
18. Объясните назначение операторов сравнения и сложения величин типа дата.
19. Объясните способы определения текущего времени и даты в VFP и VBA.
20. Приведите способы определения дня недели, месяца и года в VFP и VBA.
21. Приведите способы определения системного времени в VFP и VBA.

22. Приведите способы определения количества часов, минут и секунд в VFP и VBA.
23. Дайте определение константы/переменной логического типа.
24. Объясните операции логического сложения, умножения и отрицания и приведите результаты вычисления указанных операций для двух величин логического типа данных.
25. Объясните операции сравнения двух величин логического типа и приведите их результат вычисления.
26. Приведите функции определения типов данных и их возвращаемые значения в VFP и VBA.
27. Приведите команды вывода данных на экран в VFP и VBA.
28. Приведите команды ввода данных с клавиатуры в VFP и VBA.
29. Дайте определение алгоритма.
30. Дайте определение программы.
31. Дайте определение языка программирования.
32. Дайте определение оператора, операнда и операции.
33. Дайте определение линейного алгоритма.
34. Объясните назначение блочных операторов ветвления в VFP и VBA.
35. Объясните назначение блочных операторов множественного ветвления в VFP и VBA.
36. Объясните назначение блочного оператора, задающего безусловный цикл в VFP и VBA.
37. Какие величины в командах безусловного цикла используются для задания начального значения счетчика, конечного значения счетчика, шага приращения счетчика?
38. Как будет вести себя безусловный цикл, если величина приращения счетчика отрицательна или не указана?
39. Как будет вести себя безусловный цикл, если величина счетчика будет изменена в одной из команд безусловного цикла?
40. Каким параметром безусловного цикла нужно воспользоваться, чтобы после его выполнения выйти из цикла?
41. Каким параметром безусловного цикла нужно воспользоваться, чтобы после его выполнения вернуться к первой команде блочного оператора безусловного цикла?
42. Объясните назначение блочного оператора, задающего условный цикл.
43. Каким параметром условного цикла нужно воспользоваться, чтобы после его выполнения выйти из цикла?
44. Каким параметром условного цикла нужно воспользоваться, чтобы после его выполнения вернуться к первой команде блочного оператора условного цикла?

45. Что такое массив?
46. Как определить массивы в VFP и VBA?
47. Что такое нижняя/верхняя граница массива в VFP и VBA и как ее определить?
48. Что такое размер массива и как его определить?
49. Какими способами в VFP можно задать значения элементам массива?
50. Каким образом можно переопределить размер массива в VFP и VBA?
51. Что происходит с данными при переопределении размера массива в VFP и VBA?
52. Что такое размерность массива в VFP и VBA?
53. Как определить размерность массива в VFP и VBA?
54. Как получить значение некоторого элемента одномерного/двумерного массива в VFP и VBA?
55. Дайте определение процедуры в VFP и VBA.
56. Дайте определение функции в VFP и VBA.
57. В чем состоит различие между функциями и процедурами в VFP и VBA?
58. Что такое «процедурный файл» в VFP?
59. Где размещается код процедуры в VFP?
60. Каким образом в программе VFP или VBA осуществляется вызов процедур и функций?
61. Каким образом можно указать параметры процедуры или функции в VFP и VBA?
62. Что такое передача параметров процедур или функций по ссылке и по значению?
63. Как в VFP определить количество и тип параметров, переданных процедуре или функции?
64. Каким образом осуществляется возврат значений из функций в VFP и VBA?
65. Опишите смешанные способы передачи параметров и возврата значений параметров в VFP и VBA.
66. Какими командами в VFP и VBA задается локальная/глобальная область видимости переменных?
67. Какими командами в VFP задается скрытие переменных памяти и массивов, имена которых соответствуют некоторому шаблону?
68. Какая объектная переменная предназначена для управления основным окном среды разработки VFP?
69. Назовите и поясните назначение основных свойств объекта, служащего для управления основным окном среды разработки VFP.

70. Назовите свойство и его возможные значения, служащее для управления статусом основного окна среды разработки VFP.
71. Назовите свойства и их возможные значения, служащие для управления положением и размерами основного окна среды разработки VFP.
72. Назовите свойства и их возможные значения, служащие для управления элементами управления основного окна среды разработки VFP.
73. Назовите свойство и его возможные значения, служащее для управления возможностью перемещения мышью основного окна среды разработки VFP.
74. Назовите свойства и их возможные значения, задающие заголовок, цвет переднего и заднего фона, фоновое изображение основного окна среды разработки VFP.
75. Приведите методы вывода текста в текущую точку экрана, методы задания текущей позиции, методы очистки экрана.
76. Приведите свойства, предназначенные для управления параметрами шрифта, которым отображается текст на экране основного окна среды разработки VFP.
77. Как узнать высоту и длину строки, подготовленную к выводу в основное окно среды разработки VFP при помощи метода `_screen.Print?`
78. Приведите основные графические функции в VFP.
79. Приведите свойства, предназначенные для управления толщиной и стилем линий графики VFP.
80. Объясните способы заливки фигур и взаимодействия фона и линий, нарисованных при помощи графических методов VFP.
81. Приведите метод, при помощи которого можно получить цвет точки в VFP.
82. Приведите основные функции VFP для работы с файлами на низком уровне.
83. Приведите основные функции VBA для работы с файлами на низком уровне.
84. Что такое номер канала файла, идентификатор (дескриптор) файла в VFP и VBA?
85. Объясните использование функций/команд VFP и VBA создания файла. Назовите и поясните возможные значения параметров этих функций/команд.
86. Приведите низкоуровневые функции/команды открытия и закрытия файлов в VFP и VBA. Назовите и поясните возможные значения параметров этих функций/команд.

87. Поясните ситуации, в которых файл, открываемый при помощи низкоуровневых функций/команд VFP и VBA, может быть не открыт.
88. Объясните использование функций/команд VFP и VBA считывания данных из файла. Назовите и поясните возможные значения параметров этих функций/команд.
89. Объясните использование функций/команд VFP и VBA перемещения по открытому файлу. Назовите и поясните возможные значения параметров этих функций/команд.
90. Объясните использование функций/команд VFP и VBA записи в файл. Приведите возможные значения параметров этих функций/команд.
91. Объясните использование функций/команд VFP и VBA чтения и записи строки информации из текстового файла.
92. Объясните использование функций/команд VFP и VBA определения конца файла.
93. Объясните назначение основных функций VFP для работы с файлами на высоком уровне.
94. Объясните использование высокоуровневых команд VFP вывода информации об используемых файлах.
95. Объясните использование высокоуровневых команд VFP задания используемой по умолчанию и текущей директории.
96. Объясните использование высокоуровневых команд VFP редактирования файла. Приведите возможные значения параметров этих команд.
97. Объясните использование высокоуровневых команд VFP копирования, переименования и удаления (стирания) файла.
98. Объясните использование высокоуровневых функций/команд VFP вызова диалога открытия файла.
99. Объясните использование высокоуровневых функций/команд VFP определения существования файла.
100. Объясните использование высокоуровневых функций/команд VFP определения полного пути файла.
101. Как в VFP получить список файлов указанной директории?
102. Для чего предназначен объект Scripting.FileSystemObject? Приведите основные методы объекта Scripting.FileSystemObject и объясните их назначение.
103. Как работать с логическими дисками при помощи объекта Scripting.FileSystemObject?
104. Как работать с директориями при помощи объекта Scripting.FileSystemObject?

105. Как работать с файлами при помощи объекта Scripting.FileSystemObject?
106. Как работать с содержимым файлов при помощи объекта Scripting.FileSystemObject?
107. Приведите основные команды и функции для работы с dbf-таблицами VFP.
108. Приведите способы создания dbf-таблиц (интерактивно/командно). Приведите параметры команды создания dbf-таблиц, их возможные значения.
109. Приведите способы открытия dbf-таблиц (интерактивно/командно). Приведите параметры команды открытия dbf-таблиц, их возможные значения.
110. Приведите команды добавления, изменения и удаления записей dbf-таблиц. Приведите параметры команд, примеры использования.
111. Приведите команды абсолютного и относительного перемещения по записям dbf-таблиц, функции определения положения указателя, параметры команд, примеры использования.
112. Как узнать номер текущей записи, количество записей dbf-таблиц? Приведите параметры команд, примеры использования.
113. Как организовать последовательный перебор записей dbf-таблиц? Приведите параметры команд, примеры использования.
114. Как организовать поиск записей в dbf-таблицах? Приведите параметры команд, примеры использования.
115. Как открыть редактор VBA MS'Word, MS'Excel? Опишите настройки среды разработки VBA, перечислите основные окна, объясните их назначение, объясните, как пользоваться системой встроенной помощи.
116. Приведите основные объекты и коллекции объектной модели MS'Word.
117. Объясните, как создать новый, открыть имеющийся документ, сохранить документ, закрыть приложение, управлять документами при помощи VBA MS'Word.
118. Приведите свойства и их возможные значения, позволяющие управлять статусом и размерами окна приложения MS'Word.
119. Приведите свойства и их возможные значения, позволяющие управлять стилем выравнивания, границами, абзацным отступом (красной строкой) и межстрочным интервалом текста абзацев документов MS'Word.
120. Приведите свойства и их возможные значения, позволяющие управлять форматированием шрифта текста документов MS'Word.

121. Приведите свойства, позволяющие управлять диапазонами текста документов MS'Word.
122. Приведите свойства, позволяющие управлять выделением в документах MS'Word.
123. Приведите методы и свойства коллекции, позволяющие управлять таблицами в документах MS'Word.
124. Приведите свойства объекта «таблица», позволяющие управлять заливкой, границами и форматом текста таблиц в документах MS'Word.
125. Как работать с плавающими объектами MS'Word (кадры, рамки текста, изображения)?
126. Приведите основные объекты и коллекции объектной модели MS'Excel.
127. Объясните, как создать новую, открыть имеющуюся книгу, сохранить книгу, закрыть приложение, управлять элементами объектной модели MS'Excel.
128. Приведите на примерах использование свойств ячеек, применяемых для задания значений и выражений MS'Excel.
129. Назовите объект, используемый для работы с диапазонами ячеек, поясните на примерах использование объекта, его основные свойства в MS'Excel.
130. Приведите свойства, предназначенные для форматирования шрифта текста ячеек и диапазонов ячеек MS'Excel.
131. Приведите свойства, предназначенные для форматирования границ ячеек и диапазонов ячеек MS'Excel.
132. Объясните на примерах использование свойств ячеек и диапазонов ячеек, предназначенных для задания формата отображения числовых данных MS Excel.

Задания

Вариант №1

1. Написать программу для вывода на экран таблицы 23 значений функции $f(x)=x*\sin(x)$ на отрезке $[-2,2]$.
2. Написать программу для умножения матрицы на вектор.
3. Написать программу – мини-калькулятор, которая запрашивает два числа с клавиатуры, вычисляет их сумму и выводит результат на экран.
4. Написать программу чтения из файла строки с заданным номером и выводящую результат на экран.

5. Написать программы шифрования и расшифровки файла методом циклического сдвига. Каждый символ исходного файла (исходный код – K_1) заменяется на символ с ASCII-кодом K_2 , измененным на одну и ту же величину Δ ($K_2 = K_1 + \Delta$). Причем, если в результате сдвига получается код $K_2 > 255$, величина K_2 изменяется на величину $\Delta_1 = 255 - K_1 - \Delta$.
6. Даны две dbf-таблицы – таблица со списком сотрудников некоторой организации с указанием ФИО, ИНН и таблица окладов сотрудников. Написать программу начисления заработных плат сотрудников, учитывая величину оклада для заданного числа рабочих дней в месяце. Результат должен быть выведен в отдельной dbf-таблице.
7. Написать программу, которая запрашивает число и определяет простое оно или нет.
8. Написать программу для вычисления определителя матрицы 4×4 , используя разложение по строке и формулы для определителя матрицы 3×3 .

Вариант №2

1. Написать программу, которая запрашивает координаты точки – X и Y . Определить попадает ли эта точка в окружность с центром в точке $(13,6)$ и радиусом 12 .
2. Написать программу для сложения матриц.
3. Написать программу – мини-калькулятор, которая запрашивает два числа с клавиатуры, вычисляет их произведение и выводит результат на экран.
4. Даны N точек на плоскости (массив N координат точек). Найдите радиус круга, охватывающего все эти точки, и координаты центра круга. Координаты точек задать в dbf-таблице.
5. Написать программу шифрования и расшифровки файла с использованием ключевой строки. В этом методе каждый символ заменяется по правилу циклического сдвига на соответствующий код из ключевой строки.
6. Дан текстовый файл со списком сотрудников и их окладов. Найти и вывести три сотрудника с максимальными окладами из списка.
7. Написать программу, определяющую все простые числа, находящиеся в заданном диапазоне. Результат вывести в массив и распечатать этот массив на экран.
8. Написать программу, которая создает матрицу размерности $N \times N$ с элементами, значения которых соответствуют их индексам (образец для матрицы 4×4):

1.1	1.2	1.3	1.4
2.1	2.2	2.3	2.4
3.1	3.2	3.3	3.4
4.1	4.2	4.3	4.4

Вариант №3

1. Написать программу, которая запрашивает координаты точки – X и Y. Определить, попадает ли эта точка в кольцо, образованное окружностями с центрами в точке (13,6) и радиусами 12 и 16.
2. Написать программу для умножения матриц.
3. Написать программу – мини-калькулятор, которая запрашивает два числа с клавиатуры, возводит их в квадрат и складывает, затем выводит результат на экран.
4. Дана dbf-таблица, содержащая N точек на плоскости образующих N-угольник. Найти величины всех углов этой фигуры в градусах и радианах.
5. Написать программу для преобразования строки, изображающей двоичное число (строка должна состоять из символов “1” и “0”) в строку, изображающую соответствующее шестнадцатеричное число. Например, двоичное число “00101001”, представляющее десятичное число 41, преобразуется в строку “29”.
6. В текстовом файле заданы координаты точек многоугольника. В каждой строке – координаты точек X и Y. Написать программу нахождения величин углов многоугольника. Результат представить в градусах.
7. Написать программу, которая анализирует тип и количество введенных параметров.
8. Написать программу, которая при помощи генератора случайных чисел заполняет матрицу размерности NxN элементами со значениями в интервале от –10 до 10. Преобразовать полученную матрицу по следующему алгоритму: элементы, со значениями больше 5, заменить на 1; элементы, со значениями меньше –5, заменить на –1; остальные элементы заменить на 0.

Вариант №4

1. Написать программу, которая запрашивает на ввод два числа – координаты точки X и Y. Определить: попадает ли эта точка в фигуру с углами в точках: (1,0) – (10,0) – (10,5) – (8,5) – (8,2) – (1,2).
2. Написать программу для вычисления определителя матрицы 2x2.

3. Написать программу – мини-калькулятор, которая запрашивает число с клавиатуры, вычисляет его квадрат и выводит результат на экран.
4. Дан dbf-файл – список сотрудников (N человек). Для каждого сотрудника известен оклад и коэффициент премии. Написать программу расчета премии для каждого сотрудника, если известна общая сумма, выделенная на премирование.
5. Дан текстовый файл, каждая строка которого состоит из фамилий и оклада заработной платы сотрудника, разделенных между собой разделителем ";". Написать программу нахождения максимального оклада, вывести фамилию и величину оклада сотрудника.
6. В текстовом файле даны координаты точек на плоскости. Найти минимальный радиус круга, который включают в себя все точки.
7. В налоговую инспекцию пришли данные о суммах, выплаченных сотрудникам из двух фирм (A и B) в виде dbf-таблиц, в каждой строке ФИО, ИНН и сумма. Получить файл – объединение списков A и B, причем при совпадении ИНН суммы складывать.
8. Написать программу, которая создает матрицу размерности NxN с элементами, значения которых соответствуют их индексам (образец для матрицы 4x4):

1.1	1.2	1.3	1.4
2.1	2.2	2.3	2.4
3.1	3.2	3.3	3.4
4.1	4.2	4.3	4.4

Вариант №5

1. Написать программу для вычисления скалярного произведения векторов.
2. Написать программу для вычисления определителя матрицы 3x3.
3. Написать программу – мини-калькулятор, которая запрашивает число с клавиатуры, вычисляет значение какой либо функции от этого числа и выводит результат на экран.
4. Написать программу, выводящую из файла на экран строку с заданным номером.
5. Дан текстовый файл, каждая строка которого состоит из фамилий, оклада и з/п, разделенных между собой разделителем ";". Найти средний оклад.
6. Дан массив случайных чисел в dbf-файле. Написать программу сортировки массива по убыванию, вывести результат в текстовый файл.

7. В налоговую инспекцию пришли данные о суммах, выплаченных сотрудникам из двух фирм (А и В) в виде dbf-таблиц, в каждой строке ФИО, ИНН и сумма. Получить файл – разность списков А и В (т.е. вывести только те записи, которые встречаются в файле А, но не встречаются в файле В).
8. Написать программу – анализатор, которая считывает из текстового файла строки, представляющие собой простые выражения следующего вида: первое число, знак операции, второе число. Знак операции может идти сразу после первого числа, либо может быть отделен одним или несколькими пробелами. Функцию макрореподстановки не использовать.

Примеры строк:

2 + 30

10 *5

В результате обработки файла создается файл-отчет с копиями этих строк, дополненных знаком равно и результатом операции.

Пример:

10 + 12 = 22

Вариант №6

1. Написать программу для вычисления векторного произведения векторов.
2. Написать программу для обращения матрицы 2x2.
3. Написать программу, которая запрашивает число-пароль, сравнивает его с заданным в программе и выводит в случае совпадения – “Молодец, угадал!”, в случае несовпадения – “Не угадал”.
4. Написать программу, создающую копию исходного текстового файла, которая перекодирует файл из исходной кодировки (например, ср-1251) в новую (например, ср-866).
5. Дан текстовый файл, каждая строка которого состоит из фамилий, оклада и з/п, разделенных между собой разделителем “;”. Создать новый файл, в котором список упорядочен по фамилиям.
6. В текстовом файле хранится массив точек. Каждое число отделяется от другого разделителем (пробелом, точкой с запятой и т.д.). Читать эти точки в массив и вывести их на экран в виде: (x, y).
Пример 1: 23.15 4.5
Пример 2: 4.25;23.15;4.5
7. В налоговую инспекцию пришли данные о суммах, выплаченных сотрудникам из двух фирм (А и В) в виде dbf-таблиц со структурой (ФИО, ИНН, сумма). Получить файл – объединение списков А и В, причем при совпадении ИНН, суммы складывать.

8. Написать программу – калькулятор, которая считывает из файла строки, представляющие произвольную правильную строку – числовое выражение два числовых операнда разделенных знаком операции, причем эти операнды могут быть выражением, выражения по необходимости могут быть заключены в скобки. Функцию макроподстановки не использовать.

Примеры строк:

$$(2 + 30/3)/6$$

$$10 * 5 + 12$$

В результате обработки файла-задания создайте файл-результат с копиями этих строк, завершенных знаком равно и результатом операции.

Пример:

$$(2 + 30/3)/6 = 2 \quad \text{или} \quad 10 * 5 + 12 = 62$$

Вариант №7

1. Написать программу для вычисления скалярного произведения n -мерных векторов (n -мерный вектор a – это вектор с n координатами $a = (a_1, a_2, \dots, a_n)$).
2. Даны три точки на плоскости образующие треугольник. Написать программу нахождения величин углов этого треугольника в градусах и в радианах.
3. Написать программу, которая запрашивает возраст человека, и, если введенное число отрицательно, выводит на экран сообщение – “Как же ты можешь работать на компьютере, если ты еще не родился.”. Если введенный возраст находится в интервале от 1 до 6 – “Рановато тебе еще глаза портить, иди лучше на улице побегай, если сможешь.”, и т.д. по нескольким возрастным группам.
4. Написать программу, создающую копию исходного текстового файла, которая перекодирует файл из исходной кодировки (например, cp-1251) в новую (например, ko-i8r).
5. Дан текстовый файл, каждая строка которого состоит из фамилий, оклада, даты, разделенных между собой разделителем “;”. Создать новый файл, в котором список упорядочен по окладам.
6. Задан массив точек в файле (каждая пара чисел – X и Y координат точек записываются в круглых скобках, отделяются друг от друга пробелом). Написать программу, считывающую эти точки в массив и вывести его на экран.
Пример: (2.34 3.15) (12.4 4.02) (20. 5.)
7. В головную организацию поступили отчеты из двух филиалов (А и В) в виде dbf-таблиц со структурой (код статьи расходов,

сумма). Получить файл-отчет по головной организации – объединение отчетов филиалов (при совпадении кода статьи расходов суммы складываются).

8. Написать программу, которая создает матрицу $N \times N$ с элементами, пронумерованными следующим образом: первый столбец пронумерован сверху вниз, второй – снизу вверх и т.д.

Вариант №8

1. Написать программу для вычисления суммы n -мерных векторов.
2. Написать программу для определения действительных корней квадратного уравнения. Если дискриминант отрицательный – вывести сообщение, что действительных корней нет.
3. Написать программу, которая запрашивает на ввод с клавиатуры 6-тизначное число и если оно счастливое – выводит на экран сообщение “Это счастливое число” или “Не счастливое число” или “Это очень счастливое число” (если цифры расположены симметрично).
4. Написать программу, создающую копию исходного текстового файла, которая перекодирует файл из исходной кодировки (например, cp-1251) в новую (например, cp-866).
5. Дан текстовый файл, каждая строка которого состоит из фамилии, оклада (з/п) и отработанных дней в месяце разделенных между собой разделителем “;”. Получить список, в котором рассчитан оклад за месяц для указанного количества рабочих дней в месяце.
6. Написать программу – калькулятор. Программа должна запрашивать у пользователя значения операндов и номер операции (например, для сложения – 1, для умножения – 2 и т.д.) после чего анализирует введенный номер и либо выполняет заданную операцию, либо (в случае ошибки) выводит текст-инструкцию по использованию данной программы.
7. Для выпуска некоторого изделия необходимо затратить N видов сырья, причем на одну единицу изделия приходится a_i количество i -го сырья. На складе имеется b_i количество i -го сырья. Сколько единиц продукции можно выпустить с данным запасом сырья, и какой вид сырья будет ограничивать выпуск продукции?
8. Написать программу, которая создает матрицу $N \times N$ с элементами, пронумерованными следующим образом: первая строка пронумерована слева направо, вторая строка – справа налево и т.д.

Вариант №9

1. Написать программу для вычисления суммы n -мерных векторов.

2. Написать программу для преобразования матрицы к треугольному виду.
3. Написать программу – мини-калькулятор, которая запрашивает два числа с клавиатуры, вычисляет их сумму и выводит результат на экран.
4. Написать программу, выводящую из файла на экран строку с заданным номером.
5. Написать программы шифрования и расшифровки файла методом циклического сдвига. То есть каждый символ исходного файла (исходный код – $K1$) заменяется на символ с ASCII-кодом $K2$ измененным на одну и ту же величину Δ ($K2 = K1 + \Delta$). Причем, если в результате сдвига получается код $K2 > 255$, то величина изменяется на $\Delta_1 = 255 - K1 - \Delta$.
6. Задан массив точек в файле, каждая пара чисел – X и Y координат точек записываются в круглых скобках, отделяются друг от друга пробелом считать эти точки в массив и вывести его в dbf-таблицу.
7. Создать dbf-таблицу для хранения структуры предприятия иерархического типа (предприятие имеет филиалы, которые, в свою очередь, также могут иметь дочерние подразделения). Реализовать процедуру печати всех дочерних филиалов заданного подразделения.
8. Написать программу, которая создает матрицу $N \times N$ с элементами, пронумерованными по скручивающейся спирали.

Вариант №10

1. Написать программу, которая запрашивает на ввод два числа – X и Y координаты точки. Определить попадает ли эта точка в круг с центром в $(10,5)$ и радиусом 10 .
2. Написать программу для сложения матриц.
3. Написать программу – мини-калькулятор, которая запрашивает два числа с клавиатуры, возводит их сумму в 3 степень и выводит результат на экран.
4. Даны N точек на плоскости (N пар чисел - координат точек). Найдите радиус круга, охватывающего все эти точки, и координаты центра круга. Координаты точек задать в dbf-файле.
5. Написать программу шифрования и расшифровки файла с использованием ключевой строки. В этом методе каждый символ заменяется по правилу циклического сдвига на соответствующий код из ключевой строки.
6. Дан текстовый файл со списком сотрудников и их окладов. Найти три максимальных оклада из списка и вывести на экран.

7. Написать программу, определяющую все простые числа, находящиеся в заданном диапазоне, выводящую их в массив и распечатывающую этот массив на экран.
8. Создать матрицу генератором случайных чисел размерности (n, n) , у которой над главной диагональю элементы принимают случайные значения от 0 до 3, под главной от 0 до -3 , а элементы главной диагонали равны 0.

Лабораторная работа №2. Определение корней уравнений

Контрольные вопросы

1. Что такое корень уравнения?
2. Что такое непрерывность и гладкость функции?
3. Дайте определение разрывной функции, приведите примеры разрывных и непрерывных функций.
4. Дайте определение монотонности функции, приведите примеры монотонности и немонотонности.
5. Приведите условие наличия корня монотонной функции на заданном отрезке.
6. Определите понятия точность и погрешность нахождения корней уравнения.
7. Как определяются точность и погрешность нахождения корней уравнения в методе деления отрезка пополам?
8. Приведите определение итерационной процедуры.
9. В чем заключается итерационная процедура метода деления отрезка пополам?
10. Приведите условие завершения итераций в методе деления отрезка пополам.
11. Приведите условие применимости метода секущих.
12. Как определяется точность и погрешность нахождения корней уравнения в методе секущих.
13. Дайте определение понятию «разностная производная».
14. Выведите основные формулы метода секущих.
15. Приведите алгоритм итерационной процедуры метода секущих.
16. В чем состоит условие завершения итераций в методе секущих?
17. При каких условиях применим метод простой итерации?
18. Как определяется точность и погрешность нахождения корней в методе простой итерации?
19. Приведите алгоритм итерационной процедуры метода простой итерации.

20. Выведите условие сходимости метода простой итерации.
21. Выведите модифицированную формулу метода простой итерации.
22. Опишите алгоритм модифицированного метода простой итерации.

Задания

Найти корни одного из следующих уравнений, используя методы: простой итерации, деления отрезка пополам, касательных и секущих.

- | | |
|------------------------------|------------------------------------|
| 1. $\ln x + (x + 1)^3 = 0$; | 14. $x = (x + 1)^3$; |
| 2. $x \cdot 2^x = 1$; | 15. $x^2 = \sin x$; |
| 3. $x - \cos x = 0$; | 16. $x^3 = \sin x$; |
| 4. $3x + \cos x + 1 = 0$; | 17. $x^2 = \ln(x+1)$; |
| 5. $x + \lg x = 0,5$; | 18. $2x + \lg x = -0,5$; |
| 6. $2 - x = \ln x$; | 19. $2x + \cos x = 0,5$; |
| 7. $(2 - x) \cdot e^x = 0$; | 20. $\sin 0,5x + 1 = x^2; x > 0$; |
| 8. $2,2 \cdot x - 2^x = 0$; | 21. $0,5x + \lg(x-1) = 0,5$; |
| 9. $x^2 + 4 \sin x = 0$; | 22. $\sin(0,5 + x) = 2x - 0,5$; |
| 10. $2x - \lg x = 7$; | 23. $\lg(2 + x) + 2x = 3$; |
| 11. $5x - 8 \ln x = 8$; | 24. $\lg(1 + 2x) = 2 - x$; |
| 12. $3 \cdot x - e^x = 0$; | 25. $2 \sin(x - 0,6) = 1,5 - x$ |
| 13. $x(x + 1)^2 = 1$; | |

Лабораторная работа №3. Поиск максимального и минимального значения функции одной и двух переменных

Контрольные вопросы

1. Дать определение функции одной переменной. Привести примеры функции одной переменной.
2. Дать определение функции двух переменных. Привести примеры функции двух переменных.
3. Дать определение экстремума функции.
4. Дать определение максимума, минимума функции.
5. Дать определение локального максимума, минимума функции.
6. Дать определение глобального максимума, минимума функции.
7. Дать определение монотонности функции.
8. Объяснить процедуру определения направления роста функции.
9. Дать определение производной функции.
10. Графический смысл производной функции.
11. Дать понятие разностной производной.

12. Получить формулу определения знака шага процедуры определения максимума/минимума функции методом последовательного перебора.
13. Объяснить алгоритм определения максимума/минимума функции методом последовательного перебора.
14. Дать определение точности нахождения максимума/минимума функции.
15. Объяснить алгоритм определения максимума/минимума функций специального вида («полочка», «ступенька»).
16. Дать определение градиента функции нескольких переменных.
17. Получить разностную формулу градиента функции.
18. Дать численное определение х-компоненты вектора градиента функции.
19. Объяснить, что такое направление градиента вектора функции.
20. Объяснить алгоритм метода градиентного спуска, подъема.
21. Дать определение гладкой и разрывной функции.
22. Что является критерием окончания итерационного процесса метода градиентного спуска (подъема)?

Задания

1. Проанализировать поведение функции, построить график, приближенно определить положение максимума или минимума функции. Найти максимум (минимум) заданной функции одной переменной численным методом. Точность определения экстремума задать самостоятельно.

1. $f(x)=(x+1)^2 / (x-1)$

9. $f(x)=(x^2 + 3) / (x - 1)$

2. $f(x)=(x+1)^3 / (x-1)^2$

10. $f(x)=(2x^2 + 1) / (x - 2)$

3. $f(x)=2x^2 - x^4$

11. $f(x)=0,3x^3 - 2x^2 + 6x$

4. $f(x)=0,1x^3 - 2x^2 + 10x$

12. $f(x)=x^3 - 6x^2 + 9x - 4$

5. $f(x)=(x^2 + 1) / (x - 1)$

13. $f(x)=x(x-1)^2 (x-2)$

6. $f(x)=0,4x^3 - 3x^2 + 8x$

14. $f(x)=x+1/x$

7. $f(x)=0,1x^3 - 2+x^2 - 10x$

15. $f(x)=2x/(1+x^2)$

8. $f(x)=(2x^2+1) / (x - 1)$

16. $f(x)=(x^2 - 3x+2)/(x^2 + 2x+1)$

17. $f(x)=(2x-x^2)^{1/2}$

25. $f(x)=x^2-4x+6$

18. $f(x)=x(x-1)^{1/3}$

26. $f(x)=(5-4x)^{1/2}$

19. $f(x)=xe^{-x}$

27. $f(x)=3x-x^3$

20. $f(x)=x^{1/2}\ln(x)$

28. $f(x)=(x-2)(x^2+1)^{1/2}$

21. $f(x)=x\ln^2(x)$

29. $f(x)=2x-tg(x)$

22. $f(x)=\cos(x)+0.5\cos(2x)$

30. $f(x)=(x+2)e^{1/x}$

23. $f(x)=10/(1+\sin^2x)$

31. $f(x)=\sin(x)+1/3\sin 3x$

24. $f(x)=e^x\sin(x)$

32. $f(x)=(x^4+8)/(x^3+1)$

2. Построить график функции (поверхность), приближенно определить положение максимума или минимума функции. Найти максимум (минимум) заданной функции двух переменных методом градиентного спуска (подъема). Точность определения экстремума задать самостоятельно.

1. $z(x,y)=x^2+(y-1)^2$

11. $z(x,y)=(5-2x+y)\exp(x^2-y)$

2. $z(x,y)=x^2-(y-1)^2$

12. $z(x,y)=(8x^2-6xy+3y^2)\exp(2x+3y)$

3. $z(x,y)=(x-y+1)^2$

13. $z(x,y)=(5x+7y-25)\exp(-(x^2+xy+y^2))$

4. $z(x,y)=x^2-xy+y^2-2x+y$

14. $z(x,y)=x^2+xy+y^2-4\ln x-10\ln y$

5. $z(x,y)=x^2y^3(6-x-y)$

15. $z(x,y)=\sin x+\cos y+\cos(x-y)$

6. $z(x,y)=x^3+y^3-3xy$

16. $z(x,y)=\sin x \sin y \sin(x+y)$

7. $z(x,y)=x^4+y^4-x^2-2xy-y^2$

17. $z(x,y)=xy\ln(x^2+y^2)$

8. $z(x,y)=2x^4+y^4-x^2-2y^2$

18. $z(x,y)=x+y+4\sin x \sin y$

9. $z(x,y)=xy+50/x+50/y$

19. $z(x,y)=(x^2+y^2)\exp(-(x^2-y^2))$

10. $z(x,y)=1-(x^2+y^2)^{1/2}$

20. $z(x,y)=x^2+2y^2-\ln(x+y^2)$

Лабораторная работа №4. Рекурсия. Рекурсивные алгоритмы

Контрольные вопросы

1. Дать понятие рекурсии.
2. Дать определение рекурсивного алгоритма.
3. Привести примеры рекурсивных алгоритмов.
4. Что такое "Точка-останова" рекурсивной процедуры?
5. Дать определение графа.
6. Дать определение иерархической структуры.
7. Дать определение родительского, дочернего элемента, листа, ветки, корня.
8. Какие операции можно проводить на иерархических структурах?
9. Как представить иерархическую структуру в табличном виде?
10. Привести алгоритм добавления дочернего элемента.
11. Привести алгоритм поиска дочернего элемента по его ключу.
12. Привести алгоритм получения количества дочерних элементов.
13. Привести алгоритм получения суммы значений числовых атрибутов дочерних элементов данного узла.
14. Привести алгоритм получения среднего значения числовых атрибутов дочерних элементов данного узла.
15. Привести алгоритм получения максимального или минимального значения числовых атрибутов дочерних элементов данного узла.
16. Как осуществляется поиск в иерархической структуре?
17. Приведите алгоритм вывода на экран иерархической структуры.

Задания

1. Фрактальные структуры

Вариант 1.

Написать программу построения изображения, представленного на рисунке 1.

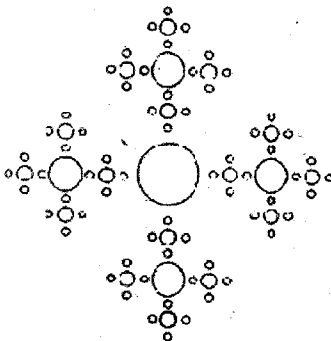


Рис. 1

Комментарий: На рисунке 1 окружность, изображенная в центре, окружена четырьмя окружностями с меньшим радиусом, каждая из которых в свою очередь окружена четырьмя окружностями с еще меньшим радиусом. Всего изображено четыре уровня окружностей.

Вариант 2.

Напишите программу построения изображения, представленного на рисунке 2.

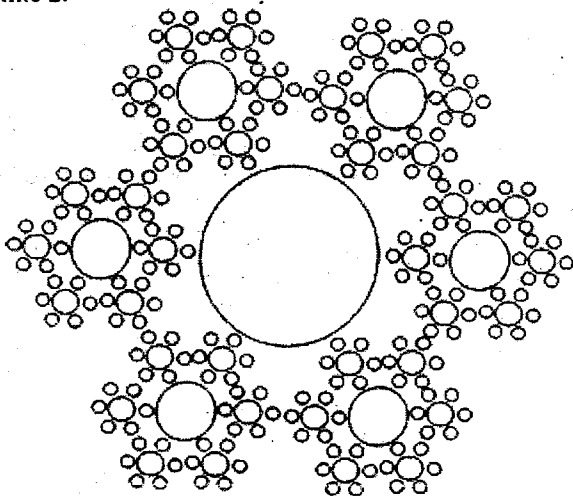


Рис. 2

Вариант 3.

Напишите программу построения изображения, представленного на рисунке 3.

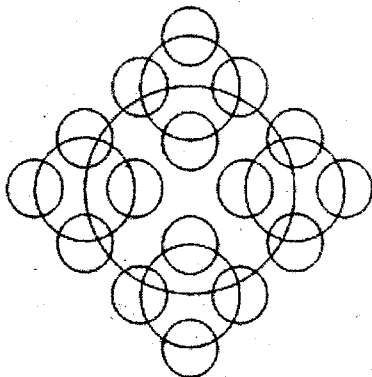


Рис. 3

Вариант 4.

Напишите программу построения изображения, представленного на рисунке 4, – «кривая Коха».

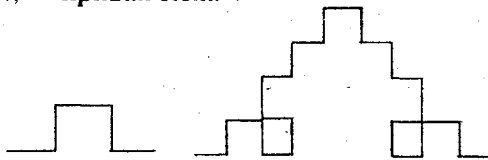


Рис. 4

Комментарий: Процесс формирования кривой Коха состоит в следующем: отрезок разбивается на три равные части, и на средней части отрезка строится, например, квадрат или равносторонний треугольник. Для простоты рассмотрим кривую Коха с квадратом. На рисунке изображены кривые Коха первого и второго порядка. Для рисования кривой Коха используются только повороты на $+90^\circ$ и -90° и смещения вдоль прямолинейных отрезков.

Вариант 5.

Напишите программу построения изображения, представленного на рисунке 5, – «Множество Кантора».

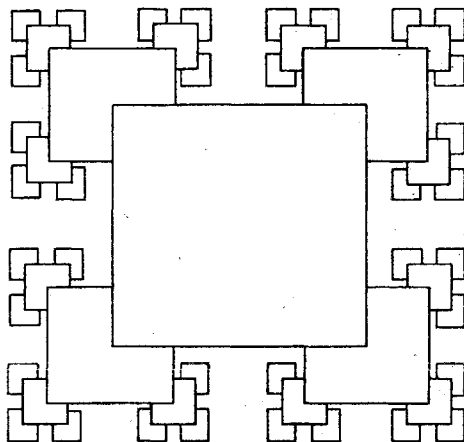


Рис. 5. Множество Кантора

Комментарий: Рисунок 5 образован квадратами. Каждый следующий квадрат в четыре раза меньше предыдущего. Центр каждого следующего квадрата расположен в вершине предыдущего квадрата и т.д.

Вариант 5.

Напишите программу построения изображения, представленного на рисунке 5, – «Треугольник Серпинского».

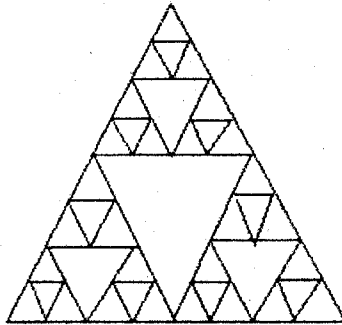


Рис. 5. Треугольник Серпинского

Комментарий: Треугольник Серпинского строится путем разбиения треугольника, необязательно равностороннего – средними линиями на четыре подобных треугольника, исключением центрального и рекурсивного разбиения угловых треугольников до получения площадных элементов желаемого разрешения.

Вариант 6.

Напишите программу построения изображения, представленного на рисунке 6.

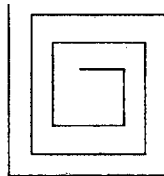


Рис. 6

Комментарий: В изображении есть ряд закономерностей: построение начинается из центра рисунка; каждый следующий отрезок увеличен на определённую величину; все отрезки либо вертикальные, либо горизонтальные.

Вариант 7.

Напишите программу построения изображения, представленного на рисунке 7 («Снежинка»). Количество звеньев и ветвей, коэффициент уменьшения каждого звена ветви задаются пользователем. На рисунке 7 изображена снежинка, состоящая из 3 звеньев и 6 ветвей.

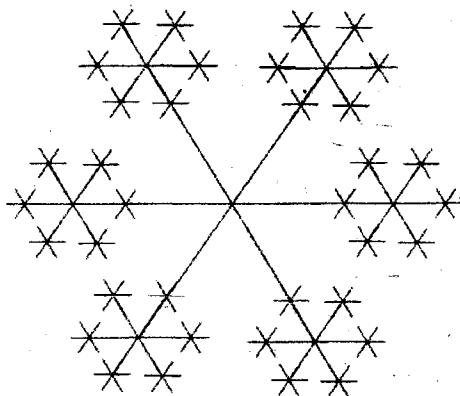


Рис. 7

Вариант 8.

Напишите программу построения изображения, представленного на рисунке 8 (“Ветка”). Длина первоначального звена, коэффициент уменьшения следующих звеньев задаются пользователем.

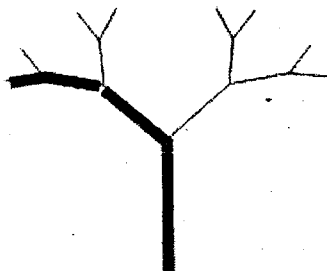


Рис. 8

Вариант 9.

Напишите программу построения изображения, представленного на рисунке 9, с использованием рекурсии.

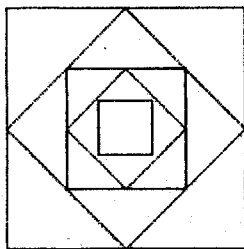


Рис. 9

Вариант 10.

Напишите программу построения изображения, представленного на рисунке 10. с использованием рекурсии.

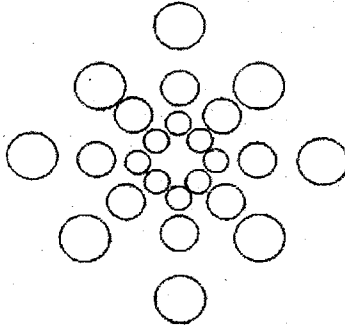


Рис. 10

2. Иерархические структуры

Задать в dbf таблице следующей структуры (номер элемента, код родительского элемента, наименование узла, сумма узла) 15–20 записей. Написать программу для соответствующего варианта заданий с помощью рекурсивных процедур.

Вариант 1.

1. Получить количество корневых элементов.
2. Вычислить сумму дочерних узлов.
3. Результат записать в файл txt.

Вариант 2.

1. Получить количество дочерних узлов.
2. Получить сумму узла по ключу.
3. Результат записать в файл doc.

Вариант 3.

1. Получить ключ корневого элемента по порядковому номеру.
2. Вычислить сумму дочерних узлов и заменить сумму в соответствующем родительском элементе новой суммой.
3. Результат записать в файл xls.

Вариант 4.

1. Получить ключ дочернего элемента по порядковому номеру.
2. Заменить значение в узле с родительским кодом на новую сумму, состоящую из суммы всех дочерних узлов.
3. Результат записать в файл dbf.

Вариант 5.

1. Добавить два дочерних узла.
2. Получить по ключу название заданного узла.
3. Результат записать в файл txt.

Вариант 6.

1. Получить количество дочерних узлов.
2. Если у узла есть дочерние узлы, то для всех дочерних узлов вычислить сумму, сравнить с суммой в родительском узле и если они различаются, то заменить сумму в родительском узле на вычисленную.
3. Результат записать в файл doc.

Вариант 7.

1. Получить количество корневых элементов.
2. Если дочерних узлов нет, оставить сумму родительского узла без изменения.
3. Результат записать в файл xls.

Вариант 8.

1. Получить ключ корневого элемента по порядковому номеру.
2. Заменить сумму в родительском узле суммой дочерних узлов.
3. Результат записать в файл dbf.

Вариант 9.

1. Получить ключ дочернего элемента по порядковому номеру.
2. Если у узла есть дочерние узлы, то заменить значение в узле с родительским кодом на новую сумму, состоящую из суммы всех дочерних узлов.
3. Результат записать в файл txt.

Вариант 10.

1. Добавить три дочерних узла.
2. Вычислить сумму дочерних узлов и заменить сумму в родительском узле, если она отличается от суммы, вычисленной в дочерних узлах.
3. Результат записать в файл doc.

Вариант 11.

1. Получить количество дочерних узлов.
2. Заменить значение в узле с родительским кодом на новую сумму, состоящую из суммы всех дочерних узлов.
3. Результат записать в файл xls.

Вариант 12.

1. Получить количество корневых элементов.
2. Если у узла есть дочерние узлы, то заменить значение в узле с родительским кодом на новую сумму, состоящую из суммы всех дочерних узлов.
3. Результат записать в файл dbf.

Вариант 13.

1. Получить ключ корневого элемента по порядковому номеру.
2. Вычислить сумму дочерних узлов.
3. Результат записать в файл txt.

Вариант 14.

1. Получить ключ дочернего элемента по порядковому номеру.
2. Если у узла есть дочерние узлы, то заменить значение в узле с родительским кодом на новую сумму, состоящую из суммы всех дочерних узлов, если суммы отличаются.
3. Результат записать в файл doc.

Вариант 15.

1. Получить количество дочерних узлов.
2. Заменить сумму в узле с заданным номером суммой дочерних узлов.
3. Результат записать в файл xls.

Вариант 16.

1. Получить ключ корневого элемента по порядковому номеру.
2. Вычислить сумму дочерних узлов и заменить сумму в родительском элементе, если она отличается от вычисленной суммы в дочерних узлах.
3. Результат записать в файл dbf.

Вариант 17.

1. Получить ключ дочернего элемента по порядковому номеру.
2. Заменить сумму в узле с заданным номером суммой дочерних узлов.
3. Результат записать в файл txt.

Вариант 18.

1. Добавить три дочерних узла.
2. Если у узла есть дочерние узлы, то заменить значение в узле с родительским кодом на новую сумму, состоящую из суммы всех дочерних узлов.
3. Результат записать в файл doc.

Вариант 19.

1. Получить количество дочерних узлов.
2. Заменить сумму в узле суммой дочерних узлов.
3. Результат записать в файл xls.

Вариант 20.

1. Получить количество корневых элементов.
2. Если у узла есть дочерние узлы, то заменить значение в узле с родительским кодом на новую сумму, состоящую из суммы всех дочерних узлов.
3. Результат записать в файл dbf.

Вариант 21.

1. Получить ключ дочернего элемента по порядковому номеру.
2. Вычислить сумму дочерних узлов.
3. Результат записать в файл txt.

Вариант 22.

1. Получить ключ корневого элемента по порядковому номеру.
2. Если у узла есть дочерние узлы, то заменить значение в узле с родительским кодом на новую сумму, состоящую из суммы всех дочерних узлов.
3. Результат записать в файл doc.

Вариант 23.

1. Получить ключ дочернего элемента по порядковому номеру.
2. Заменить сумму в узле суммой дочерних узлов.
3. Результат записать в файл xls.

Вариант 24.

1. Получить количество корневых элементов.
2. Заменить значение в узле с родительским кодом на новую сумму, состоящую из суммы всех дочерних узлов.
3. Результат записать в файл dbf.

Вариант 25.

1. Получить количество дочерних узлов.
2. Если у узла есть дочерние узлы, то заменить значение в узле с родительским кодом на новую сумму, состоящую из суммы всех дочерних узлов.
3. Результат записать в файл txt.

Лабораторная работа №5. Аппроксимация, интерполяция и экстраполяция

Контрольные вопросы

1. Дать определение интерполяции функции одной переменной.
2. Что представляют собой начальные данные для интерполяции функции?
3. В чем заключается процедура интерполяции?
4. Дать определение экстраполяции функции одной переменной.
5. Что представляют собой начальные данные задачи экстраполяции функции?
6. В чем заключается процедура экстраполяции?
7. Дать определение аппроксимации функции одной переменной.
8. В чем заключается процедура аппроксимации?
9. Вывести формулы линейной интерполяции.
10. Вывести формулы линейной экстраполяции.
11. Что представляют собой начальные данные алгоритмов линейной интерполяции и экстраполяции?
12. Привести алгоритм линейной интерполяции.
13. Привести алгоритм линейной экстраполяции.
14. Как оценить погрешности при линейной интерполяции и экстраполяции?
15. Что значит «достаточно малый шаг» при линейной интерполяции и экстраполяции?
16. Привести алгоритм определения индексов соседних узлов координатной сетки.
17. Привести алгоритм задания равномерной координатной сетки.
18. Привести алгоритм задания неравномерной координатной сетки.
19. Объясните процедуру нелинейной интерполяции с использованием полинома степени n .
20. Объясните процедуру интерполяционного полинома Ньютона.
21. Объясните процедуру интерполяционного полинома Лагранжа.
22. Дать определения максимума и минимума функции двух переменных.
23. Дать определения частной производной. Что такое разностное представление частной производной? Где применяется разностное представление частной производной?
24. В чем состоит условие максимума или минимума функции двух переменных?
25. Что представляют собой начальные данные для аппроксимации методом наименьших квадратов?

26. Привести концепцию аппроксимации методом наименьших квадратов.
27. Вывести основную формулу метода наименьших квадратов.
28. Вывести основную формулу линейной аппроксимации методом наименьших квадратов.
29. Вывести основную формулу параболической аппроксимации методом наименьших квадратов.
30. Вывести основную формулу экспоненциальной аппроксимации методом наименьших квадратов
31. Привести алгоритм линейной аппроксимации методом наименьших квадратов.
32. Привести алгоритм параболической аппроксимации методом наименьших квадратов.
33. Привести алгоритм экспоненциальной аппроксимации методом наименьших квадратов

Задания

1. Написать программу на языке VFP для линейной интерполяции любой из функций, содержащейся в задании для лабораторной работы №3, на произвольном отрезке, границы которого задаются пользователем, программа выводит на экран графическое изображение интерполирующей и интерполяционной функций, а также выполняется табуляция функций с анализом ошибок интерполяции.
2. Написать программу-макрос в MS'Excel (VBA) для линейной интерполяции любой из функций, содержащейся в задании для лабораторной работы №3, на произвольном отрезке. Значения функции и ее аргумента должны считываться из текстового файла. Вывести в рабочий лист MS'Excel график интерполирующей и интерполяционной функций, а также выполнить табуляцию функций с анализом ошибок интерполяции.
3. Написать программу-макрос в MS'Word (VBA) для линейной интерполяции любой из функций, содержащейся в задании для лабораторной работы №3 на произвольном отрезке. Значения функции и ее аргумента должны считываться из документа MS'Excel. Вывести в документ MS'Excel (из макроса MS'Word) график интерполирующей и интерполяционной функций, а также выполнить табуляцию функций с анализом ошибок интерполяции.
4. Написать программу на языке VFP для линейной интерполяции любой из функций, содержащейся в задании для лабораторной работы №3, на произвольном отрезке. Значения функции и ее аргумента должны считываться из базы данных VFP. Вывести на

- экран графики интерполирующей и интерполяционной функций, также создать новую таблицу базы данных, содержащую данные табуляции функций с анализом ошибок интерполяции.
5. Написать программу на языке VFP для линейной интерполяции любой из функций, содержащейся в задании для лабораторной работы №3, на произвольном отрезке. Значения функции и ее аргумента должны считываться из базы данных VFP. Вывести в документ MS'Excel графики интерполирующей и интерполяционной функций, а также выполнить в MS'Excel (из программы VFP) табуляцию функций с анализом ошибок интерполяции.
 6. Написать программу на языке VFP для аппроксимации методом наименьших квадратов выборки случайных чисел из заданного пользователем диапазона. Программа выводит на экран графическое изображение выборки случайных чисел и аппроксимационной функции, а также выполняется табуляция функций с анализом ошибок аппроксимации.
 7. Написать программу-макрос в MS'Excel (VBA) для аппроксимации методом наименьших квадратов выборки случайных чисел из заданного пользователем диапазона. Значения функции и ее аргумента должны считываться из текстового файла. Вывести в рабочий лист MS'Excel графики выборки случайных чисел и аппроксимационной функции, а также выполнить табуляцию функций с анализом ошибок аппроксимации.
 8. Написать программу-макрос в MS'Word (VBA) для аппроксимации методом наименьших квадратов выборки случайных чисел из заданного пользователем диапазона. Значения функции и ее аргумента должны считываться из документа MS'Excel. Вывести в документ MS'Excel (из макроса MS'Word) графики выборки случайных чисел и аппроксимационной функции, а также выполнить табуляцию функций с анализом ошибок аппроксимации.
 9. Написать программу на языке VFP для аппроксимации методом наименьших квадратов выборки случайных чисел из заданного пользователем диапазона. Значения функции и ее аргумента должны считываться из базы данных VFP. Вывести на экран графики выборки случайных чисел и аппроксимационной функции, также создать новую таблицу базы данных, содержащую данные табуляции функций с анализом ошибок аппроксимации.
 10. Написать программу на языке VFP для аппроксимации методом наименьших квадратов выборки случайных чисел из заданного пользователем диапазона. Значения функции и ее аргумента должны считываться из базы данных VFP. Вывести в документ

MS'Excel графики случайных чисел и аппроксимационной функции, а также выполнить в MS'Excel (из программы VFP) табуляцию функций с анализом ошибок аппроксимации.

Лабораторная работа №6. Решение систем линейных уравнений

Контрольные вопросы

1. Дать определение системы линейных уравнений.
2. Дать определение вырожденной матрицы.
3. Привести алгоритм метода Гаусса.
4. Привести алгоритм метода Гаусса с выбором максимального элемента.
5. Привести алгоритм приведения матрицы к треугольному виду.
6. Привести алгоритм определения вектора решения системы линейных уравнений, приведенной к треугольному виду (обратный ход метода Гаусса).
7. Дать определение совместности системы линейных уравнений методом Гаусса.
8. Привести алгоритм табуляции характеристической функции.

Задания

- | | | |
|---|--|---|
| 1 | $3,21x_1 - 4,25x_2 + 2,13x_3 = 5,06;$ | $1,14x_1 - 2,15x_2 - 5,11x_3 = -4,16;$ |
| | $7,09x_1 + 1,17x_2 - 2,23x_3 = 4,75;$ | 5 $-0,71x_1 + 0,81x_2 - 0,02x_3 = -0,17;$ |
| | $0,43x_1 - 1,4x_2 - 0,62x_3 = -1,05.$ | $0,42x_1 - 1,13x_2 + 7,05x_3 = 6,15.$ |
| | $0,42x_1 - 1,13x_2 + 7,05x_3 = 6,15;$ | $0,61x_1 + 0,71x_2 - 0,05x_3 = 0,44;$ |
| 2 | $1,14x_1 - 2,15x_2 + 5,11x_3 = -4,16;$ | 6 $-1,03x_1 - 2,05x_2 + 0,87x_3 = -1,16;$ |
| | $-0,71x_1 + 0,81x_2 - 0,02x_3 = -0,17.$ | $2,5x_1 - 3,12x_2 - 5,03x_3 = -7,5.$ |
| | $2,5x_1 - 3,12x_2 - 4,03x_3 = -7,5;$ | $3,11x_1 - 1,66x_2 - 0,60x_3 = -0,92;$ |
| 3 | $0,61x_1 + 0,71x_2 - 0,05x_3 = 0,44;$ | 7 $-1,65x_1 + 3,51x_2 - 0,78x_3 = 2,57;$ |
| | $-1,03x_1 - 2,05x_2 + 0,877x_3 = -1,16.$ | $0,60x_1 + 0,78x_2 - 1,87x_3 = 1,65.$ |
| | $7,09x_1 + 1,17x_2 - 2,23x_3 = -4,75;$ | $0,10x_1 + 12x_2 - 0,13x_3 = 0,10;$ |
| 4 | $0,43x_1 - 1,4x_2 - 0,62x_3 = -1,05;$ | 8 $0,12x_1 + 0,71x_2 + 0,15x_3 = 0,26;$ |
| | $3,21x_1 - 4,25x_2 + 2,13x_3 = 5,06.$ | $-0,13x_1 + 0,15x_2 + 0,63x_3 = 0,38.$ |

- $0,71x_1 + 0,10x_2 + 0,12x_3 = 0,29;$
 9 $0,10x_1 + 0,34x_2 - 0,04x_3 = 0,32;$
 $0,12x_1 - 0,04x_2 + 0,10x_3 = -0,10.$
 $0,34x_1 - 0,04x_2 + 0,10x_3 = 0,33;$
 10 $-0,04x_1 + 0,10x_2 + 0,12x_3 = -0,05;$
 $0,10x_1 + 0,12x_2 + 0,71x_3 = 0,28.$
 $0,12x_1 - 0,43x_2 + 0,14x_3 = -0,17;$
 11 $-0,07x_1 + 0,34x_2 + 0,72x_3 = 0,62;$
 $1,18x_1 - 0,08x_2 - 0,25x_3 = 1,12.$
 $1,17x_1 + 0,53x_2 - 0,84x_3 = 1,15;$
 12 $0,64x_1 - 0,72x_2 - 0,43x_3 = 0,15;$
 $0,32x_1 + 0,43x_2 - 0,93x_3 = -0,48.$
 $0,66x_1 - 1,44x_2 - 0,18x_3 = 1,83;$
 13 $0,48x_1 - 0,24x_2 + 0,37x_3 = -0,84;$
 $0,86x_1 + 0,43x_2 + 0,64x_3 = 0,64.$
 $0,82x_1 + 0,43x_2 - 0,57x_3 = 0,48;$
 14 $-0,35x_1 + 1,12x_2 - 0,48x_3 = 0,52;$
 $0,48x_1 + 0,23x_2 + 0,37x_3 = 1,44.$
 $1,6x_1 + 0,12x_2 + 0,57x_3 = 0,18;$
 15 $0,38x_1 + 0,25x_2 - 54x_3 = 0,63;$
 $0,28x_1 + 0,46x_2 - 1,12x_3 = 0,88.$
 $1,16x_1 + 1,3x_2 - 1,14x_3 = 0,43;$
 16 $0,83x_1 - 0,48x_2 - 2,44x_3 = -0,15;$
 $2x_1 - 0,16x_2 + 1,3x_3 = 1,5.$
 $0,10x_1 - 0,04x_2 - 0,13x_3 = -0,15;$
 17 $-0,04x_1 + 0,34x_2 + 0,05x_3 = 0,31;$
 $-0,13x_1 + 0,05x_2 + 0,63x_3 = 0,37.$
 $0,63x_1 + 0,05x_2 + 0,15x_3 = 0,34;$
 18 $0,05x_1 + 0,34x_2 + 0,10x_3 = 0,32;$
 $0,15x_1 + 0,10x_2 + 0,71x_3 = 0,42.$
- $1,20x_1 - 0,20x_2 + 0,30x_3 = -0,60;$
 19 $-0,20x_1 + 1,60x_2 - 0,10x_3 = 0,30;$
 $-0,30x_1 + 0,10x_2 - 1,5x_3 = 0,40.$
 $0,30x_1 + 1,20x_2 - 0,20x_3 = -0,60;$
 20 $-0,10x_1 - 0,20x_2 + 1,60x_3 = 0,30;$
 $-1,50x_1 - 0,30x_2 + 0,10x_3 = 40.$
 $0,20x_1 + 0,44x_2 + 0,81x_3 = 0,74;$
 21 $0,58x_1 - 0,29x_2 + 0,05x_3 = 0,02;$
 $0,05x_1 + 0,34x_2 + 0,10x_3 = 0,32.$
 $6,36x_1 + 11,75x_2 + 10x_3 = -41,70;$
 22 $7,42x_1 + 19,03x_2 + 11,75x_3 = -49,49;$
 $5,77x_1 + 7,42x_2 + 6,36x_3 = -27,67.$
 $0,40x_1 + 0,11x_2 + 0,18x_3 = 0,47;$
 23 $0,28x_1 - 0,59x_2 + 0,03x_3 = 0,01;$
 $0,02x_1 + 0,24x_2 + 0,10x_3 = 0,22.$
 $0,18x_1 + 0,25x_2 - 0,44x_3 = 1,15;$
 24 $0,42x_1 - 0,35x_2 + 1,12x_3 = 0,86;$
 $1,14x_1 + 0,12x_2 - 0,83x_3 = 0,68.$
 $1,2x_1 + 0,18x_2 - 0,42x_3 = 1,5;$
 25 $0,44x_1 + 0,36x_2 + 0,12x_3 = 1,16;$
 $0,36x_1 - 0,42x_2 - 0,22x_3 = 0,15.$
 $0,64x_1 - 0,43x_2 + 0,57x_3 = 0,43;$
 26 $0,56x_1 + 0,12x_2 - 0,27x_3 = 0,88;$
 $0,63x_1 - 0,83x_2 + 0,43x_3 = -0,12.$
 $1,60x_1 + 2,18x_2 - 0,72x_3 = 1,15;$
 27 $0,43x_1 - 0,16x_2 + 0,53x_3 = 0,83;$
 $0,34x_1 + 0,57x_2 - 0,83x_3 = -0,42.$
 $0,8x_1 - 0,13x_2 + 0,63x_3 = 1,15;$
 28 $0,42x_1 + 0,57x_2 + 0,32x_3 = 0,84;$
 $0,54x_1 + 0,62x_2 - 0,32x_3 = 0,25.$

Лабораторная работа №7. Приложения численных методов решения систем линейных уравнений

Контрольные вопросы

1. Что такое система линейных уравнений?
2. Что такое решение системы линейных уравнений?
3. Что такое совместность и полнота системы линейных уравнений?
4. Что такое вырожденная система линейных уравнений?
5. Что такое определитель матрицы системы линейных уравнений?
6. Что такое однородная система линейных уравнений?
7. Что такое собственные значения матрицы?
8. Что такое характеристическая функция системы линейных уравнений?
9. Привести алгоритм табуляции характеристической функции системы линейных уравнений.
10. Как найти собственный вектор системы линейных уравнений?
11. Как найти ненулевое решение однородной системы линейных алгебраических уравнений?
12. Привести алгоритм решения системы линейных уравнений методом простой итерации.
13. В чем состоит условие сходимости метода простой итерации для системы линейных уравнений?
14. Как определить точность вычисления решений системы линейных уравнений методом простой итерации?
15. Привести алгоритмы вычисления разностей векторов и длин разностей векторов (норм).
16. Привести алгоритм определения степени сходимости метода простой итерации для системы линейных уравнений.
17. Привести алгоритм модифицированного (с параметром, улучшающим сходимость) метода простой итерации для системы линейных уравнений.
18. Привести алгоритм метода Гаусса-Зейделя.
19. Привести алгоритм обращения матрицы A^{-1} .

Задания

Методами Зейделя и Гаусса-Зейделя решить с точностью до 0,001 систему линейных уравнений. Численным методом найти обратные матрицы к матрицам коэффициентов систем линейных уравнений. Матрицы коэффициентов и векторы правых частей считывать из:

- а) текстовых файлов;
- б) dbf-таблицы;

b) MS'Excel;

r) MS'Word.

1	$2,7x1+3,3x2+1,3x3=2,1;$ $3,5x1-1,7x2+2,8x3=1,7;$ $4,1x1+5,8x2-1,7x3=0,8.$	2	$1,7x1+2,8x2+1,9x3=0,7;$ $2,1x1+3,4x2+1,8x3=1,1;$ $4,2x1-1,7x2+1,3x3=2,8.$
3	$3,1x1+2,8x2+1,9x3=0,2;$ $1,9x1+3,1x2+2,1x3=2,1;$ $7,5x1+3,8x2+4,8x3=5,6.$	4	$9,1x1+5,6x2+7,8x3=9,8;$ $3,8x1+5,1x2+2,8x3=6,7;$ $4,1x1+5,7x2+1,2x3=5,8.$
5	$3,3x1+2,1x2+2,8x3=0,8;$ $4,1x1+3,7x2+4,8x3=5,7;$ $2,7x1+1,8x2+1,1x3=3,2.$	6	$7,6x1+5,8x2+4,7x3=10,1;$ $3,8x1+4,1x2+2,7x3=9,7;$ $2,9x1+2,1x2+3,8x3=7,8.$
7	$3,2x1-2,5x2+3,7x3=6,5;$ $0,5x1+0,34x2+1,7x3=0,24;$ $1,6x1+2,3x2-1,5x3=4,3.$	8	$5,4x1-2,3x2+3,4x3=-3,5;$ $4,2x1+1,7x2-2,3x3=2,7;$ $3,4x1+2,4x2+7,4x3=1,9.$
9	$3,6x1+1,8x2-4,7x3=3,8;$ $2,7x1-3,6x2+1,9x3=0,4;$ $1,5x1+4,5x2+3,3x3=-1,6.$	10	$5,6x1+2,7x2-1,7x3=1,9;$ $3,4x1-3,6x2-6,7x3=-2,4;$ $0,8x1+1,3x2+3,7x3=1,2.$
11	$2,7x1+0,9x2-1,5x3=3,5;$ $4,5x1-2,8x2+6,7x3=2,6;$ $5,1x1+3,7x2-1,4x3=-0,14.$	12	$4,5x1-3,5x2+7,4x3=2,5;$ $3,1x1-0,6x2-2,3x3=-1,5;$ $0,8x1+7,4x2-0,5x3=6,4.$
13	$3,8x1+6,7x2-1,2x3=5,2;$ $6,4x1+1,3x2-2,7x3=3,8;$ $2,4x1-4,5x2+3,5x3=-0,6.$	14	$5,4x1-6,2x2-0,5x3=0,52;$ $3,4x1+2,3x2+0,8x3=-0,8;$ $2,4x1-1,1x2+3,8x3=1,8.$
15	$7,8x1+5,4x2+4,8x3=1,8;$ $3,3x1+1,1x2+1,8x3=2,3;$ $4,5x1+3,3x2+2,8x3=3,4.$	16	$3,8x1+4,1x2-2,3x3=4,8; -$ $2,1x1+3,9x2-5,8x3=3,3;$ $1,8x1+1,1x2-2,1x3=5,8.$
17	$1,7x1-2,2x2+3,0x3=1,8;$ $2,1x1+1,9x2-2,3x3=2,8;$ $4,2x1+3,9x2-3,1x3=5,1.$	18	$2,8x1+3,8x2-3,2x3=4,5;$ $2,5x1-2,8x2+3,3x3=7,1;$ $6,5x1-7,1x2+4,8x3=6,3.$
19	$3,3x1+3,7x2+4,2x3=5,8;$ $2,7x1+2,3x2-2,9x3=6,1;$ $4,1x1+4,8x2-5,0x3=7,0.$	20	$7,1x1+6,8x2+6,1x3=7,0;$ $5,0x1+4,8x2+5,3x3=6,1;$ $8,2x1+7,8x2+7,1x3=5,8.$
21	$3,7x1+3,1x2+4,0x3=5,0;$ $4,1x1+4,5x2-4,8x3=4,9;$ $-2,1x1-3,7x2+1,8x3=2,7.$	22	$4,1x1+5,2x2-5,8x3=7,0;$ $3,8x1-3,1x2+4,0x3=5,3;$ $7,8x1+5,3x2-6,3x3=5,8.$
23	$3,7x1-2,3x2+4,5x3=2,4;$ $2,5x1+4,7x2-7,8x3=3,5;$ $1,6x1+5,3x2+1,3x3=-2,4.$	24	$6,3x1+5,2x2-0,6x3=1,5;$ $3,4x1-2,3x2+3,4x3=2,7;$ $0,8x1+1,4x2+3,5x3=-2,3.$

Лабораторная работа №8. Вычисление определенных интегралов

Контрольные вопросы

1. Что такое определенный интеграл?
2. Привести алгоритм метода прямоугольников.
3. На интервале $[a, b]$ функция $f(x)$ монотонно возрастает. I_1 – значение интеграла функции $f(x)$ на отрезке $[a, b]$, вычисленное по методу левых прямоугольников, I_0 – значение интеграла функции $f(x)$ на отрезке $[a, b]$, вычисленное по методу средних прямоугольников. Будут ли отличаться значения интеграла, вычисленные этими методами? Если значения различны, то какое из них больше? Чем определяется разница?
4. Оценить погрешность для вычисления интеграла методом правых прямоугольников для монотонно убывающей функции.
5. Привести алгоритм метода трапеций.
6. Привести алгоритм метода Симпсона.
7. Как определить погрешность вычисления интеграла итерационными методами?
8. Какой из методов имеет наименьшую погрешность вычисления определенного интеграла?
9. Получить формулу метода Симпсона.

Задания

Вычислить следующие интегралы методами: прямоугольников, трапеций, Симпсона с точностью 0,001 и оценить погрешность результатов вычислений этими методами.

1.
$$\int_{0.8}^{1.6} \frac{dx}{\sqrt{2x^2 + 1}}$$

2.
$$\int_{1.2}^2 \frac{\lg(x+2)}{x} dx$$

3.
$$\int_{1.2}^{2.7} \frac{dx}{\sqrt{x^2 + 3.2}}$$

4.
$$\int_{1.6}^{2.4} (x+1) \cdot \sin x dx$$

5.
$$\int_1^2 \frac{dx}{\sqrt{2x^2 + 1.3}}$$

6.
$$\int_{0.2}^1 \frac{\operatorname{tg}(x^2)}{x^2 + 1} dx$$

$$7. \int_{0.2}^{1.2} \frac{dx}{\sqrt{x^2 + 1}}$$

$$8. \int_{0.6}^{1.4} \frac{\cos x}{x+1} dx$$

$$9. \int_{0.8}^{1.4} \frac{dx}{\sqrt{2x^2 + 3}}$$

$$10. \int_{0.4}^{1.2} \sqrt{x} \cdot \cos(x^2) dx$$

$$11. \int_{0.4}^{1.2} \frac{dx}{\sqrt{2 + 0.5x^2}}$$

$$12. \int_{0.8}^{1.2} \frac{\sin(2x)}{x^2} dx$$

$$13. \int_{1.4}^{2.1} \frac{dx}{\sqrt{3x^2 - 1}}$$

$$14. \int_{0.8}^{1.6} \frac{\lg(x^2 + 1)}{x} dx$$

$$15. \int_{1.2}^{2.4} \frac{dx}{\sqrt{0.5 + x^2}}$$

$$16. \int_{0.4}^{1.2} \frac{\cos x}{x+2} dx$$

$$17. \int_{0.4}^{1.2} \frac{dx}{\sqrt{3 + x^2}}$$

$$18. \int_{0.4}^{1.2} (2x + 0.5) \cdot \sin x dx$$

$$19. \int_{0.6}^{1.5} \frac{dx}{\sqrt{1 + 2x^2}}$$

$$20. \int_{0.4}^{0.8} \frac{\operatorname{tg}(x^2 + 0.5)}{1 + 2x^2} dx$$

$$21. \int_{2}^{3.5} \frac{dx}{\sqrt{x^2 - 1}}$$

$$22. \int_{0.18}^{0.98} \frac{\sin x}{x+1} dx$$

$$23. \int_{0.58}^{1.3} \frac{dx}{\sqrt{x^2 + 2}}$$

$$24. \int_{0.2}^{0.18} \sqrt{x+1} \cos(x^2) dx$$

$$25. \int_{2.2}^{2.6} \frac{dx}{\sqrt{x^2 + 0.6}}$$

$$26. \int_{1.4}^3 x^2 \cdot \lg x dx$$

$$27. \int_{1.4}^{2.2} \frac{dx}{\sqrt{3x^2 + 1}}$$

$$28. \int_{1.4}^{2.2} \frac{\lg(x^2 + 2)}{x+1} dx$$

$$29. \int_{0.8}^{1.8} \frac{dx}{\sqrt{x^2 + 4}}$$

$$30. \int_{0.4}^{1.2} \frac{\cos(x^2)}{x+1} dx$$

$$31. \int_{1.6}^{2.2} \frac{dx}{\sqrt{x^2 + 2.5}}$$

$$32. \int_{0.8}^{1.6} (x^2 + 1) \cdot \sin(x - 0.5) dx$$

$$33. \int_{0.6}^{1.6} \frac{dx}{\sqrt{x^2 + 0.8}}$$

$$34. \int_{0.6}^{1.4} x^2 \cdot \cos x dx$$

$$35. \int_{1.2}^2 \frac{dx}{\sqrt{x^2 + 1.2}}$$

$$36. \int_{1.2}^2 \frac{\lg(x^2 + 3)}{2x} dx$$

$$37. \int_{1.4}^2 \frac{dx}{\sqrt{2x^2 + 0.7}}$$

$$38. \int_{2.5}^{3.3} \frac{\lg(x^2 + 0.8)}{x-1} dx$$

$$39. \int_{3.2}^4 \frac{dx}{\sqrt{0.5x^2 + 1}}$$

$$40. \int_{0.5}^{1.2} \frac{\lg(x^2)}{x+1} dx$$

$$41. \int_{0.8}^{1.7} \frac{dx}{\sqrt{2x^2 + 0.3}}$$

$$42. \int_{1.3}^{2.1} \frac{\sin(x^2 - 1)}{2\sqrt{x}} dx$$

$$43. \int_{1.2}^{2.0} \frac{dx}{\sqrt{0.5x^2 + 1.5}}$$

$$44. \int_{0.2}^{1.0} (x+1) \cdot \cos(x^2) dx$$

$$45. \int_{2.1}^{3.6} \frac{dx}{\sqrt{x^2 - 3}}$$

$$46. \int_{0.8}^{1.2} \frac{\sin(x^2 - 0.4)}{x+2} dx$$

$$47. \int_{1.3}^{2.5} \frac{dx}{\sqrt{0.2x^2 + 1}}$$

$$48. \int_{0.15}^{0.63} \sqrt{x+1} \cdot \lg(x+3) dx$$

$$49. \int_{0.6}^{1.4} \frac{dx}{\sqrt{1.2x^2 + 0.5}}$$

$$50. \int_{1.2}^{2.8} \frac{\lg(1+x^2)}{2x-1} dx$$

Лабораторная работа №9. Численное решение дифференциальных уравнений

Контрольные вопросы

1. Какое уравнение называется дифференциальным?
2. Что называется обыкновенным дифференциальным уравнением?
3. Что называется уравнением в частных производных?
4. Что называется порядком дифференциального уравнения?
5. Что называется решением дифференциального уравнения?
6. Что называется интегрированием дифференциального уравнения?
7. Что называется задачей Коши?
8. Что называется краевой задачей?
9. Что называется общим решением дифференциального уравнения?
10. Что такое интегральные кривые?
11. Что такое однородное дифференциальное уравнение первого порядка?
12. Что такое линейное дифференциальное уравнение первого порядка?
13. Запишите вид динамической системы дифференциальных уравнений.
14. Что называется фазовым пространством?
15. Что называется фазовой траекторией?
16. Что называется линейной системой дифференциальных уравнений?
17. Запишите вид линейной системы дифференциальных уравнений с постоянными коэффициентами.
18. Запишите вид характеристического уравнения линейной однородной системы дифференциальных уравнений.

Задания

1. Решить методами Эйлера, Кранка-Николсона и Рунге-Кутты одно из следующих уравнений вида $y' = F(x, y)$ на интервале $[x_0, x_n]$ с начальным условием $y(x_0) = y_0$, принимая $h = 0,01$.

	$y' = F(x, y)$	$[x_0, x_n]$	$y(x_0)$
1	$y' = x^2 + y;$	$[0; 0,2];$	$y_0 = 1.$
2	$y' = 2x^2 + y;$	$[0; 0,2];$	$y_0 = 1.$
3	$y' = 2x + y;$	$[0; 0,2];$	$y_0 = 1.$
4	$y' = x + 2y;$	$[0; 0,2];$	$y_0 = 1.$
5	$y' = x^2 - y;$	$[1; 1,2];$	$y_0 = 0.$

6	$y' = x - 2y;$	$[1; 1,2];$	$y_0 = 0.$
7	$y' = 2(x+y);$	$[1; 1,2];$	$y_0 = 0.$
8	$y' = 2x - 3y;$	$[1; 1,2];$	$y_0 = 0.$
9	$y' = 2x + 3y;$	$[0; 0,2];$	$y_0 = 1.$
10	$y' = x + 3.5 y;$	$[0; 0,2];$	$y_0 = 1.$
11	$y' = 4x + y;$	$[0; 0,2];$	$y_0 = 1.$
12	$y' = 3x - y;$	$[0; 0,2];$	$y_0 = 1.$
13	$y' = 4x - y;$	$[0; 0,2];$	$y_0 = 1.$
14	$y' = 1 + xy;$	$[1; 1,5];$	$y_0 = 1.$
15	$y' = x + y;$	$[0; 0,5];$	$y_0 = 1.$
16	$y' = 2x + y;$	$[0; 0,5];$	$y_0 = 1.$
17	$y' = 3x + y;$	$[0; 0,5];$	$y_0 = 1.$
18	$y' = 4x + y;$	$[0; 0,5];$	$y_0 = 1.$
19	$y' = y - 2x;$	$[0; 0,5];$	$y_0 = 1.$
20	$y' = y - 3x;$	$[0; 0,5];$	$y_0 = 1.$
21	$y' = x + y^2;$	$[0; 0,5];$	$y_0 = 1.$
22	$y' = x - y^2;$	$[1; 1,5];$	$y_0 = 0.$
23	$y' = x - 2y^2;$	$[1; 1,5];$	$y_0 = 0.$
24	$y' = 2x - y^2;$	$[1; 1,5];$	$y_0 = 0.$

2. Решите методами Эйлера, Кранка-Николсона и Рунге-Кутты следующие системы дифференциальных уравнений и постройте графики решений и фазовые портреты. Проанализируйте зависимости решений от значений параметров и начальных значений.

Вариант 1. Система дифференциальных уравнений, описывающая колебания с силой сопротивления пропорциональной скорости:

$$\begin{cases} \frac{dy_1}{dt} = y_2 \\ \frac{dy_2}{dt} = -k^2 \cdot y_1 - g \cdot y_2 \end{cases}$$

при различных значениях коэффициентов k и g .

Вариант 2. Система дифференциальных уравнений, описывающая колебания с зависящим от времени положением равновесия:

$$\begin{cases} \frac{dy_1}{dt} = y_2 \\ \frac{dy_2}{dt} = -k^2 \cdot (y_1 - g \cdot \sin^2(s \cdot t)) \end{cases}$$

при различных значениях коэффициентов k , g и s . Начальные условия и диапазон решения определить самостоятельно.

Вариант 3. Система дифференциальных уравнений, описывающая колебания с зависящей от времени частотой:

$$\begin{cases} \frac{dy_1}{dt} = y_2 \\ \frac{dy_2}{dt} = -k^2 \cdot \sin^2(s \cdot t) \cdot y_1 \end{cases}$$

при различных значениях коэффициентов k , g и s . Начальные условия и диапазон решения определить самостоятельно.

Вариант 4. Система дифференциальных уравнений, описывающая колебания с периодической внешней силой $r \cdot \sin(t \cdot s)$:

$$\begin{cases} \frac{dy_1}{dt} = y_2 \\ \frac{dy_2}{dt} = -k^2 \cdot y_1 - g \cdot y_2 + r \cdot \sin(t \cdot s) \end{cases}$$

при различных значениях коэффициентов k , g , r и s . Начальные условия и диапазон решения определить самостоятельно.

Вариант 5. Система дифференциальных уравнений:

$$\begin{cases} \frac{dx}{dt} = y \\ \frac{dy}{dt} = -2\epsilon y - x \end{cases}$$

где параметр ϵ меньше единицы. Исследовать поведение решения в зависимости от начальных значений и значения параметра ϵ .

Вариант 6. Система дифференциальных уравнений:

$$\begin{cases} \frac{du}{dt} = r^2 u - u^3 \\ \frac{dr}{dt} = 0 \end{cases}$$

Вариант 7. Дифференциальное уравнение Ван дер Поля:

$$\frac{d^2 x}{dt^2} - \varepsilon \cdot (1 - x^2) \frac{dx}{dt} + x = 0,$$

где параметр ε – малое значение.

Вариант 8. Система дифференциальных уравнений:

$$\begin{cases} \frac{dY}{dt} = I - sY \\ \frac{dI}{dt} = \Theta \frac{dY}{dt} - I \end{cases}$$

Параметры s , Θ и начальные значения задать самостоятельно. Исследовать поведение решений от значений параметров и начальных условий.

Вариант 9. Система дифференциальных уравнений:

$$\begin{cases} \frac{dx}{dt} = \alpha(y_1 - y)x_1 \\ \frac{dy}{dt} = \beta(x - x_1)y \end{cases}$$

Параметры α , β , x_1 , y_1 и начальные значения задать самостоятельно.

Вариант 10. Система дифференциальных уравнений:

$$\begin{cases} \frac{du}{dt} = u \cdot (1 - v) - ru^2 \\ \frac{dv}{dt} = \sigma \cdot v \cdot (u - 1) \end{cases}$$

Параметры v , σ , r и начальные значения задать самостоятельно.

Лабораторная работа №10. Генерация равномерных и неравномерных распределений случайных чисел

Контрольные вопросы

1. Что понимается под процедурой генерации некоторых величин, значений? Приведите примеры.
2. Дать определение непрерывных, дискретных случайных чисел.
3. Дать понятие генератора случайных чисел.
4. Дать определение вероятности.
5. Дать определение функции распределения плотности вероятности.
6. Привести примеры функции распределения плотности вероятности.
7. Дать понятие гистограммы.
8. Где используются гистограммы для отображения плотности распределения вероятности непрерывной случайной величины?

Задания

1. Написать подпрограмму-функцию, возвращающую дискретную случайную величину, характер распределения которой приведен в таблице:

x_i	1	4	5	7
p_i	0,4	0,1	0,3	0,2

Провести ряд численных экспериментов, построить гистограмму, проанализировать результат.

2. Функция распределения случайной величины имеет вид:

$$f(x) = \begin{cases} 0 & \text{при } x \leq 0, \\ x/2 & \text{при } 0 < x \leq 2, \\ 1 & \text{при } x > 2. \end{cases}$$

Найти вероятность того, что случайная величина примет значение в интервале [1;3).

Считать заданные вероятности из файла (txt, doc, xls). Заполнить dbf таблицу расчетными величинами.

1. Продажа сезонных товаров. Таблица отчет должна состоять из следующих столбцов: порядковый номер заказа (3000 строк), тип заказа, код клиента, код товара, дата выполнения заказа.

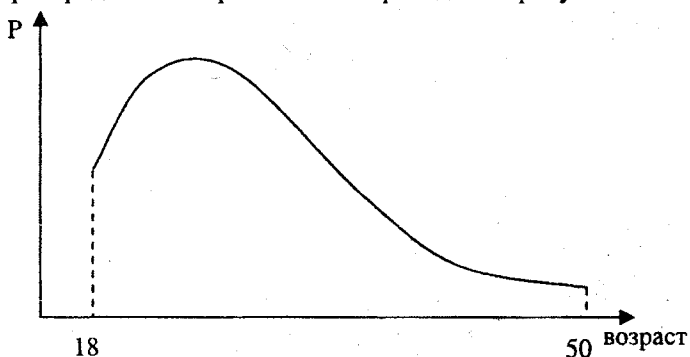
Типы заказов сгенерировать случайным образом: льготный (вероятность 0.2), обычный (вероятность 0.5), доставка (вероятность 0.3).

Код клиента изменяется от 1 до 40. Код клиент сгенерировать случайным образом: клиенты с номером 1–10 с вероятностью 0.05, клиенты с номерами 11–20 с вероятностью 0.01, клиенты 21–40 с вероятностью 0.02.

Код товара сгенерировать так, чтобы товары с 1 по 10 номер имели наибольшую вероятность в зимние месяцы, товары с номером с 11 по 20 имели наибольшую вероятность в летние месяцы, остальные товары с равной вероятностью распределились по весенним и осенним месяцам.

Дату сгенерировать за последний год (по нормальному закону распределения).

4. Таблица отчет должна состоять из следующих столбцов: порядковый номер заказа (3000 строк), тип заказа. Создать генератор для разных типов заказов. Типы заказов принимают значения: обычный (вероятность 0.4), со скидкой 10% (вероятность 0.1), со скидкой 25% (вероятность 0.2), с доставкой (вероятность 0.3).
5. Таблица отчет должна состоять из следующих столбцов: порядковый номер заказа (3000 строк), код товара. Сделать генератор дискретного распределения кода товара. Товары с 1 по 5 имеют максимум продаж в летние месяцы, товары с 6 по 15 имеют максимум продаж в зимние месяцы, остальные товары с равной вероятностью распределить по оставшимся месяцам.
6. Биржа труда. Таблица отчет должна состоять из следующих столбцов: порядковый номер претендента (3000 номеров), код клиента, дата регистрации, код специальности, количество вакансий. Возраст клиента распределен непрерывно от 18 до 50. Вид плотности распределения вероятности P приведен на рисунке.



Код клиента сгенерировать случайным образом: клиенты с номером 1—15 с вероятностью 0.03, клиенты с номерами 16—30 с вероятностью 0.01, клиенты 31—60 с вероятностью 0.01.

Дату сгенерировать за последние полгода (по нормальному закону распределения).

- Код специальности сгенерировать так, чтобы специальности с 1 по 10 номер имели наименьшую вероятность в весенние месяцы, специальности с номером с 11 по 25 имели наибольшую вероятность в зимние месяцы, остальные специальности с равной вероятностью распределились по весенним и осенним месяцам.
- Количество вакансий сгенерировать так, чтобы вакансии по специальности с 1 по 10 имели наибольшую вероятность, по специальности с 11 по 25 имели равную вероятность.
7. Таблица отчет должна состоять из следующих столбцов: порядковый номер заказа (1000 строк), код товара. Сделать генератор дискретного распределения кода товара. Товары с 1 по 10 имеют максимум продаж в летние месяцы, товары с 11 по 20 имеют максимум продаж в весенние месяцы, остальные товары с равной вероятностью распределить по оставшимся месяцам.
 8. Таблица отчет должна состоять из следующих столбцов: порядковый номер заказа (1500 строк), тип заказа. Создать генератор для разных типов заказов. Типы заказов принимают значения: обычный (вероятность 0.4), со скидкой 10% (вероятность 0.2), со скидкой 25% (вероятность 0.1), со скидкой 30% (вероятность 0.3).
 9. Таблица вакансий на бирже труда должна состоять из 100 строк (код специальности, количество вакансий, дата). Код специальности сгенерировать так, чтобы специальности с 1 по 10 номер имели наименьшую вероятность в зимние месяцы, специальности с номером с 11 по 25 имели наибольшую вероятность в летние месяцы, остальные специальности с равной вероятностью распределились по весенним и осенним месяцам.
 10. Сгенерировать числовую последовательность так, чтобы 1 выпадала с вероятностью 0.2, 2 – с вероятностью 0.4, 3 – с вероятностью 0.3, 4 – с вероятностью 0.1. Построить гистограмму.
 11. Сгенерировать числовую последовательность так, чтобы 1 и 2 выпадали с наибольшей вероятностью, 3 и 4 с наименьшей вероятностью. Построить гистограмму.
 12. Сгенерировать числовую последовательность так, чтобы числа от 1 до 8 выпадали с равной вероятностью. Построить гистограмму.
 13. Сгенерировать числовую последовательность так, чтобы числа от 1 до 5 выпадали с наименьшей вероятностью, от 6 до 10 – с наибольшей вероятностью.
 14. Построить гистограмму линейно-убывающего генератора непрерывных случайных величин от 0 до 10.

Библиографический список

1. Бахвалов Н.С. Численные методы / Н.С. Бахвалов, Н.П. Жидков, Г.М. Кобельков. – М.: Бином, 2001. – 630 с.
2. Лавров С.С. Программирование. Математические основы, средства, теория / С.С. Лавров. – СПб.: БХВ-Петербург, 2001. – 320 с.
3. Самарский А.А. Введение в численные методы / А.А. Самарский. – М.: Наука, 1987. – 459 с.
4. Калиткин Н.Н. Численные методы / Н.Н. Калиткин. – М.: Наука, 1978. – 512 с.
5. Клепинин В.Б. Visual FoxPro 9.0 / В.Б. Клепинин, Т.А. Агафонова. – СПб.: BHV-СПб, 2008. – 1216 с.
6. Visual FoxPro 9.0: учебный курс. – М.: Век +, Корона-Век, 2009. – 528 с.
7. Каратыгин С.А. Visual FoxPro 7.0 / С.А. Каратыгин, А.Ф. Тихонов, Л.Н. Тихонова. – Тверь БИНОМ-ПРЕСС, 2002. – 656 с.
8. Менахем Базиан. Использование Visual FoxPro 6.0 / Менахем Базиан. – М.: Вильямс, 2000. – 920 с.
9. Лебедев А.Н. Visual FoxPro 9.0 / А.Н. Лебедев. – М.: ИТ Пресс, 2005. – 329 с.
10. Гарбер Г. Основы программирования на Visual Basic и VBA в Excel 2007 / Г. Гарбер. – М.: Солон-пресс, 2008. – 192 с.
11. Гарнаев А.Ю. Excel, VBA, INTERNET в экономике и финансах / А.Ю. Гарнаев. – СПб.: БХВ-Петербург, 2003. – 816 с.
12. Гарнаев А.Ю. Самоучитель VBA / А.Ю. Гарнаев. – СПб.: БХВ-Петербург, 2004. – 509 с.
13. Слепцова Л.Д. Программирование на VBA в Microsoft Office 2007: самоучитель / Л.Д. Слепцова. – М.: Вильямс, 2007. – 432 с.
14. Дейтел Х.С. Наиболее полное руководство / Х. Дейтел. – СПб.: БХВ-Петербург, 2006. – 1056 с.
15. Нэш Т.С. Ускоренный курс для профессионалов / Т. Нэш. – М.: Вильямс, 2008. – 576 с.
16. Калмыкова О.В. Основы программирования / О.В. Калмыкова, В.П. Грибанов, Р.И. Сорока; Моск. гос. ун-т экономики, статистики и информатики. – М., 2001. – 129 с.
17. Златопольский Д.М. Сборник задач по программированию / Д.М. Златопольский. – 2-е изд., перераб. и доп. – СПб.: БХВ-Петербург, 2007. – 240 с.
18. FOXPRO CLUB для Visual FoxPro [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.foxclub.ru>
19. Кудрина Е.В. Программирование на языке С#: разработка консольных приложений [Электронный ресурс] / Е.В. Кудрина, М.В. Огнева, М.С. Портенко. – Режим доступа: <http://www.intuit.ru/>