

Министерство образования и науки Российской Федерации

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«Оренбургский государственный университет»

Кафедра управления и информатики в технических системах

И.И. Стрекалова

СТРУКТУРЫ И АЛГОРИТМЫ ОБРАБОТКИ ДАННЫХ

Рекомендовано Редакционно-издательским советом федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего профессионального образования «Оренбургский государственный университет» в качестве методических указаний для студентов, обучающихся по программам высшего профессионального образования по направлению подготовки 230100.62 Информатика и вычислительная техника

Оренбург
2012

УДК 004.421(076.5)
ББК 32.973-018я7
С 84

Рецензент – доцент, кандидат педагогических наук А.Е. Шухман

Стрекалова, И.И.

С 84 Структуры и алгоритмы обработки данных: методические указания / И.И. Стрекалова; Оренбургский гос. ун-т. – Оренбург: ОГУ, 2012. – 107 с.

Методические указания содержат 13 лабораторных работ, примерные темы курсовых работ, рекомендуемую литературу по структурам и алгоритмам обработки данных и являются основным учебным руководством при выполнении лабораторных работ студентами.

Методические указания предназначены для выполнения лабораторных работ по дисциплине «Структуры и алгоритмы обработки данных» студентами по направлению подготовки 230100.62 Информатика и вычислительная техника по профилю «Автоматизированные системы обработки информации и управления».

УДК 004.421(076.5)
ББК 32.973-018я7

© Стрекалова И.И., 2012
© ОГУ, 2012

Содержание

Введение	5
1 Организационно-методические указания	7
2 Лабораторная работа №1. Работа с динамической памятью. Линейные однонаправленные списки. Основные операции с линейными однонаправленными списками. Использование основных операций со списком для решения прикладных задач	8
2.1 Краткие теоретические сведения	8
2.2 Задания на лабораторную работу.....	14
2.3 Примерный перечень вопросов.....	14
3 Лабораторная работа №2. Работа с динамической памятью. Линейные двунаправленные списки. Основные операции с линейными двунаправленными списками. Использование основных операций со списком для решения прикладных задач	16
3.1 Краткие теоретические сведения	16
3.2 Задания на лабораторную работу.....	18
3.3 Примерный перечень вопросов.....	18
4 Лабораторная работа №3. Работа с динамической памятью. Циклические однонаправленные списки. Основные операции с циклическими однонаправленными списками. Использование основных операций со списком для решения прикладных задач	20
4.1 Краткие теоретические сведения	20
4.2 Задания на лабораторную работу.....	24
4.3 Примерный перечень вопросов.....	25
5 Лабораторная работа №4. Стеки. Использование основных операций со стеком для решения прикладных задач	26
5.1 Краткие теоретические сведения	26
5.2 Задания на лабораторную работу.....	29
5.3 Примерный перечень вопросов.....	30
6 Лабораторная работа №5. Хеширование данных. Выбор хеш-функции. Разрешение коллизий. Анализ сложности хеширования с разными типами адресации.....	31
6.1 Краткие теоретические сведения	31
6.2 Задания на лабораторную работу.....	35
6.3 Примерный перечень вопросов.....	36
7 Лабораторная работа №6. Реализация основных операций с двоичными деревьями поиска в динамической памяти.....	37
7.1 Краткие теоретические сведения	37
7.2 Задания на лабораторную работу.....	41
7.3 Примерный перечень вопросов.....	42
8 Лабораторная работа №7. Реализация основных операций с рандомизованными деревьями в динамической памяти.....	44
8.1 Краткие теоретические сведения	44

8.2 Задания на лабораторную работу.....	47
8.3 Примерный перечень вопросов.....	47
9 Лабораторная работа №8. Реализация основных алгоритмов на графах	48
9.1 Краткие теоретические сведения	48
9.2 Задания на лабораторную работу.....	55
9.3 Примерный перечень вопросов.....	55
10 Лабораторная работа № 9. Сортировка методом прямого включения и ее модификации.....	56
10.1 Краткие теоретические сведения	56
10.2 Задания на лабораторную работу.....	61
10.3 Примерный перечень вопросов.....	61
11 Лабораторная работа № 10. Сортировка методом прямого выбора.....	63
11.1 Краткие теоретические сведения	63
11.2 Задания на лабораторную работу.....	68
11.3 Примерный перечень вопросов.....	69
12 Лабораторная работа № 11. Сортировка с помощью прямого обмена и ее модификации.....	70
12.1 Краткие теоретические сведения	70
12.2 Задания на лабораторную работу.....	75
12.3 Примерный перечень вопросов.....	76
13 Лабораторная работа № 12. Сортировка с помощью дерева	78
13.1 Краткие теоретические сведения	78
13.2 Задания на лабораторную работу.....	86
13.3 Примерный перечень вопросов.....	88
14 Лабораторная работа № 13. Исследование методов линейного и бинарного поиска.....	89
14.1 Краткие теоретические сведения	89
14.2 Задания на лабораторную работу.....	93
14.3 Примерный перечень вопросов.....	94
15 Примерные темы курсовых работ.....	95
Список использованных источников.....	98
Приложение А Ошибки компиляции в среде Turbo Pascal.....	100
Приложение Б Ход выполнения лабораторных работ.....	106
Приложение В Содержание отчета по лабораторной работе	107

Введение

Дисциплина «Структуры и алгоритмы обработки данных» относится к вариативной части профессионального цикла по направлению подготовки 230100.62 Информатика и вычислительная техника. Она базируется на следующих дисциплинах: «Программирование», «Информатика», «Дискретная математика», «Математическая логика и теория алгоритмов».

Цель данной дисциплины – изучить понятия и классификации алгоритмов обработки данных, трудоемкости алгоритмов и методов ее оценки, научиться выработке критериев и оценке трудоемкости алгоритмов с учетом критериев, на примере реализаций и задач на языке Turbo Pascal.

Понятие «алгоритм обработки данных» в компьютерных науках используется для описания метода решения задачи, который в дальнейшем, возможно, реализовать в выбранной среде программирования. Тщательная разработка алгоритма является весьма эффективной частью процесса решения задачи в любой области применения. При разработке алгоритма для реальной задачи значительные усилия должны быть потрачены на осознание степени ее сложности, выяснение ограничений на входные данные, разбиение задачи на менее трудоемкие подзадачи.

Алгоритм не должен быть привязан к конкретной реализации. В силу разнообразия используемых средств программирования, их требований к аппаратным ресурсам и платформенной зависимости сходные по структуре, но различные в реализации, алгоритмы могут выдавать отличающиеся по эффективности результаты. При этом некоторые среды программирования содержат встроенные библиотечные функции, реализующие базовые алгоритмы обработки данных (например, в MS Visual Studio 2010 в библиотеки C++ входит функция быстрой сортировки массивов данных). Чтобы решения были переносимыми и оставались актуальными, не рекомендуется их ориентировать на процедурную реализацию среды. Поэтому главным в рассматриваемом подходе является выбор метода решения с учетом специфики задачи. Адаптация к среде осуществляется позднее.

Выбор того или иного метода обработки данных определяется не только сложностью задачи. Учитывать необходимо и массовость применения разработанного кода: при однократном или редком обращении к реализации предпочтительнее бывают простые алгоритмы, которые несложны в разработке. При этом, однако, допускается увеличение времени работы программы.

Массовое использование алгоритмов обработки данных требует поиска наилучшего алгоритма решения. Такой процесс бывает весьма сложен, так как требует выработки критериев оценки и применения математических методов для получения количественных характеристик. Направление компьютерных наук, занимающееся изучением оценки эффективности алгоритмов, называется анализом алгоритмов.

Курс дисциплины рассчитан на 54 часа лабораторных занятий. Формой итогового контроля являются экзамен, который проводится в третьем семестре и курсовая работа, которая дифференцированно оценивается в четвертом семестре.

В данном издании содержатся 13 лабораторных работ, примерные темы курсовых работ и рекомендуемая литература для самостоятельного изучения некоторых разделов дисциплины «Структуры и алгоритмы обработки данных». В начале каждой лабораторной работы даны краткие теоретические сведения, необходимые для решения всех последующих примеров и задач. Приведенные примеры типовых практических задач даются с подробными объяснениями. Также к каждой лабораторной работе представлены содержание отчета и примерный перечень вопросов, которые необходимы для защиты. Под символом «*» представлены дополнительные задания повышенной сложности.

Все примеры в данных методических указаниях приводятся на языке Turbo Pascal.