

Н.А. МЯСНИКОВА

БНТУ

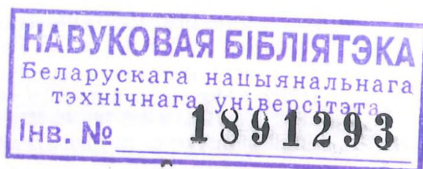
Научная библиотека



# АЛГОРИТМЫ И СТРУКТУРЫ ДАННЫХ

Рекомендовано ФГБОУ ВО  
«Московский государственный технологический университет «СТАНКИН»  
в качестве **учебного пособия**  
для студентов высших учебных заведений,  
обучающихся по направлению подготовки  
«Информатика и вычислительная техника»

Министерство образования и науки Российской Федерации  
ФГАУ «Федеральный институт развития образования»  
Регистрационный номер рецензии № 467 от 27.11.2014



**BOOK.ru**

ЭЛЕКТРОННО-БИБЛИОТЕЧНАЯ СИСТЕМА

КНОРУС • МОСКВА • 2018

# ОГЛАВЛЕНИЕ

Введение .....	7
Толковый словарь исходных терминов .....	9
<b>Глава 1. СТРУКТУРЫ ДАННЫХ И АЛГОРИТМЫ</b> .....	10
1.1. Понятие структур данных и алгоритмов .....	10
1.2. Информация и ее представление в памяти .....	12
1.2.1. Природа информации .....	12
1.2.2. Хранение информации .....	13
1.3. Классификация структур данных .....	14
1.4. Операции над структурами данных .....	16
1.5. Структурность данных и технология программирования .....	17
Вопросы для самоконтроля .....	20
<b>Глава 2. ТИПЫ ДАННЫХ</b> .....	21
2.1. Концепция типа данных .....	21
2.2. Типы данных .....	24
2.3. Основные простые типы данных в C++ .....	27
2.4. Составные типы данных в C++ .....	34
2.5. Абстрактный тип данных .....	37
2.5.1. Представление типа .....	39
2.5.2. Реализация типа .....	39
Вопросы для самоконтроля .....	42
<b>Глава 3. ЛИНЕЙНЫЕ СПИСКИ</b> .....	43
3.1. Линейные списки — понятия и определения .....	43
3.2. Последовательное размещение узлов линейного списка в памяти .....	46
3.3. Связанное хранение узлов линейного списка в памяти .....	48
3.4. Циклические списки .....	53
3.5. Двухнаправленные связанные списки .....	58
3.6. Многосвязные линейные списки .....	62
Вопросы для самоконтроля .....	63
<b>Глава 4. ДРЕВОВИДНЫЕ СТРУКТУРЫ</b> .....	64
4.1. Основные понятия и определения .....	64
4.2. Способы изображения древовидных структур .....	66

4.3. Упорядоченные и ориентированные деревья . . . . .	67
4.4. Построение сбалансированного дерева . . . . .	68
4.5. Прохождение бинарных деревьев . . . . .	70
4.6. Поиск по дереву с включением . . . . .	73
4.7. Удаление узлов из двоичного дерева . . . . .	76
4.8. Сбалансированные деревья. Включение в сбалансированное дерево. Разработка алгоритма балансировки дерева . . . . .	77
4.9. В—деревья . . . . .	81
4.10. Деревья Фибоначчи . . . . .	85
4.11. Кодирование и сжатие информации. Алгоритм Хаффмена . . . . .	86
Вопросы для самоконтроля . . . . .	90

## **Глава 5. ВНУТРЕННЯЯ СОРТИРОВКА . . . . . 91**

5.1. Терминология . . . . .	91
5.2. Классы алгоритмов сортировки . . . . .	92
5.3. Оценка алгоритмов сортировки . . . . .	92
5.4. Обменная сортировка . . . . .	93
5.4.1. Пузырьковая сортировка . . . . .	93
5.4.2. Шейкер-сортировка . . . . .	96
5.4.3. Параллельная сортировка Бэтчера (обменная сортировка со слиянием) . . . . .	97
5.4.4. Быстрая сортировка . . . . .	98
5.4.5. Обменная поразрядная сортировка . . . . .	103
5.5. Методы вставок . . . . .	106
5.5.1. Метод простых вставок . . . . .	106
5.5.2. Метод бинарного включения (бинарные вставки) . . . . .	107
5.5.3. Метод двухпутевых вставок . . . . .	108
5.5.4. Вставки одновременно нескольких элементов . . . . .	108
5.5.5. Метод Шелла (сортировка вставками с убывающим шагом) . . . . .	108
5.6. Методы выбора . . . . .	110
5.6.1. Сортировка методом прямоугольного перебора . . . . .	110
5.6.2. Сортировка простым выбором . . . . .	111
5.6.3. Линейный выбор с подсчетом (сравнение и подсчет) . . . . .	112
5.6.4. Распределяющий подсчет . . . . .	113

5.6.5. Пирамидальная сортировка	114
5.6.6. Метод квадратичной выборки	116
5.6.7. Выбор из дерева	117
5.7. Методы слияния	119
5.7.1. Двухпутевое слияние	120
5.7.2. Слияние списков	121
Выводы	122
Вопросы для самоконтроля	124

## **Глава 6. ВНЕШНЯЯ СОРТИРОВКА** . . . . . 125

6.1. Специфика задачи внешней сортировки	125
6.2. Рекурсивный алгоритм сортировки слиянием	126
6.3. Разделительная сортировка	127
6.4. Сортировка методом поглощения	129
6.5. Челночное балансное слияние	130
6.6. Метод многопутевого челночного слияния	136
Вопросы для самоконтроля	137

## **Глава 7. ПОИСК** . . . . . 138

7.1. Постановка задачи поиска	138
7.2. Последовательный поиск	138
7.3. Поиск в упорядоченной таблице	140
7.3.1. Блочный поиск	140
7.3.2. Бинарный поиск	140
7.3.3. Поиск Фибоначчи	143
7.3.4. Интерполяционный поиск элемента в массиве	144
7.4. Поиск по деревьям в основной памяти	146
7.4.1. Поиск по бинарному дереву	146
7.4.2. Поиск со вставкой по дереву	148
7.4.3. Деревья оптимального поиска	152
7.4.4. Деревья цифрового поиска	154
7.5. Методы поиска во внешней памяти на основе деревьев	155
7.5.1. Классические В—деревья	155
7.5.2. В+—деревья	159
7.5.3. Разновидности В+—деревьев для организации индексов в базах данных	160
7.5.4. R—деревья и их использование для организации индексов в пространственных базах данных	160

7.5.5. Индексно — последовательный поиск.....	161
Вопросы для самоконтроля.....	162
<b>Глава 8. ХЕШИРОВАНИЕ.....</b>	<b>163</b>
8.1. Терминология.....	163
8.2. Хеш-функции.....	165
8.3. Динамическое хеширование.....	173
8.4. Расширяемое хеширование (extendible hashing).....	174
8.5. Функции, сохраняющие порядок ключей (Order preserving hash functions).....	176
8.6. Минимальное идеальное хеширование.....	176
8.7. Разрешение коллизий.....	177
8.7.1. Метод цепочек.....	177
8.7.2. Открытая адресация.....	178
8.7.3. Адресация с двойным хешированием.....	179
8.7.4. Удаление элементов хеш-таблицы.....	180
8.7.5. Применение хеширования.....	181
8.7.6. Хеширование паролей.....	181
Вопросы для самоконтроля.....	182
<b>Заключение.....</b>	<b>183</b>
<b>Библиографический список.....</b>	<b>184</b>