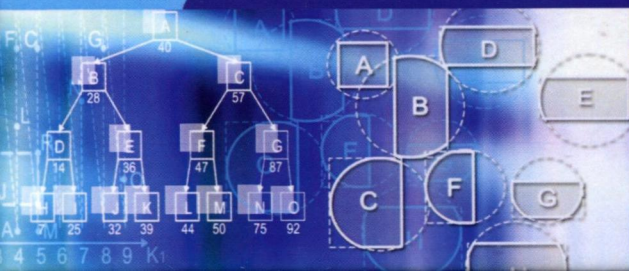
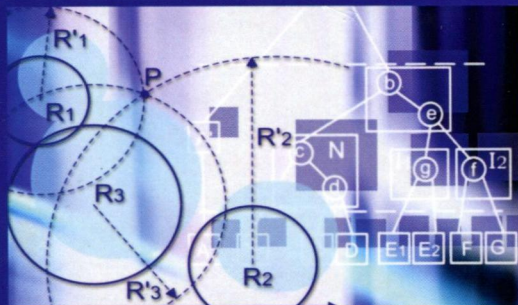


В. К. Гулаков, А. О. Трубаков, Е. О. Трубаков

СТРУКТУРЫ И АЛГОРИТМЫ ОБРАБОТКИ МНОГОМЕРНЫХ ДАННЫХ



www.e.lanbook.com



**ЭБС
ЛАНЬ**

В. К. ГУЛАКОВ, А. О. ТРУБАКОВ, Е. О. ТРУБАКОВ

СТРУКТУРЫ И АЛГОРИТМЫ ОБРАБОТКИ МНОГОМЕРНЫХ ДАННЫХ

Монография



• САНКТ-ПЕТЕРБУРГ •
• МОСКВА •
• КРАСНОДАР •
2018

ББК 32.81я73

Г 94

Гулаков В. К., Трубаков А. О., Трубаков Е. О.

Г 94 Структуры и алгоритмы обработки многомерных данных: Монография. — СПб.: Издательство «Лань», 2018. — 356 с.: ил. — (Учебники для вузов. Специальная литература).

ISBN 978-5-8114-2962-2

Книга посвящена описанию структур и алгоритмов для индексирования и обработки многомерных данных. В ней систематизированы наиболее важные подходы, описаны их математические и логические принципы построения, проанализированы достоинства и недостатки. Содержится большое число примеров листинга, позволяющих более детально разобраться в представленных подходах. На различных примерах рассматриваются особенности проектирования и разработки приложений, обрабатывающих многомерные и многоатрибутные данные.

Монография предназначена для бакалавров и магистров, обучающихся по направлениям «Информатика и вычислительная техника», «Программная инженерия», «Математическое обеспечение и администрирование информационных систем», а также по близким направлениям. Также она будет полезна научным работникам, преподавателям, специалистам, аспирантам, связанным с прикладной математикой и разработкой программного обеспечения. Можно использовать специалистам, занимающимся хранилищами данных, поиском информации и другими смежными проблемами.

ББК 32.81я73

Рецензенты:

В. И. АВЕРЧЕНКОВ — доктор технических наук, профессор, заслуженный деятель науки РФ, почетный работник высшего профессионального образования;

В. В. МИРОШНИКОВ — доктор технических наук, профессор, действительный член Академии проблем качества, почетный работник высшего профессионального образования РФ.

Обложка

Е. А. ВЛАСОВА

© Издательство «Лань», 2018

© Коллектив авторов, 2018

© Издательство «Лань»,

художественное оформление, 2018

ОГЛАВЛЕНИЕ

ПРЕДИСЛОВИЕ.....	5
ВВЕДЕНИЕ.....	8
ГЛАВА 1. ОСНОВНЫЕ ПОЛОЖЕНИЯ.....	10
1.1. Понятие многомерного объекта.....	10
1.2. Виды запросов к многомерным хранилищам данных.....	14
1.3. Расстояние между многомерными объектами.....	18
1.4. Минимальный описывающий регион (MBR).....	21
1.5. Области использования многомерных структур.....	25
Резюме.....	31
ГЛАВА 2. ТОЧЕЧНЫЕ МЕТОДЫ ДОСТУПА.....	32
2.1. Классификация точечных методов доступа.....	33
2.2. Иерархические методы доступа.....	36
2.2.1. K-D-дерево.....	36
2.2.2. K-D-B-дерево.....	56
2.2.3. LSD-дерево.....	81
2.2.4. Quad-дерево.....	103
2.3. Многомерное хеширование.....	120
2.3.1. Файл-решетка.....	122
2.3.2. Хеширование EXCELL.....	152
2.3.3. Многомерное линейное хеширование с частичным расширением (MOLHPE).....	158
2.3.4. Многомерное линейное хеширование с сохранением порядка - PLOP.....	179
2.4. Кривые, заполняющие пространство.....	189
2.4.1. Упорядочивание по ключам.....	191
2.4.2. Кривая z-порядка.....	195
2.4.3. Кривая Гильберта.....	198
2.4.4. Кривая, основанная на кодах Грея.....	201
Резюме.....	202
ГЛАВА 3. ПРОСТРАНСТВЕННЫЕ МЕТОДЫ ДОСТУПА.....	203
3.1. Методы преобразования пространственных объектов.....	205
3.1.1. Преобразование в пространство большей размерности.....	205
3.1.2. Кривые, заполняющие пространство для объемных объектов.....	210
3.2. Структуры с перекрытием областей.....	214

3.2.1. R-дерево	215
3.2.2. R-дерево Грина	250
3.2.3. R*-дерево	253
3.2.4. SS-дерево	263
3.2.5. SR-дерево	274
3.2.6. TV-дерево	283
3.3. Структуры с разделением объектов	296
3.3.1. BSP-дерево	298
3.3.2. R+-дерево	307
3.4. Многослойные структуры	320
3.4.1. Многослойный файл-решетка	321
Резюме	329
ГЛАВА 4. МНОГОМЕРНАЯ ПИРАМИДА	330
Резюме	346
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	347
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ	348