

УДК 004.056(072)

ББК 32.973я73

М 54

Г 2020
12326

Печатается по решению
Учебно-методического совета Политехнического института СурГУ

Рецензенты:

кандидат физико-математических наук, зав. кафедрой прикладной
математики СурГУ **А.В. Гореликов**,
кандидат технических наук, доцент кафедры автоматизированных систем
обработки и управления информации СурГУ **Т.В. Гавриленко**

Методы анализа, обработки и хранения информации в системах управления базами данных: учебное пособие / сост. А.А. Егоров, Д.А. Федоров. – Самара: ООО «Порто-принт», 2020. – 94 с.

ISBN 978-5-91867-202-0

Учебное пособие разработано в соответствии с ФГОС ВО по направлениям подготовки 09.03.01 – «Информатика и вычислительная техника», 01.03.02 – «Прикладная математика и информатика», 09.04.01 – «Информатика и вычислительная техника», 09.03.02 – «Информационные системы и технологии», а также для аспирантов, обучающихся по направлению 09.06.01 – «Информатика и вычислительная техника», направленности 05.13.01 – «Системный анализ, управление и обработка информации».

Учебное пособие содержит теоретические материалы. Рассмотрены основные теоретические вопросы организации, проектирования и управления базами данных. Главное внимание уделено анализу при проектировании реляционных баз данных.

ISBN 978-5-91867-202-0

УДК 004.056(072)

ББК 32.973я73

РН-17-20-036426

ГПНТБ СО РАН
Гос.Публ.Науч.-тех.
библиотека

© Егоров А.А., Федоров Д.А., составление 2020
© Изд-во ООО «Порто-принт», 2020

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	5
1. БАЗЫ ДАННЫХ	7
1.1. ИСТОРИЯ РАЗВИТИЯ БАЗ ДАННЫХ	7
1.1.1. Файлы и файловые системы	8
1.1.2. Первый этап — базы данных на больших ЭВМ	10
1.1.3. Эпоха персональных компьютеров	12
1.1.4. Распределенные многопользовательские базы данных	14
1.1.5. Перспективы развития систем управления базами данных	15
1.2. БАЗА ДАННЫХ И СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ БАЗАМИ ДАННЫХ	16
1.3. ВЫБОР СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ БАЗАМИ ДАННЫХ	20
1.3.1. Моделирование данных	21
1.3.2. Особенности архитектуры и функциональных возможностей	21
1.3.3. Контроль работы системы	21
1.3.4. Особенности разработки приложений	22
1.3.5. Производительность СУБД	22
1.3.6. Надежность СУБД	23
1.3.7. Требования к рабочей среде	23
1.3.8. Смешанные критерии	24
1.4. ЖИЗНЕННЫЙ ЦИКЛ БАЗЫ ДАННЫХ	24
1.5. УРОВНИ МОДЕЛЕЙ И ЭТАПЫ ПРОЕКТИРОВАНИЯ БАЗЫ ДАННЫХ	26
1.5.1. Даталогическая (datalogical) модель	27
1.5.2. Физическая модель	27
1.5.3. Внешняя модель	28
1.6. ЯЗЫКОВЫЕ СРЕДСТВА СОВРЕМЕННЫХ СУБД	28
1.6.1. Язык определения данных	30
1.6.2. Язык манипулирования данными	31
2. МОДЕЛИРОВАНИЕ БАЗ ДАННЫХ	33
2.1. ДАТАЛОГИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ	33
2.1.1. Определение сущностей, состава атрибутов и ключей сущности	34
2.1.2. Проверка отношений с помощью правил нормализации	34
2.1.3. Определение требований к целостности данных	37
2.1.4. Обеспечение целостности базы данных	38
2.1.5. Определение связей	42
2.1.6. Элементы теории множеств	43
2.2. ОПЕРАЦИИ НАД МНОЖЕСТВАМИ	44
2.3. ПРОЕКТИРОВАНИЕ НА ФИЗИЧЕСКОМ УРОВНЕ	48
2.3.1. Перенос даталогической модели данных в среду целевой СУБД	48
2.3.2. Проектирование физического представления базы данных	49
2.3.3. Проектирование пользовательских представлений	53
2.3.4. Проектирование средств защиты	53
3. СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ БАЗАМИ ДАННЫХ	54
3.1. РЕЛЯЦИОННЫЕ СУБД	54

3.1.1. Пользователи СУБД.....	55
3.1.2. Архитектура реляционной СУБД.....	55
3.1.3. Архитектура Клиент-Сервер.....	59
3.2. ГИПЕРТЕКСТОВЫЕ И МУЛЬТИМЕДИЙНЫЕ СУБД	63
3.2.1. Гипертекстовые СУБД.....	63
3.2.2. Мультимедийные СУБД.....	67
3.3. ОБЪЕКТНО-ОРИЕНТИРОВАННЫЕ БД	68
3.3.1. Общие понятия объектно-ориентированных баз данных	69
3.3.2. Абстракция, инкапсуляция, сокрытие информации.....	69
3.3.3. Сложные объекты, составные объекты и их идентификация	70
3.3.4. Методы и сообщения	71
3.3.5. Классы, подклассы, суперклассы и наследование.....	71
3.3.6. Переопределение и перегрузка.....	72
3.3.7. Полиморфизм и динамическое связывание	72
3.3.8. Расширяемость и стабильность	72
3.4. РАСПРЕДЕЛЕННЫЕ БД	73
3.5. ПРАКТИКА РЕАЛИЗАЦИИ СЛОЖНЫХ OLTP-СИСТЕМ.....	76
3.5.1. Технологии разработки OLTP-систем	77
3.5.2. Монитор транзакций IBM CICS	78
3.5.3. Транзакционный сервер очередей MQSeries.....	79
3.5.4. DB2 Universal Database	80
3.5.5. WebSphere Application Server.....	80
3.5.6. Разработка на VisualAge Generator.....	81
3.5.7. Распределенная OLTP-система с интеграцией унаследованных программ.....	82
3.6. ХРАНИЛИЩА ДАННЫХ. OLAP-ТЕХНОЛОГИЯ.....	83
3.7. СОЗДАНИЕ И СЖАТИЕ БОЛЬШИХ ИНФОРМАЦИОННЫХ МАССИВОВ И ИНФОРМАЦИОННЫХ ХРАНИЛИЩ	85
3.7.1. Сжатие данных без потерь	86
3.7.2. Методы статистического кодирования	87
3.7.3. Преобразования, используемые в схемах сжатия данных	88
3.7.4. Сжатие табличных данных.....	89
3.7.5. Кодирование числовых данных.....	89
3.7.6. Сжатие информации с потерями	90
3.8. ВОПРОСЫ ДЛЯ КОНТРОЛЯ	91
БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК.....	93