ВЫСШЕЕ ОБРАЗОВАНИЕ

С. А. Нестеров

БАЗЫ ДАННЫХ

УЧЕБНИК и ПРАКТИКУМ



СООТВЕТСТВУЕТ ПРОГРАММАМ ВЕДУЩИХ НАУЧНО-ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ШКОЛ

УМО ВО рекомендует

ЮРАЙТ
издательство
biblio-online.ru

С. А. Нестеров

БАЗЫ ДАННЫХ

УЧЕБНИК И ПРАКТИКУМ
ДЛЯ ВУЗОВ

Рекомендовано Учебно-методическим отделом высшего образования в качестве учебника для студентов высших учебных заведений, обучающихся по инженерно-техническим направлениям и специальностям

Книга доступна
на образовательной платформе «Юрайт» urait.ru

УДК 004.65(075.8)
ББК 32.973-018.2я73
Н56

***Автор*:**

Нестеров Сергей Александрович кандидат технических наук, доцент кафедры системного анализа и управления института компьютерных наук и технологий Санкт-Петербургского политехнического университета Петра Великого.

***Рецензенты*:**

Грачев В. А. – генеральный директор ООО «Регул+», резидент инновационного центра «Сколково»;

Шведенко В. Н. – доктор технических наук, профессор, заместитель генерального директора ООО «Регул+» по науке;

Фирсов А. Н. – доктор технических наук, профессор кафедры системного анализа и управления Санкт-Петербургского политехнического университета Петра Великого.

Нестеров, С. А.

Н56 Базы данных : учебник и практикум для вузов / С. А. Нестеров. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 230 с. — (Высшее образование). — Текст : непосредственный.

ISBN 978-5-534-00874-6

В учебнике системно излагаются основы теории баз данных, рассматриваются вопросы, связанные с их проектированием и разработкой в среде современных систем управления базами данных. Основное внимание уделяется вопросам создания и использования реляционных баз данных, являющихся на сегодняшний день наиболее распространенными. Приводится описание языка SQL и сравнение стандарта SQL и его диалекта, используемого в популярной системе Microsoft SQL Server.

Теоретические сведения сопровождаются примерами и лабораторными работами, выполняемыми в Microsoft Access и Microsoft SQL Server, а также в среде CA ERwin Data Modeler.

Содержание учебника соответствует актуальным требованиям Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования.

Учебник предназначен для студентов высших учебных заведений, обучающихся по направлениям подготовки бакалавров «Системный анализ и управление», «Информационные системы и технологии». Может быть полезен для студентов, обучающихся по другим специальностям, при изучении дисциплин «Базы данных» и «Управление данными». Также может использоваться в системах повышения квалификации, в учреждениях дополнительного профессионального образования.

УДК 004.65(075.8)
ББК 32.973-018.2я73

Все права защищены. Никакая часть данной книги не может быть воспроизведена в какой бы то ни было форме без письменного разрешения владельцев авторских прав.

ISBN 978-5-534-00874-6

© Нестеров С. А., 2016
© ООО «Издательство Юрайт», 2020

Оглавление

Список принятых сокращений **5**
Предисловие **6**
Глава 1. Введение в теорию баз данных **8**
1.1. Основные понятия 8
1.2. Компоненты системы баз данных 10
1.3. Этапы развития систем управления базами данных и ведущие производители 12
1.4. Преимущества и недостатки систем баз данных 14
Контрольные вопросы и задания 15
Глава 2. Введение в архитектуру систем баз данных **16**
2.1. Трехуровневая архитектура систем баз данных ANSI/SPARC 16
2.2. Архитектура многопользовательских систем баз данных 19
Контрольные вопросы 22
Глава 3. Модели данных и модели базы данных **24**
3.1. Иерархическая модель данных 26
3.2. Сетевая модель данных 28
Контрольные вопросы 31
Глава 4. Реляционная модель данных **32**
4.1. Допустимые информационные структуры 32
4.2. Ограничения целостности данных 34
4.3. Реляционная алгебра 36
Контрольные вопросы и упражнения 45
Глава 5. Нормализация реляционных баз данных **46**
5.1. Первая нормальная форма 48
5.2. Вторая нормальная форма 49
5.3. Третья нормальная форма 50
5.4. Нормальная форма Бойса — Кодда 51
5.5. Четвертая нормальная форма 52
5.6. Пятая нормальная форма 53
5.7. Доменно-ключевая нормальная форма. Денормализация 55
Контрольные вопросы и упражнения 56
Глава 6. Инфологическое проектирование баз данных. ER-диаграммы **58**
6.1. ER-диаграмы в нотации Чена 60
6.2. ER-диаграммы в нотациях Баркера и Мартина. CASE-средства 62

6.3. Проектирование баз данных с использованием методологии IDEF1X 63
6.4. Нотация Information Engineering 77
6.5. Создание физической модели базы данных 79
Контрольные вопросы и упражнения 82

Глава 7. Основы языка SQL 83
7.1. Типы данных 84
7.2. Создание доменов 85
7.3. Создание таблиц 87
7.4. Операции добавления, обновления и удаления данных 90
7.5. Выборка данных: оператор SELECT 95
7.6. Выборка данных из нескольких таблиц 103
7.7. Подзапросы 108
7.8. Реализация операций реляционной алгебры средствами языка SQL 109
7.9. Представления 113
Контрольные вопросы 114

Глава 8. Транзакции 115
Контрольные вопросы и задания 123

Глава 9. Организация физического хранения данных и построение индексов 124
9.1. Организация хранения данных 124
9.2. Организация индексов 127
9.3. Создание и управление индексами 133
Контрольные вопросы и упражнения 137

Глава 10. Программируемые объекты баз данных 139
10.1. Переменные и временные таблицы 139
10.2. Операторы проверки условий и управления порядком выполнения программы 144
10.3. Хранимые процедуры 149
10.4. Функции 155
10.5. Триггеры 159
10.6. Курсоры 165
10.7. Представления: расширенный синтаксис в T-SQL 169
Контрольные вопросы 173

Глава 11. Поддержка формата XML 174
11.1. Получение данных из реляционных таблиц в виде XML 175
11.2. Использование типа данных XML 180
11.3. Преобразование данных из формата XML в табличное представление 183
Контрольные вопросы и упражнения 184

Ответы к упражнениям 186
Библиографический список 188
Приложение. Лабораторные работы 190