

БАЗЫ ДАННЫХ

Проектирование, программирование,
управление и администрирование

В. К. Волк



ЛАНЬ



ОГЛАВЛЕНИЕ

ПРЕДИСЛОВИЕ.....	3
ЧАСТЬ 1. ОСНОВНЫЕ КОНЦЕПЦИИ.....	7
ГЛАВА 1. АВТОНОМНОСТЬ БАЗ ДАННЫХ.....	8
ГЛАВА 2. МОДЕЛИ ДАННЫХ	12
2.1. Проектирование как процесс преобразования моделей.....	12
2.2. Концептуальная модель предметной области АИС	13
2.3. Дореляционные логические модели данных.....	13
2.3.1. Иерархическая модель.....	14
2.3.2. Сетевая модель CODASYL	15
2.4. Реляционная модель данных.....	19
2.4.1. Компоненты реляционной модели данных	21
2.4.2. Допустимые структуры данных	21
2.4.3. Ограничения целостности данных	22
2.4.4. Методы обработки данных	26
Контрольные вопросы и задания.....	32
2.5. Объектные модели данных.....	32
ЧАСТЬ 2. ПРОЕКТИРОВАНИЕ БАЗ ДАННЫХ.....	35
ГЛАВА 3. ЭСКИЗНЫЙ ПРОЕКТ. РАЗРАБОТКА КОНЦЕПТУАЛЬНОЙ ER-МОДЕЛИ	38
3.1. Два уровня объектной декомпозиции	38
3.2. Сущности и атрибуты	39
3.3. Связи между сущностями.....	41
3.4. Слабые сущности	46
3.5. Пример разработки ER-модели.....	47
Контрольные вопросы и задания.....	52
ГЛАВА 4. ТЕХНИЧЕСКИЙ ПРОЕКТ. РАЗРАБОТКА РЕЛЯЦИОННОЙ МОДЕЛИ ДАННЫХ.....	54
4.1. Преобразование ER-модели в исходную схему реляционной БД	54
4.2. Пример разработки исходной схемы реляционной БД.....	59
Контрольные вопросы и задания.....	61
4.3. Нормализация реляционной базы данных.....	61
4.3.1. Аномальное поведение слабоструктурированных БД	61
4.3.2. Процедура нормализации отношений	63
4.3.3. Зависимости между атрибутами отношений	65
4.3.4. Правило декомпозиции без потерь.....	67
4.3.5. Нормальные формы отношений	70
4.3.6. Пример нормализации реляционной базы данных.....	72
Контрольные вопросы и задания.....	77
ГЛАВА 5. ПРОЕКТНЫЙ ПРАКТИКУМ	78
5.1. Общие методические указания	78
5.2. Типовые варианты тем учебных проектов	79
ЧАСТЬ 3. ПРОГРАММИРОВАНИЕ БАЗ ДАННЫХ.....	85
ГЛАВА 6. ОСНОВЫ ЯЗЫКА SQL.....	87

6.1. DDL — язык определения данных	87
6.2. DCL — язык управления доступом	88
6.3. DML — язык манипулирования данными	89
6.3.1. Простейшие SQL-запросы	89
6.3.2. SQL-запросы с соединением (JOIN) таблиц	92
6.3.3. SQL-запросы с объединением (UNION) таблиц	94
6.3.4. Модифицирующие SQL-запросы	95
6.3.5. Хранимые представления	96
6.3.6. Подчиненные SQL-запросы	97
6.3.7. SQL-средства статистической обработки данных	100
6.4. Стандарты и диалекты языка SQL	103
6.4.1. История стандартизации языка SQL	103
6.4.2. Диалекты языка SQL	106
ГЛАВА 7. ПРАКТИКУМ ПО SQL-ПРОГРАММИРОВАНИЮ	111
7.1. Общие методические указания	111
7.2. Учебная база данных	111
7.3. Практические задания	113
Задание № 1. Простейшие запросы выборки данных	113
Задание № 2. Запросы с соединением таблиц	113
Задание № 3. Статистическая обработка данных	114
Задание № 4. Модифицирующие SQL-запросы	115
Задание № 5. Запросы с объединением таблиц	116
Задание № 6. Перекрестные запросы	116
ЧАСТЬ 4. УПРАВЛЕНИЕ И АДМИНИСТРИРОВАНИЕ	117
ГЛАВА 8. ОБЗОР ФУНКЦИЙ СУБД	118
ГЛАВА 9. ЗАДАЧИ АДМИНИСТРИРОВАНИЯ БАЗ ДАННЫХ	121
ГЛАВА 10. УПРАВЛЕНИЕ ТРАНЗАКЦИЯМИ И БЛОКИРОВКАМИ	123
10.1. Понятие и базовые свойства транзакций	123
10.2. Конфликты между транзакциями	124
10.3. Уровни изолированности транзакций	126
10.4. Управление блокировками	127
10.4.1. Уровни блокирования ресурсов	128
10.4.2. Режимы блокирования	130
10.4.3. Тупиковые блокировки — прогнозирование и разрушение	133
10.5. SQL-средства управления транзакциями и блокировками	136
10.5.1. Уровни изолированности и режимы блокирования	136
10.5.2. Программирование начала и завершения транзакций	138
10.5.3. Примеры программирования транзакций	139
Контрольные вопросы и задания	142
ГЛАВА 11. ПОДДЕРЖКА ФИЗИЧЕСКОЙ МОДЕЛИ ДАННЫХ	143
11.1. Файловая модель базы данных	143
11.1.1. Файлы и группы файлов	143
11.1.2. Файловые страницы и экстенды	146
11.2. Средства управления физической моделью данных	154
11.3. Алгоритм доступа к неупорядоченным данным	155

ГЛАВА 12. УПРАВЛЕНИЕ ИНДЕКСАМИ.....	157
12.1. Линейный индекс	157
12.2. Многоуровневый иерархический индекс	159
12.3. Кластеризованный уникальный индекс	162
12.4. Фактор заполнения индексных страниц	164
12.5. Рекомендации по использованию индексов	165
ГЛАВА 13. ОПТИМИЗАЦИЯ ПРОЦЕДУРНЫХ ПЛАНОВ ИСПОЛНЕНИЯ SQL-ЗАПРОСОВ	167
13.1. SQL — язык программирования декларативного типа.....	167
13.2. Типовая схема трансляции SQL-запроса	168
Фаза 1. Синтаксический анализ	168
Фаза 2. Лексические преобразования.....	168
Фаза 3. Логические преобразования	169
Фаза 4. Генерация альтернативных планов выполнения запроса.....	171
Фаза 5. Оценка стоимости и выбор оптимального плана	171
13.3. Исполнение процедурного плана выполнения запроса	173
13.4. Средства анализа и визуализации процедурных планов	174
ГЛАВА 14. ПРАКТИКУМ ПО АДМИНИСТРИРОВАНИЮ.....	178
14.1. Общие методические указания	178
14.2. РАБОТА № 1. Анализ файловой структуры баз данных.....	178
Задание 1. Анализ файловой структуры базы данных «Model».....	179
Задание 2. Создание пользовательских баз данных	179
Задание 3. Модификация файловой структуры баз данных.....	179
14.3. РАБОТА № 2. Анализ алгоритмов резервирования памяти.....	180
Методические указания	180
Задание 1. Анализ системного каталога пользовательской БД.....	181
Задание 2. Исследование алгоритма резервирования памяти в базах данных с простой файловой структурой	183
Задание 3. Исследование алгоритма распределения памяти в базах данных со сложной файловой структурой	185
Задание 4. Исследование структуры файловой страницы типа DATA	187
14.4. РАБОТА № 3. Исследование индексных структур данных	188
Методические указания	189
Задание 1. Анализ структуры индексных страниц для неуникального некластеризованного индекса	189
Задание 2. Анализ структуры индексных страниц для кластеризованного индекса	191
Задание 3. Анализ структуры индексных страниц некластеризованного индекса при условии наличия кластеризованного индекса.....	192
Задание 4. Анализ структуры индексных страниц некластеризованного индекса с включенным столбцом.....	192
14.5. РАБОТА № 4. Анализ процедурных планов SQL-запросов.....	193
Методические указания	193
Задание 1. Анализ процедурных планов реализации однотабличных SQL-запросов	194

Задание 2. Анализ процедурных планов выполнения SQL-запросов с соединениями таблиц.....	197
Задание 3. Анализ процедурных планов выполнения SQL-запросов с группировкой строк.....	198
ЧАСТЬ 5. ИНФОРМАЦИОННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ БАЗ ДАННЫХ.....	199
ГЛАВА 15. КОНЦЕПЦИИ ЗАЩИТЫ ИНФОРМАЦИИ.....	200
15.1. Целостность информации.....	200
15.2. Доступность и конфиденциальность информации.....	205
15.3. Дискреционная защита информации	206
15.4. Мандатная защита информации	208
ГЛАВА 16. УПРАВЛЕНИЕ ДОСТУПОМ К ДАННЫМ	211
16.1. Двухуровневая архитектура управления доступом.....	211
16.2. Управление доступом на уровне сервера баз данных	213
16.2.1. Режимы аутентификации	213
16.2.2. Учетные записи и разрешения уровня сервера.....	213
16.2.3. Фиксированные роли сервера	215
16.2.4. Хранение информации об учетных записях.....	216
16.3. Управление доступом на уровне базы данных	217
16.3.1. Объекты доступа: таблицы, представления, команды и схемы	217
16.3.2. Субъекты доступа: пользователи и роли базы данных	218
16.3.3. Хранение информации о субъектах доступа.....	220
16.3.4. Средства управления пользователями и ролями	221
16.3.5. Средства управления правами доступа.....	222
ГЛАВА 17. ПРАКТИКУМ ПО ЗАЩИТЕ ИНФОРМАЦИИ	227
17.1. Общие методические указания	227
17.2. РАБОТА № 1. Подсистема защиты информации сервера БД.....	227
Задание 1. Анализ серверных компонентов системы информационной безопасности	228
Задание 2. Анализ компонентов информационной безопасности уровня базы данных	229
Контрольные вопросы	229
17.3. РАБОТА № 2. Анализ средств управления доступом к данным	229
Задание 1. Управление пользователями и ролями БД средствами SQL-Server Management Studio	230
Задание 2. Программные средства управления разрешениями уровня базы данных	230
17.4. РАБОТА № 3. Исследование иерархии прав доступа к данным.....	231
ПРИЛОЖЕНИЕ А. СТАНДАРТНЫЕ ФОРМЫ БЭКУСА — НАУРА (BNF).....	233
ПРИЛОЖЕНИЕ Б. ПЕРЕЧЕНЬ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ СТАНДАРТОВ.....	235
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ.....	236