

**Н.Н. ГРИНЧЕНКО, А.Ю. ГРОМОВ,
А.В. БЛАГОДАРОВ**



БАЗЫ ДАННЫХ

**РАЗРАБОТКА
КЛИЕНТСКИХ ПРИЛОЖЕНИЙ
НА ПЛАТФОРМЕ .NET**

УЧЕБНОЕ ПОСОБИЕ



Н.Н. ГРИНЧЕНКО
А.Ю. ГРОМОВ
А.В. БЛАГОДАРОВ

БАЗЫ ДАННЫХ. РАЗРАБОТКА КЛИЕНТСКИХ ПРИЛОЖЕНИЙ НА ПЛАТФОРМЕ .NET

УЧЕБНИК

*Рекомендовано
Научно-методическим советом «РГРТУ»
в качестве учебного пособия для студентов высших учебных заведений,
обучающихся по направлениям подготовки 1.02.03.03, 1.02.04.03
«Математическое обеспечение и администрирование
информационных систем» (квалификации «бакалавр», «магистр»),
2.09.03.01, 2.09.04.01 «Информатика и вычислительная техника»
(квалификации «бакалавр», «магистр»)*

Москва
КУРС
2020

УДК 004.65(075.8)
ББК 32.973.26-018я73
Г85

Ф3 Издание не подлежит маркировке
№ 436-Ф3 в соответствии с п. 1 ч. 4 ст. 11

Рецензенты:

Овечкин Г.В. — д-р техн. наук, профессор кафедры вычислительной и прикладной математики ФГБОУ ВО «РГРТУ»;

Ивутин А.Н. — канд. техн. наук, зав. кафедрой вычислительной техники ТулГУ

Гринченко Н.Н.,
Г85 Базы данных. Разработка клиентских приложений на платформе .Net : учебник / Н.Н. Гринченко, А.Ю. Громов, А.В. Благодаров, . — М.: КУРС, 2020. — 288 с.

ISBN 978-5-906923-79-0 (КУРС)

Книга содержит учебные и практические материалы, посвященные изучению взаимодействия клиентских приложений с базами данных. Проектирование серверной части рассматривается с точки зрения разработки структур реляционных баз данных и программирования их объектов на языке SQL в СУБД MS Sql Server. Разработка интерфейса пользователя рассматривается на основе технологий платформы .Net в среде MS Visual Studio.

Предназначено для студентов высших учебных заведений очной и заочной форм обучения направлений: 2.09.03.01, 2.09.04.01 «Информатика и вычислительная техника» (квалификации «бакалавр», «магистр»), 1.02.03.03 «Математическое обеспечение и администрирование информационных систем» (квалификация «бакалавр»), 5.38.03.05 «Бизнес-информатика» (квалификация «бакалавр») по дисциплинам «Базы данных и клиент-серверные приложения», «Программирование клиентских приложений», «Распределенные системы».

УДК 004.65(075.8)
ББК 32.973.26-018я73



ISBN 978-5-906923-79-0 (КУРС)

© Гринченко Н.Н., Громов А.Ю.,
Благодаров А.В., 2018
© КУРС, 2018

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	3
1. ПРОГРАММИРОВАНИЕ НА C#	5
1.1. Платформа Microsoft .NET	5
1.2. Структура программы на языке C#	8
1.3. Типы данных C#	9
1.4. Преобразование и приведение типов	12
1.5. Форматированный вывод на консоль	14
1.6. Операторы языка C#	15
1.7. Операторы управления ходом выполнения программ	17
1.8. Перечисления	18
1.9. Массивы.....	19
1.10. Классы.....	22
1.11. Конструкторы и деструкторы	27
1.12. Индексаторы	29
1.13. Особенности разработки методов	31
1.14. Перегрузка методов	31
1.15. Перегрузка операций	33
1.16. Описание статических элементов	38
1.17. Структуры	40
2. СОЗДАНИЕ ОБЪЕКТОВ БАЗ ДАННЫХ В MS VISUAL STUDIO	41
2.1. Создание Windows-приложения с помощью Microsoft Visual Studio.....	41
2.2. Создание баз данных с помощью Server Explorer	46
2.3. Практическое задание.....	58
3. РАЗРАБОТКА WINDOWS-ПРИЛОЖЕНИЯ ДЛЯ РАБОТЫ С БАЗОЙ ДАННЫХ	63
3.1. Создание нового источника данных с помощью мастера.....	63
3.2. Просмотр источников данных с помощью окна DataSources	67
3.3. Добавление элементов источника данных на форму с помощью окна DataSources	69
3.4. Добавление связанных данных в форму	70
3.5. Изменение представления данных из источника данных	71
3.6. Размещение данных на разных вкладках	75
3.7. Практическое задание.....	76
4. ПОДКЛЮЧЕНИЕ К ИСТОЧНИКАМ ДАННЫХ	81
4.1. ADO.NET-соединения	81
4.2. Класс SqlConnection	83
4.3. Подключение к источникам данных во время разработки приложений с помощью Server Explorer.....	84

4.4.	Создание нового соединения программным способом.....	88
4.5.	Обработка ошибок при соединении с БД.....	89
4.6.	Проверка состояния соединения	91
4.7.	Настройка соединения в процессе выполнения приложения.....	93
4.8.	Задание параметров соединения с помощью конфигурационного файла.....	95
4.9.	Практическое задание.....	97
5.	ОРГАНИЗАЦИЯ ЗАПРОСОВ К БАЗАМ ДАННЫХ	98
5.1.	Организация запросов к БД.....	98
5.2.	Методы объекта SqlCommand.....	99
5.3.	Создание статического запроса	100
5.4.	Создание параметрического запроса	104
5.5.	Создание динамического запроса	106
5.6.	Проблема SQL-инъекций.....	108
5.7.	Практическое задание.....	111
6.	ВЫЗОВ ХРАНИМЫХ ПРОЦЕДУР ИЗ КЛИЕНТСКИХ ПРИЛОЖЕНИЙ.....	116
6.1.	Объекты для вызова хранимых процедур.....	116
6.2.	Вызов процедуры с входными и выходными параметрами с помощью объекта SqlCommand.....	117
6.3.	Вызов ХП, возвращающий код завершения и результирующий набор данных с помощью объекта SqlCommand.....	120
6.4.	Практическое задание.....	124
7.	СОЗДАНИЕ ОТЧЕТОВ	130
7.1.	Понятие отчета	130
7.2.	Создание отчетов с помощью Crystal Report .NET.....	130
7.3.	Пример создания отчета.....	131
7.4.	Создание отчетов RDLC	138
7.5.	Практическое задание.....	141
8.	РАБОТА С БАЗОЙ ДАННЫХ В ОТСОЕДИНЕННОМ РЕЖИМЕ	145
8.1.	Присоединенный и отсоединенный режимы работы	145
8.2.	Обзор классов для присоединенного и отсоединенного режимов работы.....	145
8.3.	Использование класса SqlDataAdapter	148
8.4.	Обработка событий SqlDataAdapter	152
8.5.	Обработка ошибок, возникающих при работе с таблицей DataGridView	154
8.6.	Пример приложения для работы с таблицей БД в отсоединенном режиме	154
8.7.	Практическое задание.....	161
9.	ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ТРАНЗАКЦИЙ	163
9.1.	Понятие транзакции	163
9.2.	Модель ACID.....	166
9.3.	Сериализация транзакций.....	167
9.4.	Проблемы совместного выполнения транзакций	170
9.5.	Уровни изоляции транзакций.....	173
9.6.	Тупиковые ситуации.....	175

9.7. Работа с транзакциями в клиентских приложениях.....	177
9.8. Практическое задание.....	179
10. ENTITY FRAMEWORK	185
10.1. Основные понятия	185
10.2. Подключение Entity Framework к БД.....	186
10.3. Добавление Entity Framework в свой проект	186
10.4. Пошаговое создание БД.....	187
10.5. Соглашения об именовании и генерации схемы.....	189
10.6. Navigation Properties.....	191
10.7. Создание контекста	192
10.8. Создание базы данных	192
10.9. Запросы к базе	193
10.10. Code First Reverse Engineering	196
10.11. Практическое задание	196
11. ИНТЕРАКТИВНЫЙ АНАЛИЗ ДАННЫХ	201
11.1. OLAP-системы	201
11.2. Программное обеспечение для создания OLAP-кубов	204
11.3. Пример создания OLAP-куба.....	205
12. СОЗДАНИЕ ИНСТАЛЛЯТОРОВ ДЛЯ КЛИЕНТ-СЕРВЕРНЫХ ПРИЛОЖЕНИЙ БАЗ ДАННЫХ.....	214
12.1. Создание инсталлятора при помощи Install Shield Limited Edition	214
12.2. Создание инсталлятора при помощи программы Inno Setup 5.0	227
12.3. Практическое задание.....	235
13. ИНСТРУМЕНТАЛЬНЫЕ СРЕДСТВА ПРОЕКТИРОВАНИЯ СТРУКТУРЫ БАЗЫ ДАННЫХ	236
13.1. Основные понятия ER-метода.....	237
13.2. Знакомство с программой AllFusion ERwin Data Modeler.....	238
13.3. Создание моделей для предметной области «Учебная нагрузка».....	241
13.4. Прямое и обратное проектирование базы данных с помощью AllFusion ERwin Data Modeler	253
13.5. Создание отчетов с использованием AllFusion ERwin Data Modeler	262
13.6. Практическое задание.....	268
ПРИЛОЖЕНИЕ. Предметные области.....	271
Список литературы	284