

Silverlight 5

с примерами на C#
ДЛЯ ПРОФЕССИОНАЛОВ
4-е издание

Pro Silverlight 5 in C#

fourth edition

Matthew MacDonald

Apress®

Silverlight 5 с примерами на C# ДЛЯ ПРОФЕССИОНАЛОВ

4-е издание

Мэтью Мак-Дональд



Москва • Санкт-Петербург • Киев
2013

ББК 32.973.26-018.2.75

М15

УДК 681.3.07

Издательский дом “Вильямс”

Главный редактор *С.Н. Тригуб*

Зав. редакцией *В.Р. Гинзбург*

Перевод с английского и редакция канд. техн. наук *А.Г. Сысолюка*

По общим вопросам обращайтесь в Издательский дом “Вильямс” по адресу:

info@williamspublishing.com, http://www.williamspublishing.com

Мак-Дональд, Мэтью.

М15 Silverlight 5 с примерами на С# для профессионалов, 4-е изд. : Пер. с англ. — М. : ООО “И.Д. Вильямс”, 2013. — 848 с. : ил. — Парал. тит. англ.

ISBN 978-5-8459-1784-3 (рус.)

ББК 32.973.26-018.2.75

Все названия программных продуктов являются зарегистрированными торговыми марками соответствующих фирм.

Никакая часть настоящего издания ни в каких целях не может быть воспроизведена в какой бы то ни было форме и какими бы то ни было средствами, будь то электронные или механические, включая фотокопирование и запись на магнитный носитель, если на это нет письменного разрешения издательства APress, Berkeley, CA.

Authorized translation from the English language edition published by APress, Copyright © 2012 by Matthew MacDonald.

All rights reserved. No part of this book may be reproduced or transmitted in any form or by any means, electronic or mechanical, including photocopying, recording or by any information storage retrieval system, without permission from the publisher.

Russian language edition is published by Williams Publishing House according to the Agreement with R&I Enterprises International, Copyright © 2013.

Научно-популярное издание

Мэтью Мак-Дональд

Silverlight 5 с примерами на С# для профессионалов,

4-е издание

Литературный редактор *И.А. Попова*

Верстка *М.А. Удалов*

Художественный редактор *Е.П. Дынник*

Корректор *Л.А. Гордиенко*

Подписано в печать 05.10.2012. Формат 70х100/16

Гарнитура Times. Печать офсетная

Усл. печ. л. 68,37. Уч.-изд. л. 52

Тираж 1500 экз. Заказ № 0000

Первая Академическая типография “Наука”

199034, Санкт-Петербург, 9-я линия, 12/28

ООО “И. Д. Вильямс”, 127055, г. Москва, ул. Лесная, д. 43, стр. 1

ISBN 978-5-8459-1784-3 (рус.)

ISBN 978-1-4302-3479-1 (англ.)

© Издательский дом “Вильямс”, 2013

© Matthew MacDonald, 2012

Оглавление

Введение	19
ГЛАВА 1. Знакомство с Silverlight	29
ГЛАВА 2. Технология XAML	57
ГЛАВА 3. Верстка	83
ГЛАВА 4. Зависимые свойства и маршрутизируемые события	125
ГЛАВА 5. Элементы	157
ГЛАВА 6. Модель приложения	209
ГЛАВА 7. Навигация	233
ГЛАВА 8. Фигуры и преобразования	261
ГЛАВА 9. Кисти, растровые изображения и печать	301
ГЛАВА 10. Основы анимации	331
ГЛАВА 11. Расширенные средства анимации	359
ГЛАВА 12. Звук, видео и глубокое зумирование	391
ГЛАВА 13. Трехмерные средства Silverlight	439
ГЛАВА 14. Стили и поведения	481
ГЛАВА 15. Шаблоны пользовательских элементов управления	507
ГЛАВА 16. Многопоточность	549
ГЛАВА 17. Интеграция с браузерами	571
ГЛАВА 18. Приложения, выполняемые вне браузера	593
ГЛАВА 19. Веб-службы ASP.NET	635
ГЛАВА 20. Связывание данных	663
ГЛАВА 21. Элементы управления данными	711
ГЛАВА 22. Доступ к файлам	761
ГЛАВА 23. Сетевые средства	791
Предметный указатель	836

Содержание

Введение	19
Знакомство с Silverlight	19
Требования к системе, предъявляемые надстройкой Silverlight	19
Silverlight и Flash	21
Silverlight и HTML5	21
Silverlight и Metro/Windows 8	23
Silverlight и WPF	23
Эволюция Silverlight	24
Особенности книги	26
Что нужно для работы с книгой	26
Дополнительные инструменты Silverlight	26
Примеры кода	27
И последнее...	27
Ждем ваших отзывов!	28
ГЛАВА 1. Знакомство с Silverlight	29
Инструменты разработки приложений Silverlight	29
Сравнение Visual Studio с Expression Blend	30
Веб-сайты Silverlight	30
Создание автономного проекта Silverlight	31
Создание простой страницы Silverlight	34
Добавление кода обработки события	35
Тестирование приложения Silverlight	37
Создание проекта Silverlight, хостируемого сайтом ASP.NET	38
Элементы управления ASP.NET, выводящие содержимое Silverlight	42
Взаимодействие элементов управления ASP.NET и содержимого Silverlight	43
Компиляция и развертывание приложения Silverlight	43
Компиляция приложения Silverlight	44
Развертывание приложения Silverlight	45
Базовые сборки Silverlight	47
Сборки дополнений Silverlight	47
Кеширование сборок	48
Входная HTML-страница	50
Задание размеров области содержимого Silverlight	51
Конфигурирование области содержимого Silverlight	52
Альтернативное содержимое	53
Облегчение установки для пользователей	54
Маркер сайта	55
Резюме	56
ГЛАВА 2. Технология XAML	57
Основы XAML	57
Пространства имен XAML	58

Фоновый класс	61
Свойства и события в XAML	63
Преобразование свойств и типов	64
Составные свойства	65
Подключенные свойства	67
Вложение элементов	68
События	71
Полное описание приложения EightBall	72
Ресурсы XAML	73
Коллекция ресурсов	73
Иерархия ресурсов	75
Обращение к ресурсам в коде	76
Словари ресурсов	77
Связывание элементов	79
Одностороннее связывание	79
Двустороннее связывание	80
Резюме	81
ГЛАВА 3. Верстка	83
Контейнеры	83
Фон панели	84
Рамки	86
Контейнер StackPanel	87
Свойства, используемые для размещения элементов	88
Выравнивание	89
Внешние поля	90
Минимальные, максимальные и явно заданные размеры	91
Контейнеры пакета Silverlight Toolkit	93
Контейнер WrapPanel	94
Контейнер DockPanel	95
Контейнер Grid	97
Настройка строк и столбцов	98
Вложение контейнеров	99
Объединение ячеек	101
Перетаскиваемые разделители	102
Контейнер Canvas	105
Последовательность прорисовки	106
Отсечение	107
Пользовательские контейнеры	108
Двухэтапный процесс размещения	109
Пользовательский контейнер UniformGrid	112
Установка размеров страницы	116
Прокрутка	118
Масштабирование интерфейса	120
Полноэкранный режим	122
Резюме	124
ГЛАВА 4. Зависимые свойства и маршрутизируемые события	125
Зависимые свойства	125
Определение и регистрация зависимых свойств	126
Динамическое разрешение значений	128

8 Содержание

Подключенные свойства	129
Пример с контейнером WgapBreakPanel	130
Маршрутизация событий	133
Базовые события элементов	133
Подъем событий	136
Отмена обработанных событий	137
Пример с поднимающимися событиями	137
Обработка событий мыши	140
Щелчок правой кнопкой мыши	140
Двойные и тройные щелчки	140
Перемещение указателя	141
Колесико мыши	142
Захват мыши	143
Пример использования событий мыши	144
Вид указателя	147
События клавиатуры	148
Нажатие клавиши	148
Модификаторы клавиш	149
Фокус ввода	150
Командная модель	151
Создание команды	153
Подключение команды	154
Резюме	155
ГЛАВА 5. Элементы	157
Элементы Silverlight	157
Статический текст	160
Свойства шрифтов	161
Подчеркивание	165
Форматирование фрагмента текстового блока	165
Перенос текста	166
Отсечение текста	167
Промежутки между символами	167
Изображения	168
Размеры изображения	169
Ошибки изображений	169
Элементы ContentControl	170
Свойство Content	170
Выравнивание содержимого	173
Кнопки	174
Кнопка HyperlinkButton	174
Кнопки ToggleButton и RepeatButton	175
Кнопка CheckBox	175
Кнопка RadioButton	176
Всплывающие окна и подсказки	177
Настройка всплывающей подсказки	177
Всплывающее окно	179
Элементы, содержащие коллекции	180
Простой список ListBox	180
Раскрывающийся список ComboBox	182
Панель с вкладками TabControl	183

Текстовые элементы управления	185
Элемент TextBox	185
Поле ввода пароля PasswordBox	186
Поле AutoCompleteBox	187
Элемент RichTextBox	192
Создание текстового редактора	196
Использование интерактивных элементов в классе RichTextBox	199
Элемент RichTextBlock	201
Элементы управления на основе полосок	204
Элемент управления Slider	204
Элемент управления ProgressBar	205
Элементы управления датами	205
Резюме	208
ГЛАВА 6. Модель приложения	209
Класс приложения	209
Доступ к текущему приложению	209
Свойства приложения	210
События приложения	211
Запуск приложения	212
Инициализационные параметры	212
Закрытие приложения	215
Необработанные исключения	215
Заставка	217
Двоичные ресурсы	220
Включение ресурса в сборку приложения	221
Включение ресурса в пакет приложения	223
Размещение ресурсов в Интернете	224
Сборки библиотечных классов	227
Использование ресурса в сборке	228
Загрузка сборки по требованию	228
Кеширование сборок	229
Резюме	232
ГЛАВА 7. Навигация	233
Загрузка пользовательских элементов управления	233
Внедрение пользовательских элементов управления на страницу	234
Соккрытие элементов	236
Управление корневым визуальным элементом	236
Сохранение состояния страницы	237
История браузера	239
Дочернее окно	239
Создание дочернего окна	240
Отображение дочернего окна	241
Элементы Frame и Page	243
Фреймы	243
Привязка адресов URI	249
Навигация вперед и назад	250
Гиперссылки	251
Класс Pages	252
Шаблоны навигации	255

Пользовательские загрузчики содержимого	256
Аутентификация и навигация	257
Создание пользовательского загрузчика содержимого	258
Применение пользовательского загрузчика содержимого	259
Резюме	260
ГЛАВА 8. Фигуры и преобразования	261
Базовые фигуры	261
Классы фигур	262
Прямоугольник и эллипс	263
Установка размеров и размещение фигур	264
Изменение размеров с помощью класса Viewbox	266
Отрезок	269
Полилиния	270
Многоугольник	270
Концы и стыки отрезков	273
Штрихи	274
Контуры и геометрия	275
Отрезки, эллипсы и прямоугольники	276
Объединение фигур с помощью класса GeometryGroup	277
Создание криволинейных фигур с помощью класса PathGeometry	279
Геометрический мини-язык	284
Отсечение	285
Классы преобразований	287
Преобразование фигур	288
Преобразования и контейнеры	290
Создание эффекта отражения	290
Перспективные преобразования	292
Класс PlaneProjection	292
Применение проецирования	293
Экспорт графики в XAML	295
Программа Expression Design	296
Преобразование форматов	297
Формат XPS	298
Резюме	300
ГЛАВА 9. Кисти, растровые изображения и печать	301
Кисти	301
Кисть LinearGradientBrush	302
Кисть RadialGradientBrush	304
Кисть ImageBrush	306
Прозрачность	307
Маска	309
Полупрозрачные элементы управления	310
Раскрашивание пикселей	312
Класс BlurEffect	312
Класс DropShadowEffect	313
Класс ShaderEffect	314
Класс WriteableBitmap	316
Генерация растрового изображения	316
Копирование визуального содержимого	318

Печать	319
Печать одного элемента	320
Печать на многих страницах	322
Растровая и векторная печать	325
Создание окна предварительного просмотра	327
Резюме	330
ГЛАВА 10. Основы анимации	331
Основы анимации в Silverlight	331
Правила анимации	332
Пример простой анимации	333
Класс анимации	334
Класс Storyboard	334
Запуск анимации с помощью триггера события	335
Запуск анимации в коде	336
Конфигурирование свойств анимации	337
Время жизни анимации	339
Одновременное выполнение нескольких анимаций	341
Управление воспроизведением	342
Смягчение анимации	344
Смягчающие функции	345
Начало и конец смягчения	346
Классы смягчающих функций	347
Производительность анимации	350
Частота кадров	350
Аппаратное ускорение	351
Независимые анимации	356
Резюме	357
ГЛАВА 11. Расширенные средства анимации	359
Классы анимации	359
Анимация объектов преобразований	360
Анимация перспективных проекций	362
Анимация кистей	363
Анимация раскрашивания пикселей	365
Анимация на основе ключевых кадров	366
Определение анимации в коде	370
Главная страница	371
Элемент UserControl игры с бомбами	373
Бросание бомб	374
Перехват бомб	377
Подсчет бомб и очистка игры	379
Инкапсуляция анимаций	381
Переход между страницами	381
Базовый класс	382
Реализация метода занавеса	383
Анимация на основе кадров	385
Резюме	389
ГЛАВА 12. Звук, видео и глубокое зумирование	391
Поддерживаемые форматы мультимедийных файлов	391
Элемент MediaElement	392

12 Содержание

Управление воспроизведением	393
Обработка ошибок	394
Одновременное воспроизведение нескольких источников	394
Изменение громкости, баланса и позиции	395
Воспроизведение видеофайлов	398
Управление скоростью воспроизведения	399
Мультимедийные команды	399
Списки воспроизведения на стороне клиента	402
Списки воспроизведения на стороне сервера	403
Прогрессивный и потоковый режимы загрузки	403
Адаптивный поток	405
Расширенные средства воспроизведения видеофайлов	406
Кодирование видеофайлов	406
Использование программы Expression Encoder	407
Маркеры	409
Кисть VideoBrush	412
Видеоэффекты	413
Звук с малой задержкой	419
Класс SoundEffect	419
Изменение параметров воспроизведения	420
Перекрытие звуков с помощью SoundEffectInstance	420
Воспроизведение звука в цикле	421
Использование веб-камеры и микрофона	422
Доступ к устройствам записи	422
Базовые средства поддержки веб-камеры	424
Аудиозапись	427
Глубокое зумирование	431
Создание набора изображений для глубокого зумирования	432
Использование набора изображений в Silverlight	435
Резюме	438
ГЛАВА 13. Трехмерные средства Silverlight	439
Основы трехмерного моделирования в Silverlight	440
Добавление ссылок на сборки	440
Включение трехмерных средств в проекте Silverlight	441
Базовые средства трехмерной графики	443
Трехмерная система координат	443
Заполнение буфера вершин	443
Позиционирование камеры	447
Конфигурирование объекта BasicEffect	451
Прорисовка сцены	452
Проблемы, возникающие при отображении трехмерных сцен	454
Масштабирование рисунка	455
Составные объекты и текстуры	456
Рисование куба	457
Добавление текстуры	461
Освещение объекта	464
Создание многих объектов	468
Использование моделей	471
Движение и анимация	472
Перемещение фигуры	472

Поворот фигуры	473
Анимация фигур	475
Вращение и перемещение камеры	476
Резюме	480
ГЛАВА 14. Стили и поведения	481
Стили	481
Определение стиля	482
Применение стиля	483
Динамические стили	484
Наследование стилей	484
Организация стилей	486
Автоматическое наложение стилей по типу	486
Выражения связывания стилей	487
Поведения	489
Поддержка поведений	490
Триггеры и действия	490
Создание поведения	500
Дополнительные поведения	503
Поведение FluidMoveBehavior	504
Резюме	506
ГЛАВА 15. Шаблоны пользовательских элементов управления	507
Основы использования шаблонов	508
Создание шаблона	508
Повторное использование пользовательского шаблона	509
Заполнитель ContentPresenter	510
Связывание шаблонов	511
Установка шаблонов посредством стилей	512
Повторное использование цветов	513
Модель частей и состояний	514
Состояния кнопки	515
Индикатор фокуса	519
Объекты переходов типа VisualTransition	520
Использование модели частей в ползунке	525
Переходы компоновок	529
Создание шаблонов для пользовательских элементов управления	531
Переверачивающаяся панель FlipPanel	532
Создание решения	533
Создание переверачивающейся панели	533
Добавление стиля	535
Выбор частей и состояний	537
Начало создания шаблона, используемого по умолчанию	538
Элемент управления ToggleButton	540
Определение анимаций состояний	540
Подключение шаблона	542
Использование панели FlipPanel	544
Использование разных шаблонов	546
Резюме	547

ГЛАВА 16. Многопоточность	549
Основы многопоточности	549
Назначение многопоточности	550
Класс DispatcherTimer	551
Класс Thread	551
Маршализация кода в поток пользовательского интерфейса	553
Создание оболочки потока	555
Создание рабочего класса	557
Использование оболочки потока	558
Управление потоком	560
Класс BackgroundWorker	561
Создание объекта BackgroundWorker	562
Выполнение потока BackgroundWorker	562
Индикация прогресса	565
Поддержка отмены задачи	566
Резюме	568
ГЛАВА 17. Интеграция с браузерами	571
Взаимодействие с элементами HTML	572
Получение информации о браузере	573
Окно HTML	574
Всплывающее окно	574
Анализ HTML-документа	576
Манипулирование элементами HTML	577
Обработка событий JavaScript	581
Взаимодействие кодов C# и JavaScript	583
Вызов сценария JavaScript из кода Silverlight	583
Вызов методов Silverlight из браузера	584
Создание экземпляра объекта Silverlight в браузере	586
Объединение содержимого Silverlight и HTML	587
Управление размерами элемента Silverlight	588
Размещение элемента управления Silverlight рядом с элементом HTML	588
Безопасность средств взаимодействия с HTML	591
Резюме	592
ГЛАВА 18. Приложения, выполняемые вне браузера	593
Поддержка приложений вне браузера	594
Создание приложения вне браузера	595
Установка приложения вне браузера	597
Настройка пиктограмм	599
Отслеживание состояния приложения	600
Удаление и обновление приложения вне браузера	603
Молчаливая установка	605
Средства приложений вне браузера	605
Элемент управления WebBrowser	605
Окна уведомлений	609
Управление главным окном	612
Повышенная доверительность	614
Установка приложения с повышенной доверительностью	614
Возможности приложений с повышенной доверительностью	616

Настройка окна	618
Дочерние окна	624
Взаимодействие с компонентами COM	627
Вызовы P/Invoke	630
Приложения с повышенной доверительностью в браузере	631
Резюме	634
ГЛАВА 19. Веб-службы ASP.NET	635
Создание веб-служб для Silverlight	635
Создание веб-службы	635
Добавление ссылки на службу	637
Вызов веб-службы	638
Конфигурирование URL-адреса веб-службы	641
Индикатор занятости	642
Типы данных веб-служб	643
Пользовательские классы данных	643
Общие типы веб-служб	645
Расширенные средства веб-служб	650
Кроссдоменные вызовы веб-служб	650
Мониторинг сетевого соединения	652
Использование веб-служб ASP.NET	653
Службы WCF RIA	655
Дуплексные службы	656
Конфигурирование дуплексной службы	657
Интерфейсы	658
Код службы	659
Клиентский код	660
Резюме	661
ГЛАВА 20. Связывание данных	663
Привязка к объектам данных	663
Создание объекта данных	664
Отображение объекта данных с помощью свойства DataContext	665
Хранение объекта данных как ресурса	667
Значения null и неудачное связывание	668
Редактирование при двустороннем связывании	668
Уведомление об изменении	670
Отладка выражения связывания данных	671
Создание службы данных	673
Вызов службы данных	676
Привязка к коллекции объектов	677
Вывод и редактирование элементов коллекции	678
Вставка и удаление элементов коллекции	682
Привязка к выражению LINQ	682
Вывод информации по категориям	684
Проверка данных	687
Уведомление об ошибках	688
Событие BindingValidationFailed	690
Класс Validation	691
Создание объектов данных со встроенной проверкой	692
Форматирование и преобразование данных	696

16 Содержание

Форматирующая строка	696
Преобразователи значений	698
Форматирование строк с помощью преобразователей значений	698
Создание объектов с помощью преобразователя значений	700
Условное форматирование	703
Шаблоны данных	704
Инкапсуляция и повторное использование шаблонов данных	706
Неявные шаблоны данных	707
Более сложные шаблоны данных	708
Изменение компоновки элементов	709
Резюме	710
ГЛАВА 21. Элементы управления данными	711
Формы данных	712
Разметка класса данных	712
Элемент Label	713
Элемент DescriptionViewer	715
Элемент ValidationSummary	716
Аннотирование данных	718
Генерация ошибок аннотирования	718
Атрибуты аннотирования	720
Элемент DataGrid	725
Создание простой решетки	725
Изменение размеров и перестановка столбцов	727
Определение столбцов	728
Форматирование и стилизация столбцов	730
Управление шириной столбцов	732
Форматирование строк	734
Комментарий к строке	735
Замораживание столбцов	736
Выделение	737
Сортировка строк	738
Редактирование решетки DataGrid	739
Редактирование с помощью шаблона	739
События проверки и редактирования	740
Класс PagedCollectionView	743
Сортировка	743
Фильтрация	744
Группирование	744
Разбиение на страницы	746
Элемент TreeView	748
Заполнение объекта TreeView	748
Связанный объект TreeView	749
Элемент PivotViewer	752
Определение элемента PivotViewer	755
Навигация в элементе PivotViewer	759
Резюме	760
ГЛАВА 22. Доступ к файлам	761
Изолированное хранилище	762
Область видимости изолированного хранилища	762

Что обычно хранят в изолированных хранилищах	763
Использование изолированного хранилища	763
Открытие изолированного хранилища	763
Управление файлами	764
Запись и чтение данных	765
Запрос дополнительного пространства	766
Сохранение объектов с помощью класса XmlSerializer	769
Сохранение параметров приложения	771
Доступ к файлам за пределами изолированного хранилища	772
Чтение локальных файлов с помощью класса OpenFileDialog	773
Запись локальных файлов с помощью класса SaveFileDialog	775
Обмен файлами с помощью веб-службы	775
Перетаскивание файлов	781
Доступ к файлам в приложении с повышенной доверительностью	784
Доступ к файлам пользователя	785
Управление папками и файлами	786
Создание дерева папок	787
Резюме	790
ГЛАВА 23. Сетевые средства	791
Взаимодействие с веб-сервером	791
Кроссдоменный доступ	791
Извлечение данных из HTML-кода	794
Веб-служба REST и другие простые службы	797
Использование параметров сетевых учетных записей	801
Обработка разных типов данных	802
Формат XML	802
Службы, возвращающие данные XML	803
Службы, получающие данные XML	809
Службы, возвращающие данные SOAP	811
Службы, возвращающие данные JSON	811
Лента RSS	814
Сокеты	817
Сокеты и TCP	817
Файлы политики	819
Сервер политики	820
Сервер сообщений	824
Клиентское приложение	827
Локальное соединение	833
Передача сообщения	833
Получение сообщения	834
Резюме	835
Предметный указатель	836

Об авторе

Мэтью Мак-Дональд — писатель, преподаватель, обладатель статуса Microsoft MVP for Silverlight. Автор нескольких десятков книг по технологиям .NET, включая *WPF: Windows Presentation Foundation в .NET 4.0 с примерами на C# 2010 для профессионалов* (“Вильямс”, 2011), *Microsoft ASP.NET 4.0 с примерами на C# 2010 для профессионалов, 4-е издание* (“Вильямс”, 2011) и *Silverlight 3 с примерами на C# для профессионалов* (“Вильямс”, 2010). Живет в Торонто с женой и двумя дочерьми.

Введение

Технология Silverlight предназначена для создания мощных приложений, выполняемых в браузерах под управлением разных операционных систем. Приложения Silverlight обрабатываются надстройками браузеров. При обращении к веб-странице, содержащей компоненты Silverlight, надстройка браузера выполняет код Silverlight и выводит компоненты в заданную область на HTML-странице. Надстройки Silverlight предоставляют намного более гибкие и мощные средства вывода информации на экран, чем традиционные средства HTML и JavaScript. При умелом использовании с их помощью можно создавать страницы Silverlight, содержащие интерактивную графику, векторную анимацию и средства воспроизведения аудио- и видеофайлов.

Знакомство с Silverlight

В Silverlight используется традиционная технология расширения функциональности браузеров — *надстройки (plug-ins)*.

Преимущество модели надстроек состоит в том, что для просмотра содержимого, созданного разными людьми и компаниями, пользователю нужно установить единственный компонент — надстройку Silverlight. Для этого пользователю достаточно бесплатно загрузить с сайта Microsoft один небольшой файл и ввести подтверждение в единственном диалоговом окне. Вся процедура занимает не более минуты. Когда надстройка будет установлена, браузер сможет обрабатывать любое совместимое с ней содержимое без вмешательства пользователя.

На рис. 1 показаны два вида страницы, содержащей объект Silverlight. Вверху приведена страница, которую пользователь видит, когда надстройка Silverlight не установлена. В этот момент пользователь может щелкнуть на кнопке *Click now to install* (Щелкните для установки), чтобы перейти на сайт Microsoft, где будет предложено установить надстройку. Внизу показана та же страница после установки надстройки Silverlight.

Примечание. На данный момент надстройка Silverlight установлена на 75% компьютеров, подключенных к Интернету (включая настольные компьютеры и мобильные устройства). Если учитывать только компьютеры, на которых установлены Windows и браузер Internet Explorer, процент Silverlight будет выше. Такие показатели впечатляют, однако надстройки Flash все же установлены на большем количестве веб-устройств (96%). Последнюю статистику можно найти на сайте www.riastats.com.

Требования к системе, предъявляемые надстройкой Silverlight

Очень важно, чтобы любая веб-технология была совместима с как можно более широким диапазоном компьютеров и устройств. Технология Silverlight в настоящий момент находится в стадии развития, однако она уже совместима с большинством операционных систем.

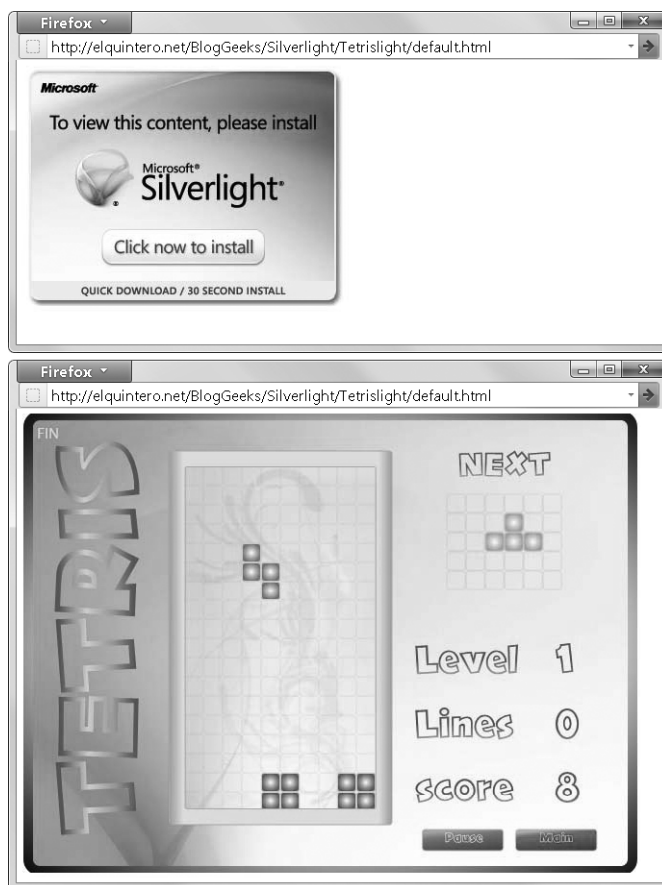


Рис. 1. Установка надстройки Silverlight

- **Компьютеры Windows.** Версия Silverlight 5 работает на компьютерах под управлением Windows 7, Windows Vista и Windows XP. Минимальные версии браузеров, поддерживающих Silverlight, — Internet Explorer 6, Firefox 1.5 и Google Chrome 4.0. Надстройки работают также под управлением Windows 2000, но только с Internet Explorer 6. Другие браузеры, такие как Opera и Safari (для Windows), в настоящий момент тоже поддерживают надстройку Silverlight, однако она для них пока что не документирована.
- **Компьютеры Macintosh.** Надстройки Silverlight работают на компьютерах Mac с операционной системой версии OS X 10.4.8 или более поздней. Должен использоваться процессор Intel (оборудование PowerPC недопустимо). Для Silverlight минимальные версии браузеров — Firefox 2 и Safari 3. На мобильных устройствах Apple, включая iPhone, iPod Touch и iPad, приложения Silverlight не поддерживаются.
- **Компьютеры Linux.** В настоящее время надстройки Silverlight 5 на Linux не работают, однако команда Mono создает открытую библиотеку для Silverlight (проект Moonlight, одобряемый компанией Microsoft; www.mono-project.com/Moonlight). Последняя стабильная официальная версия Moonlight поддер-