

Елена Бенкен

Геннадий Самков

AJAX

ПРОГРАММИРОВАНИЕ ДЛЯ ИНТЕРНЕТА

Санкт-Петербург

«БХВ-Петербург»

2009

УДК 681.3.06
ББК 32.973.26-018.2
Б46

Бенкен, Е. С.

Б46 AJAX: программирование для Интернета / Е. С. Бенкен, Г. А. Самков. — СПб.: БХВ-Петербург, 2009. — 464 с.: ил. + (CD-ROM)

ISBN 978-5-9775-0428-7

Описана технология AJAX и показаны возможности, которые открываются перед разработчиком с ее применением. Рассмотрена объектная модель документа: DOM в JavaScript и DOM-функции в PHP. Изложены основы языка XML и формат JSON. Показан принцип генерации асинхронных запросов к серверу средствами JavaScript. Сделан обзор основных JavaScript-библиотек: Prototype, Scriptaculous, ExtJS и jQuery. Подробно рассмотрены популярные и перспективные библиотеки ExtJS и jQuery: описана объектная модель языка JavaScript, на которой базируются эти библиотеки; применение AJAX-запросов; обработка событий и др. Приведено большое количество практических примеров. Компакт-диск содержит дистрибутивы Web-сервера, модуля PHP и сервера MySQL, исходные коды описываемых библиотек, распространяемых на основании лицензии GPL, а также примеры из книги.

Для Web-программистов

УДК 681.3.06
ББК 32.973.26-018.2

Группа подготовки издания:

Главный редактор	<i>Екатерина Кондукова</i>
Зам. главного редактора	<i>Игорь Шишигин</i>
Зав. редакцией	<i>Григорий Добин</i>
Редактор	<i>Анна Кузьмина</i>
Компьютерная верстка	<i>Натальи Караваевой</i>
Корректор	<i>Виктория Пиотровская</i>
Дизайн обложки	<i>Инны Тачиной</i>
Оформление обложки	<i>Елены Беляевой</i>
Зав. производством	<i>Николай Тверских</i>

Лицензия ИД № 02429 от 24.07.00. Подписано в печать 04.03.09.

Формат 70×100^{1/16}. Печать офсетная. Усл. печ. л. 37,41.

Тираж 2000 экз. Заказ №

"БХВ-Петербург", 190005, Санкт-Петербург, Измайловский пр., 29.

Санитарно-эпидемиологическое заключение на продукцию № 77.99.60.953.Д.003650.04.08 от 14.04.2008 г. выдано Федеральной службой по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека.

Отпечатано с готовых диапозитивов
в ГУП "Типография "Наука"
199034, Санкт-Петербург, 9 линия, 12

Оглавление

Введение	3
Терминология	3
Структура книги	5
Как работать с книгой	6
Источники информации	7
Благодарности	7
ЧАСТЬ I. ТЕХНОЛОГИИ, СОСТАВЛЯЮЩИЕ AJAX	9
Глава 1. Принцип работы AJAX	11
Глава 2. Объектно-ориентированное программирование в серверных приложениях	14
Принципы объектно-ориентированного программирования.....	14
Объектная модель в PHP 5. Классы и объекты	15
Конструктор класса.....	16
Создание объекта	17
Деструктор объекта.....	17
Копирование и клонирование объектов.....	19
Наследование.....	20
Финальные классы	22
Доступ к свойствам и методам класса	24
Статические свойства и методы класса	27
Абстрактные классы и интерфейсы	28
Константа класса.....	29
Ключевое слово <i>instanceof</i>	30
Обработка ошибок	30
Автозагрузка класса.....	32
Итераторы: просмотр всех общедоступных свойств объекта	33
Синглетон.....	34

Глава 3. Объектно-ориентированное программирование в JavaScript	35
Создание объекта с помощью оператора <i>new</i>	36
Создание объектов с помощью объектных литералов	36
Конструктор объекта	37
Функции как объекты	38
Добавление методов при помощи прототипа	38
Наследование при помощи прототипа	40
Создание класса-наследника	41
Полиморфизм	42
Частные элементы классов	43
Пространства имен	44
Обработка ошибок	45
Синглетоны	46
Замыкания	47
Применение замыканий	48
Глава 4. XML и JSON	51
Язык XML	51
Синтаксис XML. Правильно оформленный XML	51
XML-декларация	53
Атрибуты	53
Комментарии	53
Процессуальная инструкция	55
Пространства имен XML	55
Особые символы	56
CDATA	57
JSON	58
Глава 5. Объектная модель документа	61
Объект <i>Node</i>	64
Свойства и методы объекта <i>Document</i>	65
Доступ к узлу DOM	66
Объект <i>Element</i>	66
Объект <i>NodeList</i>	67
Объект <i>NamedNodeMap</i>	67
Объект <i>Attr</i>	68
Объект <i>Text</i>	68
Объект <i>DOMImplementation</i>	68

Глава 6. DOM в JavaScript	69
Объект <i>Element</i>	69
Создание HTML-элемента с помощью методов DOM и включение его в дерево документа.....	71
Чтение данных из XML-документа.....	73
Глава 7. DOM-функции в PHP	75
Создание XML-документа с помощью DOM-функций.....	76
Глава 8. Проблема русификации Web-приложений	81
Кодировки	81
Передача локализованных данных в протоколе HTTP	83
Кодирование символов в сценарии JavaScript.....	85
Русский язык в PHP.....	86
Локализация MySQL.....	89
ЧАСТЬ II. СОЗДАНИЕ AJAX-ПРИЛОЖЕНИЙ	91
Глава 9. Объект <i>XMLHttpRequest</i>	93
Глава 10. Использование XML и создание периодических запросов	101
Создание периодических запросов.....	108
Глава 11. Запрос данных с сервера MySQL	112
Передача данных в формате JSON	118
ЧАСТЬ III. БИБЛИОТЕКИ ДЛЯ РАБОТЫ С AJAX	125
Глава 12. Обзор библиотек для создания AJAX-приложений.....	127
Глава 13. Библиотека Prototype	131
Полезные методы в Prototype.....	132
Класс <i>Element</i>	135
Класс <i>Array</i>	137
AJAX в Prototype	141
Класс <i>Ajax.Request</i>	142
Класс <i>Ajax.Response</i>	143
Класс <i>Ajax.Updater</i>	144
Класс <i>Ajax.PeriodicalUpdater</i>	145
Использование AJAX-запросов в Prototype	145

Глава 14. Библиотека <code>script.aculo.us</code>.....	149
Эффекты.....	150
Перетаскивание и сортировка (Draggable & Sortable).....	153
AJAX в <code>script.aculo.us</code>	157
Автодополнение.....	157
Класс <code>Ajax.InPlaceEditor</code>	161
ЧАСТЬ IV. БИБЛИОТЕКА EXTJS.....	165
Глава 15. Структура и идеология библиотеки.....	167
Соглашения об именах.....	169
Конфигурирование ExtJS и первый пример применения.....	169
Объект <code>Ext.Element</code>	171
Firebug — запаситесь выжигателем жучков.....	172
Контекст.....	172
Задание контекста в ExtJS.....	173
Адаптеры и пространство имен.....	175
Механизм наследования в ExtJS.....	175
Вызов метода базового класса.....	176
Обработка событий в ExtJS.....	177
События DOM.....	177
События JavaScript.....	177
Пользовательские события.....	179
Xtypes.....	180
Классы ExtJS.....	181
Класс <code>Component</code>	181
Класс <code>BoxComponent</code>	183
Класс <code>Container</code>	184
Класс <code>Panel</code>	184
Компоновка (<i>layout</i>).....	184
Глава 16. Поиск элементов: класс <code>DomQuery</code>.....	187
Выбор узлов DOM.....	187
Селекторы элементов.....	188
Селекторы атрибутов.....	188
Отбор элементов CSS Value selectors.....	188
Глава 17. Панели и компоновка элементов.....	196
Простая панель.....	196
Вложенные панели.....	198

Компоновка панелей: создание аккордеона	199
Панель с несколькими вкладками	203
Глава 18. Формы	209
Создание элемента формы	209
Компоновка формы	210
Передача данных формы на сервер методом <i>submit</i>	213
Проверка форм с помощью класса <i>VTypes</i> . Календарь-подсказка	217
Глава 19. Визуальные эффекты. Drag & drop	222
Свертывание и развертывание блока	222
Изменение размеров блока	226
Drag & drop	229
Глава 20. Простые виджеты.....	236
Всплывающие подсказки.....	236
Глава 21. Создание редактируемых таблиц.....	240
Создание базы данных	240
Серверный сценарий для запроса к базе и генерации ответа клиенту.....	241
Клиентская часть: HTML и сценарий JavaScript.....	243
Разработка динамически редактируемой таблицы	249
ЧАСТЬ V. jQuery.....	259
Глава 22. Знакомство с jQuery	261
Установка библиотеки	262
Что такое $\$()$?.....	263
Глава 23. Функции ядра jQuery	265
Доступ к объекту jQuery	270
Глава 24. Селекторы jQuery	275
Базовые селекторы	275
Иерархические селекторы	280
Основные фильтры.....	286
Фильтры содержимого.....	298
Фильтры видимых и невидимых элементов.....	302
Фильтры атрибутов.....	306
Фильтры потомков.....	316
Селекторы в формах	323
Фильтры состояния элементов форм	326

Глава 25. События в jQuery	331
Помощники при работе с событиями.....	332
Глава 26. Манипуляции элементами в jQuery	352
Изменение содержимого элементов.....	352
Вставка содержимого внутрь элементов	358
Вставка содержимого снаружи элементов	364
Обертывание элементов	369
Замещение, удаление, копирование элементов.....	371
Глава 27. AJAX-запросы в jQuery	378
Загрузка содержимого	378
Реализация <i>GET</i> -запросов.....	385
Реализация <i>POST</i> -запросов.....	392
Полный контроль над AJAX-запросами	395
Глава 28. События AJAX в jQuery	402
Глава 29. Расширения для jQuery	410
Плагин jQuery Form	410
Плагин Live Query	416
Резюме	420
ПРИЛОЖЕНИЯ	421
Приложение 1. Установка Web-сервера Apache, модуля PHP 5 и сервера MySQL в Windows	423
Установка сервера Apache.....	423
Директивы конфигурации Apache	425
Установка модуля PHP	426
Установка сервера MySQL 5.....	428
Приложение 2. Отладка JavaScript. Использование Firebug	431
Выполнение и отладка кода JavaScript	432
Просмотр HTTP-заголовков и AJAX-запросов.....	434
Приложение 3. Описание компакт-диска	436
Литература	437
Предметный указатель	439

Не секрет, что встречаются профессионалы-практики, которые на бумаге не могут структурированно изложить свои знания и опыт, и есть те, кто пишет много книг, но не обладает реальным практическим опытом. К счастью, авторы книги не относятся ни к первым, ни ко вторым. В Елене Сергеевне сочетается профессиональный опыт и умение донести этот опыт до аудитории. Как и предыдущие книги автора, эту отличает от многих других то, что изложенный материал апробирован на сотнях слушателей самых разных компаний, которые проходили обучение у Елены Сергеевны. Для лучшего закрепления материала, в книге приведены различные практические задания для самостоятельной работы.

Мы считаем, что книга является качественным продуктом и заслуживает того, чтобы ее прочитали те, кого интересует данная область. Как и многие другие книги, написанные нашими преподавателями, данная книга выходит в серии "Avalon.ru — советуют профессионалы".

Опыт предыдущих книг показал, как важен контакт между тем, кто написал книгу, и тем, кто ее изучает. Книга не позволяет наладить диалог между автором и читателем, однако, для успешного восприятия материала, важно иметь возможность задать преподавателю вопрос и получить квалифицированный ответ. Если после прочтения книги у вас появились вопросы, на которые вы не нашли ответа, если вы хотите получить еще больше практических заданий, чтобы повысить свою квалификацию, если вы просто хотите сказать спасибо автору данной книги, вы можете сделать это на форуме нашего учебного центра в соответствующем разделе: <http://forums.avalon.ru>.

На ваши вопросы ответят лично авторы книги.

Проректор Санкт-Петербургского государственного
политехнического университета
Александр Витальевич Речинский

Декан факультета переподготовки
специалистов СПбГПУ
Щукин Александр Валентинович

Введение

Предлагаемая книга является учебником в полном смысле этого слова, не больше, но и не меньше.

Предполагается, что читатель знаком с основами JavaScript на среднем уровне, но ему не приходилось вдаваться в детали объектной модели этого языка. Потребуется и знания основ PHP, но изложение объектной модели этого языка приведено.

Кроме того, кратко излагаются основы XML. Затем рассказывается, как именно создается AJAX-запрос к серверу и как на клиентской стороне обработать ответ сервера.

Большое внимание в настоящей книге уделено библиотекам JavaScript, позволяющим упростить и ускорить процесс создания Web-приложений, главным образом рассматриваются библиотеки jQuery и ExtJS.

Терминология

В 2005 г. появился термин, обозначивший основное направление развития Интернета — Web 2.0. Как часто случается в информационных технологиях, термин есть, а точного определения нет. Но явление, которое он обозначил, все-таки можно охарактеризовать некоторыми общими чертами. Главный принцип Web 2.0 — усиление технологий за счет коллективного разума. Ярким примером этого служит проект Wikipedia (<http://wikipedia.org>). С другого ресурса, Google, началась популярность еще одной важной составляющей понятия Web 2.0 — AJAX.

AJAX (Asynchronous JavaScript and XML, асинхронный JavaScript и XML) — это подход к построению пользовательских интерфейсов Web-приложений, при котором данные, запрошенные пользователем, отображаются на уже загруженной странице. При этом не происходит полной перезагрузки страницы, обновляется только ее часть. Использование AJAX стало наиболее популярно после того, как Google начала активно использовать его при создании

сайтов, таких как Gmail и Google Maps, а также Google Suggest — технологии автозаполнения строки поискового запроса на основе общей статистики самых популярных запросов.

AJAX в настоящее время пользуется популярностью горячих пирожков в холодный день. Правда, при ближайшем рассмотрении многие выясняют, что разработчику Web-приложений с использованием AJAX требуется такой объем знаний, что эта модная технология приближается по стоимости к суши, а то и бутербродам с черной икрой. Многие авторы отмечают, что применение термина "технология" по отношению к AJAX не является корректным: ведь он представляет собой просто совокупность нескольких ранее известных технологий.

Для освоения AJAX важно хорошо разбираться в объектной модели документа — DOM (Document Object Model). Тема это обширная, местами занудная, а потому непопулярная среди авторов учебников по Web-технологиям. Но именно описанию и примерам использования DOM уделено особое внимание в данной книге.

Второй важный компонент AJAX — язык XML. Его в наше время надо знать любому Web-мастеру. Понимание XML коренным образом изменяет видение современного Интернета, да и в целом информационных технологий.

Правда, следует сказать, что упоминание XML именно в аббревиатуре AJAX в настоящее время в значительной степени стало архаикой, там, где простой текст недостаточен, XML все больше вытесняется форматом JSON.

Но главной составляющей AJAX все-таки является JavaScript, и данная книга рассчитана на читателя, знакомого с основами этого языка.

Лучшей же доступной русскоязычному читателю книгой по JavaScript является книга Д. Флэнагана "JavaScript. Подробное руководство"¹ — вот где, в частности, много примеров применения DOM в JavaScript.

Конечно, необходимо и знание CSS.

Кроме того, читателю потребуется знание языка PHP 5. Лучшей книги для изучения PHP, чем книга Л. Веллинга, Л. Томсон "Разработка Web-приложений с помощью PHP и MySQL"², предложить трудно. Хотя дочитать ее до конца для изучения AJAX и необязательно. Правда, бросить ее из-за скуки вам не удастся!

¹ Флэнаган Д. JavaScript. Подробное руководство. // Пер. с англ. — СПб.: Символ-плюс, 2008.

² Веллинг Л., Томсон Л. Разработка Web-приложений с помощью PHP и MySQL. — М.: Вильямс, 2007.

Наконец, надо знать хотя бы основы работы с MySQL. Укажем только любимую книгу Л. Аткинсона "MySQL. Библиотека профессионала"³. Опять же там рассказано гораздо больше, чем потребуется для изучения AJAX.

Структура книги

Книга содержит пять частей и три приложения.

В *части I* представлен обзор технологий, составляющих AJAX:

- принцип работы AJAX;
- объектно-ориентированное программирование в интернет-приложениях. Объектная модель PHP 5, работа с объектами в JavaScript;
- объектная модель документа DOM, DOM в JavaScript и PHP;
- основы XML и работа с форматом JSON;
- обработка XML-документов с помощью DOM-функций в PHP;
- проблемы русификации Web-приложений, использующих JavaScript, XML, PHP и MySQL.

В *части II* изложены основы AJAX:

- объект XMLHttpRequest;
- примеры создания Web-приложений: создание, отправка и обработка результатов запроса;
- генерация данных в форматах XML и JSON на сервере, обработка таких данных на клиентской машине;
- создание повторяющихся запросов, особенности разработки AJAX-приложений;
- запрос данных с сервера MySQL.

В *части III* обсуждаются библиотеки для работы с Ajax, в том числе:

- приведен обзор библиотек для ускорения разработки Web-приложений;
- библиотека Prototype: основы и примеры использования;
- Scriptaculous: создание визуальных эффектов и развитие возможностей библиотеки Prototype;
- библиотека JQuery: все, что вы хотели узнать об этой библиотеке;
- библиотека ExtJS, принципы построения и примеры применения.

³ Аткинсон Л. MySQL. Библиотека профессионала. — М.: Вильямс, 2002.

В *части IV* излагаются основы работы с библиотекой ExtJS:

- архитектура и идеология библиотеки ExtJS;
- реализация объектной модели в ExtJS;
- генерация элементов Web-страницы и компоновка элементов с помощью ExtJS;
- создание элементов интерфейса с помощью ExtJS;
- применение AJAX-запросов в ExtJS для получения данных с сервера;
- создание редактируемой таблицы.

Часть V содержит описание библиотеки jQuery, а именно:

- установка jQuery;
- функции ядра jQuery, доступ к объекту jQuery;
- селекторы jQuery;
- обработка событий в jQuery;
- манипуляции элементами в jQuery;
- AJAX-запросы в jQuery;
- глобальные и локальные события AJAX в jQuery;
- расширения для jQuery, плагины jQuery Form и Live Query.

В *приложении 1* обсуждается порядок установки сервера Apache и модуля PHP в операционной системе Windows.

В *приложении 2* кратко рассматривается Firebug — отладчик для Web-приложений, работающий с Mozilla Firefox.

Приложение 3 — это описание компакт-диска, приложенного к книге.

Как работать с книгой

Книга ориентирована на разработчика, располагающего компьютером с операционной системой Windows, но пользователь UNIX также сможет выполнить на своем компьютере все примеры.

В ходе чтения следует выполнять на компьютере примеры, описываемые в книге. Каждый пример стоит изменять и переделывать самому с тем, чтобы лучше понимать, как он работает или как сделать так, чтобы все перестало работать.

Авторы приложили все усилия, чтобы изложить материал с наибольшей точностью, но не исключают возможности ошибок и опечаток. Авторы также не несут ответственности за последствия использования сведений, изложенных в книге.

Источники информации

Как известно, в книге нельзя охватить все вопросы, и читателю нужно иметь возможность получить дополнительные сведения, например, из Интернета. Вот адреса, которыми вы можете воспользоваться:

- ❑ <http://apache.org>;
- ❑ <http://php.net>;
- ❑ <http://dev.mysql.com>;
- ❑ <http://w3schools.com> — школы W3C по XML;
- ❑ <http://www.w3.org/> — содержит всеобъемлющую информацию по стандартам Интернета;
- ❑ <http://json.org>;
- ❑ <http://developer.mozilla.org>.

Можно рекомендовать следующие русскоязычные сайты:

- ❑ <http://phpclub.ru>;
- ❑ <http://opennent.ru> — этот сайт в основном посвящен операционным системам, в первую очередь семейству UNIX, но посмотрите внимательно — здесь прекрасные статьи, отслеживаются все новости и даются ссылки на оригиналы и переводы статей;
- ❑ <http://phpworld.ru> — сайт посвящен PHP 5;
- ❑ <http://xml.nsu.ru> — переводы на русский язык школ консорциума W3C по XML;
- ❑ <http://zvon.org> — учебник по XML, XSLT.

Благодарности

Авторы приносят свои благодарности Василию Руже за советы, позволившие увидеть логику развития технологии.



Часть I

**Технологии,
составляющие AJAX**

Глава 1



Принцип работы AJAX

Идея AJAX (Asynchronous Javascript and XML) была изложена Джесси Гарреттом в его статье "AJAX: новый подход к Web-приложениям" (см. <http://www.adaptivepath.com/ideas/essays/archives/000385.php>, русский перевод — <http://ajax-development.narod.ru/ajax-article.html>).

Web-приложения — это приложения, функциональные возможности которых обеспечиваются сервером и доставляются пользователям по Интернету или интрасети. Классическая модель Web-приложения действует следующим образом. Клиентское приложение отправляет на сервер HTTP-запрос. Сервер производит необходимую обработку: считывает и обрабатывает данные, взаимодействует с различными системами, например, с базами данных или другими серверами, и затем выдает HTML-страницу клиенту (рис. 1.1). Страница может содержать таблицы CSS и сценарии JavaScript.

Существенным недостатком такого алгоритма взаимодействия клиента с сервером является то, что клиенту приходится ждать загрузки каждой последующей страницы.

Суть идеи Гарретта состоит в том, что ожидание клиента сокращается или становится совсем незаметным за счет нескольких усовершенствований (рис. 1.2).

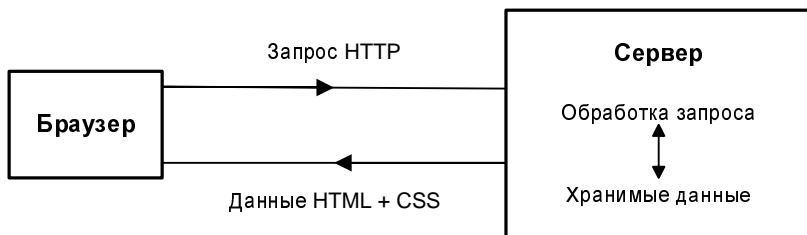


Рис. 1.1. Классическая схема работы Web-приложения

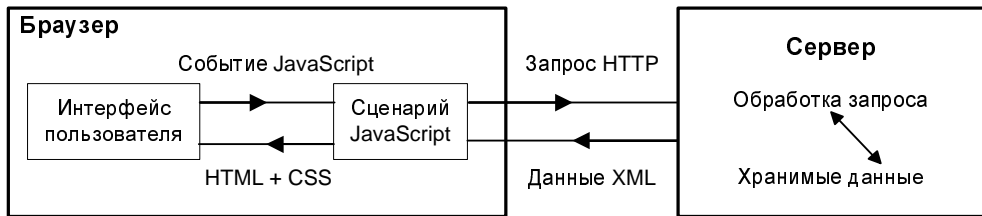


Рис. 1.2. AJAX-модель Web-приложения

AJAX перераспределяет нагрузку между клиентом и сервером, разрешив им общаться между собой, пока пользователь работает со страницей. Клиент загружает в браузер страницу, содержащую сценарий JavaScript. Этот сценарий включает в себя функции обработки событий, которые генерируют HTTP-запрос на сервер. Запрос отправляется незаметно для пользователя. В то время, когда запрос обрабатывается на сервере и происходит передача ответа клиенту, последний продолжает работу, не ожидая полной перезагрузки страницы. Клиентский сценарий отслеживает состояние этого запроса, и, как только все данные, загруженные в качестве ответа сервера, получены браузером, происходит обновление части Web-страницы, уже отображаемой в окне браузера. Такое обновление происходит в результате работы того же сценария JavaScript, который обрабатывает данные, полученные от сервера, и отражает их в определенном фрагменте Web-страницы.

Ответ сервера в AJAX может представлять собой простой текст, текст в XML-формате, в честь которого и добавлена последняя буква в название технологии AJAX, или в формате JSON, который следует признать наиболее удобным для многих Web-приложений.

Основной выигрыш в скорости работы получается за счет того, что запрос к серверу отправляется незаметно для клиента, который продолжает работу, не дожидаясь ответа сервера. Данные же ответа встраиваются в имеющуюся на клиентской стороне страницу.

Итак, AJAX объединяет:

- стандартизованное представление данных с использованием XHTML и CSS;
- динамическое отображение и обработку данных на стороне клиента в сценарии JavaScript при помощи Document Object Model;
- асинхронное получение данных с использованием объекта XMLHttpRequest, создаваемого сценарием JavaScript;
- обмен данными XML или данными в других текстовых форматах.

AJAX не является чудесным средством, одним своим появлением украшающим Web-приложения, но разумное использование этой технологии может сделать сайты более дружелюбными к пользователю. AJAX часто применяют для решения следующих задач:

- ❑ проверка правильности заполнения форм с привлечением возможностей сервера;
- ❑ подсказки для автодополнения;
- ❑ создание динамических таблиц данных (girds), которые на лету обновляют базы данных на сервере;
- ❑ разработка приложений, которые требуют обновления информации в режиме реального времени, получая ее из различных источников.

Применение AJAX создает определенные трудности, а именно:

- ❑ динамически создаваемые страницы могут иметь один и тот же адрес, поэтому не работает кнопка **Назад**, предоставляющая пользователям возможность вернуться к просмотренным ранее страницам;
- ❑ изменение содержимого страницы при постоянном адресе приводит к тому, что сделать закладку на странице непросто;
- ❑ поисковые машины не могут проиндексировать все страницы сайта, созданного на основе AJAX;
- ❑ на клиентской стороне JavaScript может быть отключен, в результате AJAX-приложения перестанут работать.



Глава 2

Объектно-ориентированное программирование в серверных приложениях

Принципы объектно-ориентированного программирования

В реальной жизни мы повседневно имеем дело с объектами. Любые предметы, окружающие нас, можно представлять как объекты, характеризующиеся некоторыми свойствами. Кроме того, объекты могут совершать действия или над ними можно производить какие-либо действия.

Понятие объекта в программировании предоставляет программисту возможность оперировать данными как объектами реальной жизни. *Объект* представляет собой совокупность свойств и операций, выполняемых объектом или над объектом. Операции принято называть *методами*.

Объектно-ориентированное программирование базируется на трех основных принципах: инкапсуляции, наследовании и полиморфизме.

Инкапсуляция подразумевает обращение с объектом как с черным ящиком: при работе с объектом не видно его внутреннего устройства. Объект дает возможность составить о нем представление по ограниченному числу доступных свойств и методов. Инкапсуляция как раз и означает, что объект представляет собой совокупность данных и операций с ними. Инкапсуляция — это механизм защиты свойств и операций объекта, ограждающий их от неправильного использования. Данные внутри объекта могут быть доступны только для других частей этого объекта, но закрыты от программ, находящихся вне этого объекта.

Полиморфизм позволяет использовать одно и то же имя для решения разных задач. Иначе говоря, одно и то же имя метода для разных объектов может означать разные действия.

Наследование — это процесс, позволяющий объекту приобретать свойства другого объекта. В процессе наследования объект может получить свойства объекта-родителя, добавив к ним свои особенности.

Объектная модель представляет собой удобный инструмент для программиста, ибо позволяет разделять работу над проектом между несколькими участниками. Каждый работает над своим объектом, над его интерфейсами, при этом минимально пересекаясь с другими программистами. Этот подход обеспечивает также наилучшие условия для повторного использования созданного кода.

В данной главе будут рассмотрены основные черты объектных моделей языков PHP и JavaScript. Читатель сможет увидеть сходства и отличия объектов и операций с ними в этих языках. При построении объектной модели PHP за образец была взята широко распространенная классовая модель, реализованная в C или Java. В JavaScript объекты наследуются иным способом — на основе прототипов. В JavaScript нет классов как таковых, но все задачи объектного программирования, тем не менее, решаются. Понимание этих особенностей понадобится читателю в тех главах нашей книги, где обсуждаются библиотеки JavaScript, применяемые при разработке Web-приложений с использованием AJAX-запросов.

Объектная модель в PHP 5.

Классы и объекты

Объектная модель PHP базируется на понятии класса. *Класс* определяет совокупность свойств, которые имеет объект данного класса, а также и операций (методов), выполняемых над объектом.

Представьте себе класс млекопитающих. Принадлежность животного к этому классу определяется по наличию у животного некоторых характеристик — свойств. Например, кровь у млекопитающих теплая, при этом все млекопитающие могут совершать действия, например, двигаться или кормить детенышей молоком.

На языке программирования свойство или атрибут — это переменная, имеющая некоторое значение. Действие, совершаемое объектом, — это функция. Мы можем объявить несколько свойств:

```
public $blood, $legs;
```

Ключевое слово `public` указывает, что после него идет объявление элемента класса (т. е. свойства или метода). Кроме того, это ключевое слово определяет

механизм доступа к элементу, о чем пойдет речь далее в этой главе. Дадим свойству значение:

```
$blood="теплая";
```

Определим метод `move()`, который принимает один аргумент `$legs` — количество лап у животного:

```
public function move($legs)
{
    if ($legs) echo "$this->name двигается на $legs ногах <br>";
    else echo "Животное плавает";
}
```

Значение переменной `$legs` надо указать при вызове метода — ничего необычного в этом нет, так мы делали при вызове функции.

Специальный указатель `$this` применяется для обозначения объекта. Аналогично в процедурном программировании в определении функции указывается формальный аргумент. В приведенном здесь фрагменте кода распечатывается значение свойства `name` объекта, для которого вызывается метод `move()`.

Можно сказать, что класс млекопитающих характеризуется совокупностью свойств и методов. Какое-либо животное, относящееся к этому классу, будет обладать этими свойствами и методами, но возможно, что методы будут реализовываться по-разному (ног-то может быть разное количество).

Конструктор класса

При создании объекта — экземпляра класса вызывается функция, которая инициализирует все требуемые переменные, выполнит все действия, нужные для полного определения объекта. Эта функция называется *конструктором*.

В PHP 5 конструктор — это метод, имеющий зарезервированное имя `__construct`, и может быть определен так:

```
function __construct($name)
{
    $this->name = $name;
    $this->blood='теплая';
    echo "Запущен конструктор класса mammal <br>";
}
```

Свойства класса `name` и `blood` получают значения при вызове конструктора.

Создание объекта

Объект — экземпляр класса, который можно создать с помощью оператора `new`, после которого указывается имя класса и параметры, передаваемые конструктору:

```
$cat = new mammal("кошка");
```

При создании объекта `$cat` для него устанавливаются значения свойств. Получить доступ к ним можно так:

```
echo $cat->name;
```

Вызвать метод объекта `$cat` можно таким образом:

```
$cat->move(4);
```

Напишем определение класса `mammal` (листинг 2.1).

Листинг 2.1. Класс `mammal`

```
<?php
class mammal
{
    public $blood, $legs;
    public function __construct($name)
    {
        $this->name = $name;
        $this->blood="теплая";
        echo "Запущен конструктор класса mammal <br>";
    }
    public function move($legs)
    {
        if ($legs) echo "$this->name двигается на $legs ногах <br>";
        else echo "Животное плавает";
    }
}
?>
```

Деструктор объекта

Объект можно уничтожить в ходе выполнения сценария, вызвав функцию `unset()` и передав ей в качестве параметра имя объекта. Но в любом случае при завершении работы сценария память, занимаемая объектом, высвобож-

дается, и объект из нее удаляется. В объектной модели PHP 5 определена функция `__destruct()`, которая вызывается автоматически при уничтожении объекта.

В листинге 2.2 вы можете увидеть определение конструктора и деструктора класса, а также создание объекта как экземпляра созданного класса.

Листинг 2.2. Класс `mammal` и создание объекта

```
<?php
class mammal
{
    public $blood, $legs;
    public function __construct($name)
    {
        $this->name = $name;
        $this->blood="теплая";
        echo "Запущен конструктор класса mammal <br>";
    }
    public function move($legs)
    {
        if ($legs) echo "$this->name двигается на $legs ногах <br>";
        else echo "Животное плавает";
    }
    function __destruct() {
        echo "Вызван деструктор объекта <br>";
    }
}
$cat = new mammal("кошка");
echo $cat->name."<br>";
$cat->move(4);
unset($cat);
echo "А теперь завершается работа сценария";
?>
```

При выполнении этого примера обратите внимание на то, что деструктор выполняется именно при вызове функции `unset()`. Если же вы удалите из сценария строку с этой функцией, то деструктор будет вызван в самом конце работы после выполнения всех остальных операторов. Деструктор — это подходящее место для действий, которые наводят порядок после выполнения различных работ: закрывают соединения с серверами управления базами данных, очищают память для предотвращения утечек памяти и т. п.

Копирование и клонирование объектов

При копировании объектов не происходит копирование данных — создается только ссылка на область данных так же, как при создании ссылки на переменную.

Попробуем создать два объекта класса млекопитающих — кошку и кита. Дадим кошке 4 лапы, а про кита скажем — нет у него лап (`$legs=0`). Посмотрим, что получилось (листинг 2.3).

Листинг 2.3. Копирование объектов

```
<?php
class simple_mammal
{
    public $legs;
}
$cat = new simple_mammal;
$cat -> legs = 4;
$whale = $cat;
$whale -> legs = 0;
echo $cat -> legs;
echo $whale -> legs;
?>
```

А ничего хорошего не вышло! Поскольку при копировании объекта не копировалась область данных, то и у кошки лап не оказалось.

Чтобы скопировать свойства и методы объекта, надо применить клонирование (листинг 2.4).

Листинг 2.4. Клонирование объектов

```
<?php
class mammal
{
    public $legs;
}
$cat = new mammal;
$cat -> legs = 4;
$whale = clone $cat;
```



```
$whale -> legs = 0;
echo $cat -> legs;
echo $whale -> legs;
?>
```

Вот теперь все работает так, как задумывалось. Последние примеры призваны пояснить отличительные черты работы с объектами в РНР 5: при создании копии объекта с помощью оператора присваивания (`$whale=$cat`) создается ссылка на объект `$cat`, а не копия всех свойств и методов объекта `$cat`.

Наследование

Можно определить класс `beast`, являющийся наследником ранее определенного класса `mammal`:

```
class beast extends mammal
```

Класс-наследник может наследовать свойства и методы класса-родителя, а может их переопределить (это называется *перегрузкой*):

```
public $fur; // Объявляем новое свойство
```

Метод `move()` перегрузим:

```
function move($legs)
{
    if ($legs) echo "$this->name бегает, лазает по деревьям на ".
        $legs." лапах <br>";
}
}
```

Создадим новый метод, присущий только этому классу-наследнику:

```
function description()
{
    $this->fur="мягкая и пушистая";
    echo $this->name, " ", $this->fur, " . ";
    echo "Кровь - ", $this->blood, "<br>";
}
}
```

Конструктор родительского класса не вызывается автоматически при создании объекта — экземпляра класса-наследника. Его следует вызвать явно, используя символ двойного двоеточия. Конструктор класса `beast` определяется следующим образом:

```
function __construct($name)
{
```

```
parent::__construct($name);  
echo "Запущен конструктор класса beast <br>";  
}
```

В итоге определение класса `beast` выглядит так, как показано в листинге 2.5.

Листинг 2.5. Класс `beast`

```
<?php  
class mammal{}  
class beast extends mammal  
{  
    public $fur;  
    function __construct($name)  
    {  
        parent::__construct($name);  
        echo "запущен конструктор класса beast <br>";  
    }  
    function move($legs)  
    {  
        if ($legs) echo "$this->name бегает, лазает по деревьям на ".  
            $legs." лапах <br>";  
    }  
    function description()  
    {  
        $this->fur="мягкая и пушистая";  
        echo $this->name, " ", $this->fur, " . ";  
        echo "Кровь - ", $this->blood, "<br>";  
    }  
}  
?>
```

Можем теперь создать объекты класса-наследника и посмотреть, как это все работает:

```
$Murka = new beast("кошка");  
$Murka->move(4);  
$Murka->description();
```

Финальные классы

Теперь мы хотим создать класс `cat` — потомок класса `beast`. Класс `cat` является также потомком класса `mammal`. Мы хотим указать, что у этого класса `cat` никаких наследников быть не может. Для этого используется ключевое слово `final`:

```
final class cat extends beast
```

Из-за применения этого ключевого слова попытки создать классы-наследники класса `cat` будут вызывать сообщение об ошибке.

Объявим новое свойство `$sound` и определим его значение в конструкторе:

```
public $sound;
function __construct($name)
{
    parent::__construct($name);
    echo "Запущен конструктор класса cat <br>";
    $this->sound="мурр";
}
```

Объявим и новый метод:

```
function speak()
{
    echo $this->name, " говорит ", $this->sound."<br>";
}
```

Объявление класса и создание объекта, экземпляра этого класса, будет выглядеть так, как показано в листинге 2.6.

Листинг 2.6. Класс `cat`

```
<?php
class mammal
{
    public $blood, $legs;
    public function __construct($name)
    {
        $this->name = $name;
        $this->blood="теплая";
        echo "Запущен конструктор класса mammal <br>";
    }
}
```

```
public function move($legs)
{
    if ($legs) echo "$this->name двигается на $legs ногах <br>";
    else echo "Животное плавает";
}
function __destruct() {
    echo "Вызван деструктор объекта <br>";
}
}
class beast extends mammal
{
    public $fur;
    function __construct($name)
    {
        parent::__construct($name);
        echo "запущен конструктор класса beast <br>";
    }
    function move($legs)
    {
        if ($legs) echo "$this->name бегает, лазает по деревьям на ".
            $legs." лапах <br>";
    }
    function description()
    {
        $this->fur="мягкая и пушистая";
        echo $this->name, " ", $this->fur, " . ";
        echo "Кровь - ", $this->blood, "<br>";
    }
}
}
final class cat extends beast
{
    public $sound;
    function __construct($name)
    {
        parent::__construct($name);
        echo "Запущен конструктор класса cat <br>";
        $this->sound="мурр";
    }
}
```

```
function speak()
{
    echo $this->name, " говорит ", $this->sound."<br>";
}
}
// Теперь создадим объект этого класса и вызовем его методы:
$Murka = new cat("кошка");
$Murka->move(4);
$Murka->description();
$Murka->speak();
?>
```

Объект `$Murka` создается, и все методы работают, но попробуйте добавить в конец этого сценария строки

```
class ChildClass extends cat {
    public function moreTesting() {
        echo "Вызван метод ChildClass::moreTesting()\n";
    }
}
```

и вы увидите на экране сообщение об ошибке:

```
Fatal error: Class ChildClass may not inherit from final class (cat) in
C:\Program Files\Apache Group\Apache2\htdocs\13-6.php on line 64
```

Из приведенных примеров видно, когда стоит использовать объектно-ориентированный подход. Если бы зверей было раз, два и обчелся, никто бы не стал заводить их классификацию, упорядочивать перечень их свойств и методов. Но животных много, потребовалось структурировать информацию о них, вот и завели классы и семейства. Так и в программировании, затраты времени на создание классов окупятся, если надо писать большой проект.

Доступ к свойствам и методам класса

В объектно-ориентированном программировании доступ к свойствам класса осуществляется обычно с определенными ограничениями. Рекомендуется, чтобы работа со свойствами велась через вызов методов — это называется *инкапсуляцией*. Смысл инкапсуляции состоит в том, что внешний пользователь не знает детали реализации объекта, работая с ним путем предоставленного объектом интерфейса.

Для реализации инкапсуляции надо ввести ограничения на доступ к свойствам и методам класса (то и другое можно называть элементом класса) с помощью следующих спецификаторов.

- `public` — общедоступный или открытый, к свойствам и методам, помеченным этим спецификатором, можно получить доступ без каких-либо ограничений. В РНР 4 все свойства и методы объявлялись только как общедоступные, причем перед именем свойства писалось ключевое слово `var`. Объектный код, созданный на языке РНР 4, будет работать и с модулем 5 версии, причем слово `var` будет трактоваться как определение свойства с открытым доступом.
- `protected` — защищенный или с ограничением доступа. Элементы этого типа доступны внутри класса, в котором они объявлены, и в его классах-наследниках. Оборот "внутри класса" означает, что прочесть защищенное свойство можно только с помощью метода, определенного в этом же классе.
- `private` — закрытый или частный. Элементы этого типа доступны только внутри класса, в котором они объявлены.

Если не указывать ни один из спецификаторов, то по умолчанию элемент будет общедоступным. Посмотрим, как все это работает, на примере. Создадим два класса (листинг 2.7).

Листинг 2.7. Типы доступа к свойствам класса

```
<?php
class mammal
{
    public $blood = "теплая";
    protected $legs = "4";
    private $eat = "молоко";
    public function printPrivate()
    {
        echo $this->eat;
    }
}
class cat extends mammal
{
    public function printProtected()
    {
        echo $this->legs;
    }
}
?>
```