

12. Войтиков К.Ю. Реализация шаблонов «сильное зацепление» и «слабое связывание» в системах по управлению контентом сайта // Научное творчество молодежи: Материалы IX Всероссийской научно-практической конференции (г. Анжеро-Судженск, 15-16 апреля 2005 г.) Ч. 1. – Томск: Изд-во Том. ун-та, 2005, С. 18-19.

13. Войтиков К.Ю. Особенности построения архитектуры систем по управлению контентом сайта // Обработка данных и управление в сложных системах: Сборник статей / Под ред. А.Ф. Терпугова. Вып. 7. – Томск: Изд-во Том. ун-та, 2005, С. 25-39.

14. Войтиков К.Ю. Обобщенная логическая структура документов системы управления контентом // Информационные технологии и математическое моделирование: Материалы IV Всероссийской научно-практической конференции (г. Анжеро-Судженск, 10 ноября 2005 г.) Ч.1. – Томск: Изд-во Том. ун-та, 2005, С. 38-39.

15. Войтиков К.Ю., Моисеев А.Н. Архитектура подсистемы построения Web-представления // Информационные технологии и математическое моделирование: Материалы V Всероссийской научно-практической конференции (г. Анжеро-Судженск, 11 ноября 2006 г.) Ч.1. – Томск: Изд-во Том. ун-та, 2006, С. 16-18.

16. Войтиков К.Ю., Подольский Д.А. Разработка Web-приложений при помощи технологии .NET // Информационные технологии и математическое моделирование: Материалы V Всероссийской научно-практической конференции (г. Анжеро-Судженск, 11 ноября 2006 г.) Ч.1. – Томск: Изд-во Том. ун-та, 2006, С. 18-21.

17. Войтиков К.Ю., Моисеев А.Н. Типовая архитектура Web-портала корпоративной информационной системы // Вестник ТГУ. Приложение, 2006, №19, С. 18-20.

Войтиков Константин Юрьевич

**КОМПЛЕКС ПРОГРАММНЫХ СРЕДСТВ РАЗРАБОТКИ И
ПОДДЕРЖКИ ИНФОРМАЦИОННОГО ПОРТАЛА
КОРПОРАТИВНОЙ СИСТЕМЫ**

05.13.11 – «Математическое и программное обеспечение вычислительных машин, комплексов и компьютерных систем»

АВТОРЕФЕРАТ

диссертации на соискание ученой степени
кандидата технических наук

Подписано к печати 1.10.2007 г. Формат 60x84 1/16

Тираж 100. Заказ _____

Кемеровский государственный университет. 650043, г. Кемерово, ул. Красная, 6.

Филиал ГОУ ВПО «Кемеровский государственный университет»

в г. Анжеро-Судженске.

Опечатано на Участке оперативной полиграфии филиала ГОУ ВПО «КемГУ»

в г. Анжеро-Судженске.

Анжеро-Судженск – 2007

Работа выполнена на кафедре информатики филиала ГОУ ВПО «Кемеровский государственный университет» в г. Анжеро-Судженске

Научный руководитель: кандидат технических наук, доцент
Моисеев Александр Николаевич

Официальные оппоненты: доктор технических наук, профессор
Сущенко Сергей Петрович

доктор физико-математических наук, доцент
Новосельцев Виталий Борисович

Ведущая организация: Сибирский государственный аэрокосмический университет
(г. Красноярск)

Защита состоится «8» ноября 2007 года в 12 час. 00 мин. на заседании диссертационного совета Д212.267.08 при Томском государственном университете по адресу: 634050, г. Томск, пр. Ленина, 36

С диссертацией можно ознакомиться в научной библиотеке Томского государственного университета

Отзывы на автореферат (2 экз.), заверенные печатью, высылать по адресу: 634050, г. Томск, пр. Ленина, 36, ученому секретарю ТГУ

Автореферат разослан «3» октября 2007 года

Ученый секретарь
диссертационного совета,
доктор технических наук, профессор

Скворцов А.В.

3. Войтиков К.Ю., Змеев О.А., Моисеев А.Н. К вопросу о реализации классификатора в объектно-ориентированной информационной системе // Вестник КемГУ, 2002, №2, С. 167-177.

4. Войтиков К.Ю. Общие вопросы вариантов использования информационного портала // Научное творчество молодежи: Материалы VII межрегиональной научно-практической конференции (г. Анжеро-Судженск, 15-16 апреля 2003 г.). – Томск: Том. ун-та, 2003, С. 27-29.

5. Войтиков К.Ю., Змеев О.А., Моисеев А.Н. Основные функциональные требования к подсистеме «Брокер объектных запросов» в рамках унифицированного процесса разработки программного обеспечения // Обработка данных и управление в сложных системах: Сборник статей / Под ред. А.Ф. Терпугова. Вып. 5. – Томск: Изд-во Том. ун-та, 2003, С. 3-13.

6. Войтиков К.Ю., Змеев О.А., Моисеев А.Н. Применение паттерна Composite при проектировании шаблонов представлений объектов // Наука и практика: диалоги нового века: Материалы Всероссийской научно-практической конференции (г. Анжеро-Судженск, 14 ноября 2003 г.) Ч.3. – Томск: «Твердыня», 2003, С. 50-53.

7. Войтиков К.Ю., Новиков Д.В. Авторизация пользователей, при разработке информационного портала // Наука и практика: диалоги нового века: Материалы Всероссийской научно-практической конференции (г. Анжеро-Судженск, 14 ноября 2003 г.) Ч.3. – Томск: «Твердыня», 2003, С. 53-55.

8. Войтиков К.Ю., Кремнев С.М., Моисеев А.Н. Web-портал как средство обучения студентов // Модернизация образования и повышение квалификации: Материалы международной научно-практической конференции. (г. Томск, 26-27 ноября 2003 г.) Т.1. – Томск: Изд-во ТОИПКРО, 2003, С. 158-161.

9. Войтиков К.Ю., Моисеев А.Н. Основные функциональные требования к системе «Портал» в рамках унифицированного процесса разработки программного обеспечения // Обработка данных и управление в сложных системах: Сборник статей / Под ред. А.Ф. Терпугова. Вып. 6. – Томск: Изд-во Том. ун-та, 2004, С. 25-39.

10. Войтиков К.Ю., Змеев О.А., Моисеев А.Н., Якушев А.А. Архитектура надстраиваемых приложений клиент/сервер с обобщенным протоколом передачи данных // Вестник ТГУ, 2004, №284, С. 49-52.

11. Войтиков К.Ю. Якушев А.А. Общая концепция системы по разработке Web-порталов // Информационные технологии и математическое моделирование: Материалы III Всероссийской научно-практической конференции (г. Анжеро-Судженск, 12 декабря 2004 г.) Ч.1. – Томск: Изд-во Том. ун-та, 2004, С. 52-54.

В п. 4.5 приведены основные сценарии работы подсистемы.

П. 4.6 содержит описание интерфейса пользователя подсистемы «Конфигуратор». Описаны основные окна, их назначение, работа с ними, приводится пример.

Основные результаты работы

1. Предложено повторно используемое решение для архитектуры систем формирования Web-представления информационных баз КИС среднего и малого масштаба. Данная архитектура позволяет создавать компоненты программного комплекса разработки и поддержки функционирования информационных порталов корпоративных систем, реализующие необходимый функционал и предоставляющие возможность его расширения.

2. Сформулирована концепция построения архитектуры настраиваемых приложений «клиент/сервер» с обобщенным протоколом передачи данных. Данная концепция позволяет организовывать взаимодействие компонентов в приложениях «клиент/сервер» с учетом возможных будущих расширений, а понятие обобщенного протокола передачи данных упрощает организацию взаимодействия компонентов системы.

3. Разработан комплекс программных инструментальных средств, решающий задачу формирования Web-представления данных, полученных из информационных баз в составе корпоративной информационной системы, а также другие смежные задачи: управление файловыми ресурсами, разработка и оформление самого Web-портала и т.д.

4. Разработанный программный комплекс внедрен в работу отдела информационных технологий администрации г. Анжеро-Судженска и используется для разработки и поддержки информационного портала «Официальный сайт города Анжеро-Судженск».

СПИСОК ПУБЛИКАЦИЙ ПО ТЕМЕ ДИССЕРТАЦИИ

1. Вальц О.В., Войтиков К.Ю., Змеев О.А. Создание динамических Web-страниц в Delphi // Научное творчество молодежи: Материалы V научно-практической конференции (г. Анжеро-Судженск, 12-13 апреля 2001 г.). – Томск: Изд-во Том. ун-та, 2001, С. 52-54.

2. Вальц О.В., Войтиков К.Ю. Динамический сайт города // Наука и образование: Материалы V Общероссийской межвузовской конференции студентов, аспирантов и молодых ученых (г. Томск, 23-26 апреля 2001 г.) Т.4. – Томск: Изд-во ТГПУ, 2001, С. 189-191.

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Актуальность работы. Первые Web-узлы представляли собой распределенную систему гипермедиа, которая позволяла пользователям получать доступ со своих персональных компьютеров к документам и информации других клиентов сети. Осуществление доступа к информационным ресурсам и тогда и сейчас производится с помощью специальной программы, которую называют браузером или Web-клиентом.

Развитие сети Интернет привело к бурному росту числа Web-систем. Web-система – это система гипермедиа, ресурсы которой связаны между собой. Такая система рассматривается как набор узлов со ссылками друг на друга. Ссылки обеспечивают возможность навигации между ресурсами системы. После того как пользователь выполнит щелчок по ссылке в документе, браузер интерпретирует данное действие как запрос на загрузку документа или ресурса, на который указывает эта ссылка. В этом смысле Интернет в целом можно воспринимать как единую большую Web-систему.

На первом этапе своего существования Web-системы представляли собой статические наборы информации, причем содержание и структура этой информации, а также связанные с ней внутренние и внешние гиперссылки, определялись владельцами и администраторами таких узлов. В большинстве случаев эти Web-ресурсы состояли из набора статических гипертекстовых страниц.

Изначально ресурсы Интернет были предназначены для отображения информации строго научного характера, но из-за своей простоты и доступности стали востребованы и в других сферах. Резкий рост интереса к Интернет привел к соответствующему развитию информационных технологий и стандартов, предназначенных для работы в Web, появились международные организации, занимающиеся разработкой «правил игры» в этой области, а так же большое число компаний, реализующих коммерческие проекты для работы с Web. Одним из самых важных стандартов в этой области является HTML. HTML – это язык гипертекстовой разметки документа (HyperText Markup Language). С возложением новых обязанностей на Web, а так же развитием Интернет-технологий, появлялись так называемые скриптовые языки, такие как JavaScript, VBScript. Они были предназначены для внесения динамики в Web-страницы на стороне клиента. Это привело к появлению нового стандарта – объектной модели документа DOM (Document Object Model).

С ростом и глобализацией сети Интернет информация стала организовываться с использованием баз данных, что привело к появлению новых серверных технологий, таких как ASP (Active Server Pages). С использованием этих технологий стало возможным формирование Web-страницы динамически. Стало необязательным хранить все Web-страницы в файловой системе сервера, теперь они могли формироваться по запросу клиента. Это привело к появлению понятия Web-приложения и соответствующей дисциплине – проектированию Web-приложений. Web-приложение – это Web-система, позволяющая реализовать бизнес-логику через браузер. Web-приложения развивались на основе совершенствования и усложнения функций Web-узлов.

Более строго Web-приложение можно определить как программную систему трехзвенной архитектуры «клиент/сервер», в состав которой входят архитектурные компоненты браузер (клиент) и сервер (возможно разделенный на сервер бизнес-логики и сервер базы данных).

Решению стандартных проблем проектирования Web-приложений в последнее время уделяется достаточно большое внимание, например в работах Беллиньясо М. рассматриваются вопросы, связанные с созданием таких типовых средств как подсистема членства и профилирования посетителей, управление новостями и динамическим содержанием, а также персонализация страниц. Рассмотрение вопросов, связанных с построением как простых интерактивных систем приема заказов, так и различных аспектов электронных систем продажи и безопасности во взаимосвязи, произведено в работе Веллинга Л. и Томсона Л., а основные принципы проектирования Web-приложений описаны в работах Коаллена Д., Фаулера М., Дари К., Сировича Дж., Рамеля Д., Бушмана Ф.

Не углубляясь в частности, можно заметить, что для построения Web-приложений чаще всего используются следующие архитектурные шаблоны:

Thin Web Client («тонкий» Web-клиент) – основная идея данного шаблона состоит в том, что в распоряжение клиента предоставляется браузер, поддерживающий формы, а все операции, связанные с бизнес-логикой, выполняются на сервере. С использованием данного шаблона проектирования построено большинство Web-приложений Интернет.

Thick Web Client («толстый» Web-клиент) – основная часть бизнес-логики выполняется на клиентских машинах, для этого используется динамический HTML, апплеты Java или элементы ActiveX.

В п. 3.2 определено назначение подсистемы «Web-сервер», используемой для маршрутизации запросов «Web-ядру» или «Менеджеру файловых ресурсов», приведен алгоритм работы, определены актеры и варианты использования данной подсистемы. С помощью модели анализа определены необходимые классы проектирования.

В п. 3.3 рассматриваются элементы дизайна подсистемы «Менеджер файловых ресурсов», главной задачей которой является обработка запросов на загрузку и сохранение файловых ресурсов. Определены классы и их операции, выполняющие соответствующие обязанности.

В п. 3.4 описаны модули расширения (службы Web-портала), которые предназначены для предварительного преобразования информации, полученной из источников данных предметной области. Приведено описание архитектуры служб в целом, и на примере службы «Новости» рассмотрена организация конкретной службы (рис. 8).

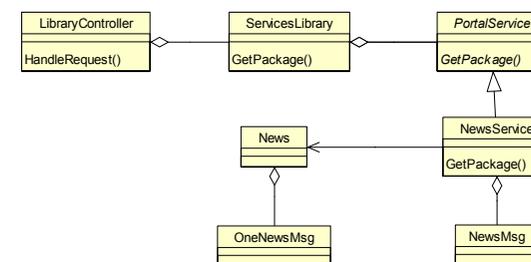


Рис. 8. Дизайн модуля расширения (на примере службы «Новости»).

В четвертой главе рассматривается программный модуль «Конфигуратор». В п. 4.1 описаны задачи и назначение данной подсистемы – создание объектов, на основе которых подсистема «Web-ядро» может формировать представления. Данное средство, в первую очередь, отвечает за создание оформления страниц, а также формирование логической структуры сайта.

В п. 4.2 детализированы требования к данному компоненту, полученные в Главе I, представлена модель вариантов использования.

В п. 4.3 представлена модель анализа, определены основные граничные классы подсистемы, классы-сущности, описаны основные сценарии работы данного компонента.

В п. 4.4 у классов предметной области доопределены методы, предназначенные для работы компонента «Конфигуратор». Выявлены специализированные классы управления интерфейсом пользователя.

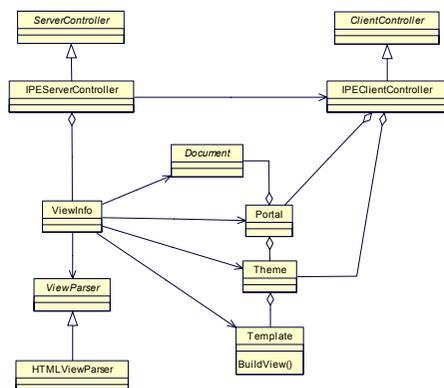


Рис. 7. Базовая архитектура подсистемы формирования Web-представления.

После получения указателя на портал и тему его оформления, объект *IPE-ServerController* вызывает у объекта *ViewInfo* метод *BuildView(...)*, отвечающий за формирование Web-представления. Результатом работы этого метода является гипертекст, который и отправляется на Web-сервер в качестве ответа на запрос.

Сериализация объекта Портал организована таким образом, чтобы при его загрузке связанные с ним объекты не извлекались автоматически, а загружались по мере необходимости. Для этого используется архитектурное решение «Загрузка по требованию». А гарантия того, что каждый объект (включая сам Портал) будет загружен только один раз, обеспечивается применением архитектурного решения «Коллекция объектов», что также обеспечивает кэширование объектов.

В п. 2.3 описаны уточненные объекты предметной области, определены их операции, отвечающие за формирование представления. К классам, выделенным в п. 1.9, добавляются специализированные классы, такие как: *Content*, *Format*, *HeadObject* и т.д. В п. 2.3.6 детально описывается последовательность построения представления.

В п. 2.4 представлена методика организации сохранения шаблонов и тем оформления.

В **третьей главе** формулируется дизайн вспомогательных подсистем, таких как «Web-сервер», «Модули расширения», «Менеджер файловых ресурсов».

В п. 3.1 определены требования, которым должны удовлетворять источники данных информационных баз корпоративной системы, которые выделены условно в компонент «Сервер предметной области».

Web-Delivery (механизм Web-доставки) – использование данного шаблона предполагает, что кроме протокола HTTP используются другие протоколы передачи данных, такие как DCOM и SOAP, служащие для поддержки системы распределенных объектов. В данном случае браузер функционирует как контейнерный модуль системы распределенных объектов.

К сожалению, большинство источников, посвященных разработке Web-приложений, не рассматривают проблемы проектирования такой важной разновидности приложений как информационный портал. Под информационным порталом понимают рабочую среду, которая на стороне пользователя увязывает воедино все корпоративные приложения и обеспечивает его доступ ко всей информации и ресурсам из сети Интернет. В данной работе под корпоративными информационными системами подразумеваются компьютерные системы масштаба предприятия среднего или малого размера. В отличие от больших корпоративных систем (построенных, например, на базе SAP R/3, Lotus Notes/Domino, Oracle E-Business Suite и т.п.), в которых средства поддержки информационных порталов интегрированы в состав системы изначально, корпоративные системы среднего и малого класса (например, построенные на базе 1С: Предприятия, MBS-Navision или разработанные на заказ) не имеют подобных полнофункциональных средств. Под информационными базами корпоративной системы будем подразумевать любые доступные извне (открытые) источники информации системы, в том числе: ее базы данных, серверы бизнес-логики или баз данных, предоставляющие интерфейс взаимодействия с другими системами.

На взгляд автора, проблемы проектирования информационных порталов связаны со специфическими особенностями информационных систем этого класса. С одной стороны, методы организации информации, присущие Web-порталам, позволяют считать их Web-приложениями. Но с другой стороны, специфика информации Web-портала приводит либо к внесению существенных изменений в соответствующие шаблоны архитектуры и проектирования, либо делает использование этих шаблонов просто невозможным. Например, важнейшая составляющая любого классического Web-приложения – бизнес-логика – в контексте информационных порталов не является таковой. Ведь в качестве объектов предметной области портал оперирует единицами информации, изъятыми из контекста, сформировавшего их, и в основной своей массе представляющими лишенные предметного смысла текстовые или двоичные данные.



Рис.1. Место подсистемы формирования Web-представления в информационной системе.

Объекты и подсистемы в информационных системах распределяются по пакетам согласно своему функционалу и уровню абстракции отражения предметной области. Как показано на рис. 1, в составе корпоративной информационной системы портал является *подсистемой* формирования Web-представления данных ее информационных баз, то есть относится к пакету интерфейса пользователя. С другой стороны, портал можно рассматривать как отдельную систему, которая подключается к информационным системам через свой пакет «Взаимодействие систем» (рис. 2). Поскольку в данной работе рассмотрены вопросы проектирования подсистемы поддержки информационного портала, в дальнейшем эта подсистема будет часто называться *системой* формирования Web-представления.

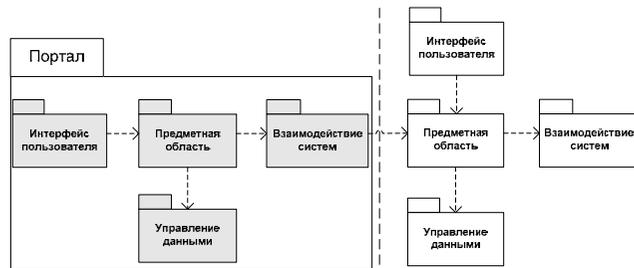


Рис.2. Система формирования Web-представления как внешняя по отношению к информационной системе.

Таким образом, является актуальной задача формирования типового решения для архитектуры системы формирования Web-представления в корпоративной информационной системе среднего/малого класса и создание комплекса программ разработки и поддержки функционирования портала КИС.

Состояние проблемы. Вообще все Web-системы, используемые для организации информационных порталов корпоративных систем, можно разделить на две категории.

1. Готовые Web-компоненты информационных систем.

Шаблон представления – это заранее определенный с точностью до содержимого набор правил для подготовки конкретного Представления по информации Документа.

При проектировании шаблонов и документов были использованы следующие архитектурные решения: «Супертип слоя», «Компоновщик», «Абстрактная фабрика».

Во второй главе производится уточнение архитектуры подсистемы Web-ядро.

Web-ядро реализует вариант использования «Просмотр», который является архитектурно значимым для системы в целом. С точки зрения пользователя – это главная цель системы.

С помощью классов анализа проведена трассировка данного варианта использования в модель анализа. Опираясь на модель предметной области Главы I и результаты, полученные на фазе анализа, в п. 2.1 определены классы проектирования:

ViewInfo – класс, на который возложены функции построителя Web-представления;

Document – класс, соответствующий документам системы;

Template – класс, представляющий шаблоны документов.

В предлагаемой архитектуре для построения Web-представления используется паттерн «Строитель», который дает возможность формирования представлений другого (не гипертекстового) формата, а для общего управления событиями и объектами, а также подключения к внешним компонентам используется паттерн «Контроллер».

В п. 2.2 описана работа объектов подсистемы Web-ядро (рис. 7). Согласно выбранному решению «обобщенный протокол передачи данных» в системе необходим объект, отвечающий за прием и обработку полученных запросов. Эти обязанности выполняет объект *IPEServerController*, а конкретно – его операция *HandleRequest(...)*, которая вызывается при получении запроса. После анализа принятого запроса, объект *IPEServerController* создает объект Представление *ViewInfo* и передает ему параметры, необходимые для идентификации портала и его темы оформления, а также конкретный объект Строитель. Для представлений в формате HTML роль конкретного строителя выполняет класс *HTMLViewParser*.

сертификации методика обобщенного протокола передачи данных используется для обеспечения взаимодействия компонентов системы. Для этого предлагается выделить в отдельную, достаточно изолированную подсистему все функции коммуникаций между модулями и реализовать ее дизайн с использованием шаблона «Строитель». На диаграмме (рис. 5) изображены основные классы подсистемы: *PackageBuilder* (абстрактный) – построитель пакетов, не включающий каких-либо операций кроме связи с ассоциированным с ним объектом класса *Parser*. Вместе они реализуют шаблон «Абстрактная фабрика». Класс *Parser* включает описание общих методов, обеспечивающих создание пакетов, добавление в них новых элементов и считывание информации. Наследники этих классов реализуют конкретику контекста, в частности класс *ConcreteParser* реализует соответствующие операции для пакетов конкретного формата (например, XML), а *ConcreteBuilder* публикует и реализует операции логического наполнения пакета в терминах конкретной предметной области. Для организации механизма взаимодействия модулей расширения используется концепция надстраиваемых приложений.

В п. 1.9 на основе выявленных требований и полученной модели вариантов использования, определяются границы разрабатываемой системы, строится модель предметной области (рис. 6).

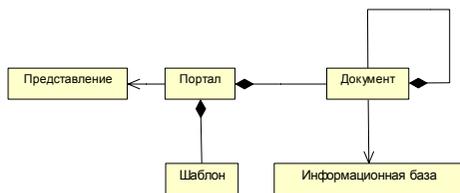


Рис. 6. Основные классы предметной области.

Ключевыми объектами предметной области системы являются:

Web-представление – данные информационных баз корпоративной системы, преобразованные в гипертекстовый формат (HTML, XML) или приведенные к другим формам информационных пакетов, готовых к выводу посредством браузера;

Web-портал (портал) – часть корпоративной информационной системы, отвечающая за формирование Web-представлений;

Документ – это любая законченная организация информации предметной области портала, может содержать в себе другие документы;

В качестве примера приведем такую типичную платформу для построения корпоративных систем среднего и малого масштаба как «1С:Предприятие». В рамках Web-поддержки разработчики поставляют с ней модуль «Web-расширение». Работа данного продукта строится следующим образом. На Web-сервер устанавливается дополнительный модуль, который обеспечивает не только связь с базой данных, но и выполнение различных запросов, написанных на специальном языке. Разработка Web-сайта целиком и полностью ложится на плечи разработчика. По сути дела, созданный с помощью данной технологии сайт, представляет собой набор ASP-страниц со специальным языком скриптов V7Script, который обеспечивает доступ к объектам информационной базы.

Несколько иное решение предлагает Microsoft в программном продукте «Business Solutions Navision». Решение задач электронной коммерции при помощи Web-интерфейса осуществляется с использованием компоненты «Commerce Portal». После установки и настройки конечному пользователю в итоге предоставляется сайт с определенным набором прав для каждого пользователя и возможностью управления внешним видом HTML-страниц.

В качестве другого примера можно привести информационные порталы систем документооборота, например, таких систем как «Дело 8.8» или «Directum». При всех своих отличиях в задачах и функциях данные системы имеют схожую реализацию Web-интерфейса для управления документооборотом. Как правило они предоставляют готовый Web-сайт с достаточно жесткой структурой, то есть не оставляют пользователю возможности на изменение контента, визуальное оформление, добавление нового функционала или такие возможности сильно ограничены.

Таким образом, Web-компоненты платформ корпоративных информационных систем для публикации данных в Web функционируют только в границах своей платформы, а изменение и оформление Web-страниц, в лучшем случае, приходится осуществлять с помощью стороннего редактора. В худшем же случае, информационные порталы таких систем лишены какой-либо настройки – элементы Web-страниц таких порталов жестко фиксированы. Главным же достоинством систем подобного вида является автоматизация операций поиска и выборки необходимых данных из информационных баз и их преобразование в Web-представление.

2. Системы управления контентом (Content Management System, CMS).

Возможно создание информационного портала путем «ручной» выборки: в этом случае разработчик создает серверные динамические страницы, производящие необходимые операции поиска и выборки данных из информационных баз и их

преобразование в Web-представление. Для реализации данного подхода могут использоваться, например, технологии ASP, апплетов, ActiveX, Web-сервисов и т.д. При таком подходе достаточно сильно облегчается управление другой важной составляющей портала – оформлением и сервисами пользователя. Для решения этой задачи используют так называемые CMS – системы управления контентом. Система управления контентом – программное обеспечение для создания и изменения содержимого и структуры сайта.

Наиболее ярким представителем бесплатных систем этого типа является семейство PHP-Nuke и его аналоги. Типичный информационный портал, созданный на основе PHP-Nuke – это система, написанная на языке программирования PHP, работающая с базой данных MySQL и Web-сервером Apache. В качестве примера коммерческих систем данного класса можно привести отечественную разработку IC-Битрикс и зарубежные BinN S.Builder, inDynamic. Эти программные продукты предназначены для разработки и поддержки Интернет-сайта.

Главным достоинством систем по управлению контентом является наличие полнофункциональных высокоуровневых средств управления визуальным представлением и взаимодействия с пользователем. Их недостатком является сложность подключения к информационным базам функционирующей корпоративной информационной системы.

Исходя из выше сказанного, актуальным является вопрос о разработке такой технологии информационных порталов, благодаря которой, с одной стороны, значительно упростится проблема управления визуальным представлением и интерактивностью, а с другой – будет обеспечено «мягкое» встраивание портала в уже функционирующую корпоративную информационную систему.

Целью работы является построение повторно используемого решения для архитектуры систем формирования Web-представления информационных баз в корпоративных информационных системах (КИС) и реализация на его основе соответствующего комплекса программ.

Для достижения цели были поставлены **следующие задачи**:

1. Изучить и проанализировать российский и мировой опыт разработки Web-приложений различных типов, архитектуру их построения. Сформулировать основные требования к системе формирования Web-представления объектов информационных баз КИС.

За формирование самого Web-представления отвечает модуль Web-ядро. В предложенной архитектуре он отвечает за окончательное формирование экземпляров представления на основе данных, полученных от модулей расширения и шлюза данных и преобразованных с использованием шаблонов представления.

После того как Web-представление будет сформировано и передано Web-серверу, остается только одна нерешенная задача – передача файловых ресурсов, необходимых для визуального отображения, например, картинок на Web-странице. Напомним, что Web-ядро отвечает только за формирование гипертекста, а не за его отображение. Поэтому необходимо изолировать от него входящие запросы на файловые ресурсы и возложить обязанности по их обработке на отдельный модуль. Решение данной задачи в предлагаемой архитектуре возложено на подсистему «Менеджер ресурсов».

Подсистема «Web-сервер» в предлагаемой архитектуре играет роль получателя запросов и их маршрутизатора по признаку «представление/файл» (диспетчеризация между Web-ядром и Менеджером ресурсов). Данная подсистема может быть реализована как в виде полноценного самостоятельного Web-сервера, так и в виде активной стартовой страницы (например, ASP или CGI). Кроме функции маршрутизации данная подсистема может решать и другие задачи типичные для Web-порталов: поддержка HTTP-сессий, выгрузка (upload) файлов и т.п.

Полученные в результате анализа подсистемы предложено реализовать в виде соответствующих компонентов п.1.7. Здесь же предлагается модель развертывания системы.

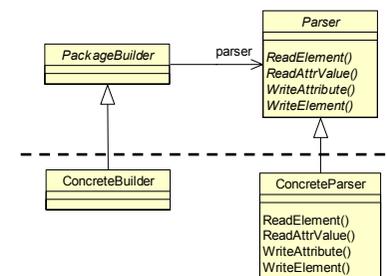


Рис. 5. Подсистема построения пакетов данных.

Для реализации высокой степени изоляции компонентов системы друг от друга и обеспечения их взаимодействия в условиях расширяемости системы в п.1.8 предлагается новая концепция построения архитектуры настраиваемых приложений «клиент/сервер» с обобщенным протоколом передачи данных. В рамках дис-

На основе выделенных вариантов использования определены следующие актеры системы:

Клиент – пользуется порталом как обычным Интернет-ресурсом, просматривает информацию на портале.

Администратор – клиент, отвечающий за администрирование портала, отвечает за разграничение прав доступа, предоставление информационных ресурсов различным категориям пользователей, подключение модулей расширения.

Разработчик – администратор, отвечающий за разработку самого портала, за создание объектов оформления, документов, модулей расширения.

На основе анализа сценариев вариантов использования (рис.3) были определены пакеты анализа, а затем и подсистемы. В результате в п. 1.6 предложено повторно используемое решение для архитектуры (рис. 4), которое, с одной стороны, соответствует шаблону «Тонкий клиент», с другой – содержит элементы, обеспечивающие связь контента с объектами информационных баз корпоративной системы. Для этого определен шлюз, который отвечает за связь подсистемы формирования Web-представления с информационными базами предметной области. Роль такого шлюза в данной архитектуре отведена подсистеме «Шлюз данных».

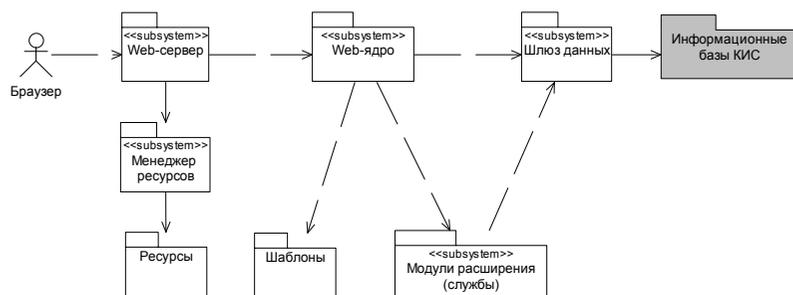


Рис. 4. Основные элементы архитектуры.

Нередко подсистеме формирования Web-представления требуется преобразовывать информацию, полученную из предметной области, решая задачи, не связанные ни с логикой предметной области, ни непосредственно с механизмами формирования Web-представления. Для этого предлагается использовать специальные подсистемы – модули расширения, будем также называть их службами Web-портала. В их задачи входит выполнение функций «логики представления». Кроме того, модули расширения могут выступать также в роли сервисов Web-портала и использоваться внешними системами для удаленного доступа.

2. На основе анализа выявленных требований сформулировать повторно используемое решение для построения архитектуры систем формирования Web-представления объектов информационных баз КИС.

3. Уточнить элементы архитектуры самой системы и ее отдельных компонентов, на основе полученной архитектуры создать программный комплекс инструментальных средств, решающих задачу формирования Web-представления и смежные с ней задачи. Разработать Web-портал с использованием созданных инструментальных средств.

Методика исследования.

При выполнении диссертационной работы использовалась методология объектно-ориентированного анализа и проектирования Унифицированный процесс, методики выявления требований к программным системам, методы объектно-ориентированного, структурного и системного программирования, технологии реляционных баз данных.

Научная новизна:

1. На основе результатов анализа требований сформулировано типовое решение для архитектуры построения системы формирования Web-представления информационных баз корпоративной информационной системы.

2. В результате анализа условий функционирования системы формирования Web-представления сформулирована новая концепция построения архитектуры настраиваемых приложений «клиент/сервер» с обобщенным протоколом передачи данных.

Теоретическая и практическая ценность работы:

1. Предложенное повторно используемое решение для архитектуры систем формирования Web-представления информационных баз КИС позволяет создавать компоненты подсистемы разработки и поддержки информационных порталов, наиболее полно включающие необходимый функционал и предоставляющие возможность его расширения.

2. Сформулированная концепция построения архитектуры настраиваемых приложений «клиент/сервер» с обобщенным протоколом передачи данных позволяет организовывать взаимодействие компонентов в приложениях «клиент/сервер» с высокой степенью учета возможных будущих расширений. В частности, данная концепция лежит в основе архитектуры представленных в работе «модулей расширения» Web-портала.

3. Разработан комплекс программных инструментальных средств, решающий задачу формирования Web-представления данных, полученных из различных информационных баз в составе корпоративной информационной системы, а также другие смежные задачи: управление файловыми ресурсами, разработка и оформление самого Web-портала и т.д.

Внедрение результатов работы.

Созданный программный комплекс используется в администрации г. Анжеро-Судженска для разработки и поддержки информационного портала «Официальный сайт города Анжеро-Судженск». Теоретические результаты работы используются в учебном процессе при преподавании дисциплины «Проектирование информационных систем» и при выполнении студентами курсовых и дипломных работ в филиале Кемеровского государственного университета в г. Анжеро-Судженске.

Результаты, выносимые на защиту:

1. Повторно используемое решение для архитектуры систем формирования Web-представления информационных баз в корпоративных информационных системах.

2. Концепция построения архитектуры настраиваемых приложений «клиент/сервер» с обобщенным протоколом передачи данных.

3. Комплекс программных инструментальных средств, решающий задачу формирования Web-представления данных и другие смежные задачи.

Апробация работы. Основные положения диссертации и отдельные её результаты докладывались и обсуждались на следующих научных конференциях:

1. V научно-практическая конференция «Научное творчество молодежи» (Анжеро-Судженск, 2001).

2. V Общероссийская межвузовская конференция студентов, аспирантов и молодых ученых «Наука и образование» (Томск, 2001).

3. Международная научно-методическая конференция «Новые информационные технологии в университетском образовании» (Кемерово, 2002).

4. VII межрегиональная научно-практическая конференция «Научное творчество молодежи» (Анжеро-Судженск, 2003).

5. Всероссийская научно-практическая конференция «Наука и практика: диалог нового века» (Анжеро-Судженск, 2003).

6. Международная научно-практическая конференция «Модернизация образования и повышение квалификации» (Томск, 2003).

7. III Всероссийская научно-практическая конференция «Информационные технологии и математическое моделирование» (Анжеро-Судженск, 2004).

8. IX Всероссийская научно-практическая конференция «Научное творчество молодежи» (Анжеро-Судженск, 2005).

9. IV Всероссийская научно-практическая конференция «Информационные технологии и математическое моделирование» (Анжеро-Судженск, 2005).

10. V Международная научно-практическая конференция «Информационные технологии и математическое моделирование» (Анжеро-Судженск, 2006).

ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

Работа состоит из введения, 4 глав, заключения и списка литературы.

В **первой главе** формулируется основная задача Web-портала корпоративной информационной системы – формирование Web-представления данных информационных баз с преобразованием на основе заранее заданных шаблонов. В рамках поставленной задачи в п. 1.2 определены требования к системе, выполнено их преобразование в модель вариантов использования.

После проведения анализа выявленных требований производится их группировка с позиции пользователя системы (п. 1.3). Все требования условно разделены на три категории:

- работа с созданным Web-порталом: просмотр информации, ее поиск, возможность регистрации пользователей и работа, связанная с использованием модулей расширения;
- работа, связанная с разработкой портала. В эту категорию относится деятельность по созданию шаблонов представления, новых документов, модулей расширения;
- работа по администрированию портала. Сюда относятся функции по установке, настройке компонентов системы, управлению ими во время выполнения.

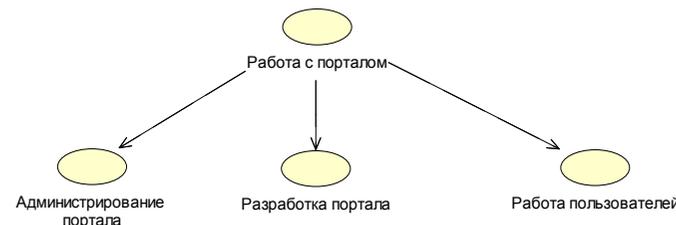


Рис. 3. Высокоуровневые варианты использования системы.