

Программный комплекс WTG Zebra в применении к поддержке открытого образования в Интернете

Т.З. Мухутдинова
к. т. н., доцент, докторант
Казанский государственный
технологический
университет, г. Казань
E-mail: tamara@kstu.ru

Ю.Б. Макаров
нач. отдела прикл. ПО,
ЗАО Центр Компьютерных
Технологий МАЙ,
г. Нижний Новгород
E-mail: mak@may.nnov.ru

Э.А. Мухутдинов
к. х. н., с. н. с.,
Казанский государственный
технологический
университет, г. Казань
E-mail: wtiger@mail.ru

Аннотация

Представлены результаты разработки программного Интернет-комплекса, предназначенного для поддержки сайтов различного уровня. Описана технология ассоциативной сети данных, интегрированной в комплекс. Дана схема применения комплекса для решения задач дистанционного образования.

1. Программный комплекс WTG Zebra

Современная технология открытого образования предусматривает использование разнообразных информационных систем для эффективного осуществления взаимосвязи обучающий—обучаемый через Интернет. В этом плане значительный интерес представляет разрабатываемый нами программный комплекс WTG Zebra (далее Zebra).

Zebra представляет собой расширяемую, гибко настраиваемую и конфигурируемую систему, предоставляющую возможность подключения

дополнительных модулей, обеспечивающих всевозможные нужды пользователя. В результате на базе Zebra можно сделать как сложный корпоративный сайт или коммерческий портал, так и личную страницу в Интернет.

Zebra создана как основа для функционирования серверных Интернет-приложений, разработанных на языке Perl. На рис. 1 представлена схема взаимодействия основных компонентов комплекса.

Пользователь передает запрос системе обработки запроса, которая, в зависимости от различных прочих условий, запрашивает у системы хранения данных информацию и определяет необходимые переменные. Далее управление передается ядру рендеринга, то есть системе генерации конечной html-страницы, которая возвращается пользователю и отображается у него в браузере или сохраняется на диске в виде файла.

Архитектура Zebra построена таким образом, что практически в любой момент между получением запроса от пользователя и возвращением ему результата можно вмешаться в процесс обработки данных. Это позволяет практически неограниченно варьировать конечное содержимое в зависимости от

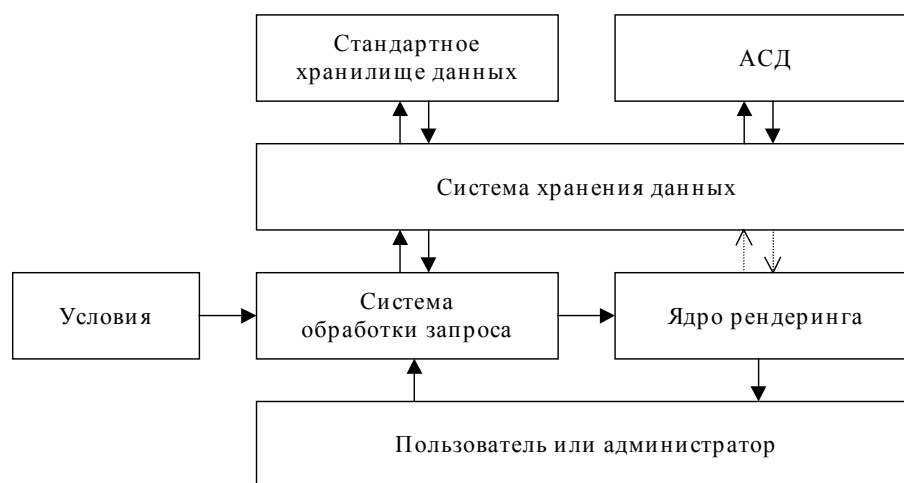


Рис. 1. Схема взаимодействия основных компонентов комплекса WTG Zebra.

множества параметров.

Развитие компонентов комплекса осуществляется с упором на максимально быструю и эффективную работу модулей.

С более подробной информацией о WTG Zebra можно ознакомиться на сайте <http://www.wtg.ru/zebra>.

2. Ассоциативная сеть данных (АСД)

Уникальной разработкой, включенной в Zebra, является технология *ассоциативной сети данных*.

Ассоциативная сеть данных (далее АСД) — особый способ организации и хранения данных. В основе АСД лежит декомпозиция объектов на набор базовых свойств (основание декомпозиции выбирается в зависимости от контекста применения АСД), и их хранение в виде связанных друг с другом согласно установленным моделью данных правилам записей. При считывании объекта происходит полное восстановление его свойств по принадлежащим им связям.

АСД базируется на следующих принципах.

1. *Принцип объединения объектов в категории.* Подразумевается, что каждый объект в данной категории может проявлять для другого объекта определенные роли. Например, объект категории «Дата» может выполнять роли «ДатаСоздания», «ДатаИзменения» и так далее для объекта категории «Тема»;
2. *Принцип взаимосвязанности объектов с несколькими другими объектами,* реализующийся в том случае, если несколько изначальных объектов имеют общие характеристики, например, дату создания.

Основопологающим моментом в АСД является то, что на каждую роль, выполняемую объектом по отношению к какому-либо другому (или даже самому к себе), автоматически заводится обратная роль. Эта схема приводит к тому, что возникает возможность перехода не только к объекту, на который ссылается текущий, но и обратно. А поскольку объекты часто выполняют одновременно несколько ролей по отношению к различным другим объектам, то, следуя по установленным между ними связям, можно постепенно перебрать все объекты, хранящиеся в АСД.

АСД в рабочем состоянии — это сетевая структура, которая для пользователя представляется в виде рекурсивного дерева неограниченной глубины. Если спроецировать такую АСД на плоскость, получится сложная сеть связанных данных с узлами — объектами.

Все категории объектов, роли и устанавливаемые связи определяются действующей *моделью АСД*, которую разрабатывает администратор системы. В целом, организация и хранение данных в

ассоциативной сети не ограничены, любой объект может быть связан с любым другим, в том числе и с самим собой.

Одна из параллельных систем, полученных в процессе разработки описываемой модели АСД, и выглядела примерно таким образом. Ее существенное отличие от рассматриваемой заключалось в отсутствии понятия «категории свойств», в системе присутствовали только две сущности — свойства и роли. При сохранении объекта осуществлялись все возможные связи между составляющими его свойствами, по которым в дальнейшем можно было восстановить исходный объект. От такой модели АСД пришлось отказаться вследствие ряда существенных недостатков.

Модель данных налагает ограничения и устанавливает правила проведения связей между объектами. Преимущество такого подхода в том, что модель в любой момент можно расширить — добавить новые категории объектов, новые роли, удалить некорректные и так далее.

Технология АСД в применении к специфическим задачам дает чрезвычайно широкие возможности. В целом она ориентирована на упорядоченное представление знаний на произвольную тему.

Действующая реализация АСД оформлена в виде библиотеки DAN.pm языка Perl и выложена в Интернет по адресу <http://www.wtg.ru/download/dan.zip>. Вместе с библиотекой находится надстройка, осуществляющая редактирование модели и низкоуровневый доступ к объектам в базе АСД. Пример представлен на сайте <http://www.wtg.ru/cgi-bin/zsd4.cgi>.

Библиотека предоставляет инструментарий, с помощью которого можно организовать доступ к базе АСД, управлять моделью данных и объектами в базе АСД. На базе библиотеки можно создать надстройку, реализующую необходимые действия по решению той или иной задачи.

С другим вариантом применения технологии АСД можно ознакомиться по адресу <http://www.may.nnov.ru/mak/cgi-bin/x>. Здесь АСД используется для системы представления базы знаний по трейдингу на мировых рынках валют и акций. Система представляет собой набор модулей, написанных на языке Perl (под общим названием xNet), реализующих универсальное представление баз знаний и навигацию в них.

В настоящий момент система находится в стадии разработки. В системе представлены сообщения (мнения, факты, конкретные приемы торговли и т. д.) большого числа в основном российских трейдеров. Всего чуть более 130 тысяч сообщений с общим объемом базы 185 Мбайт. В дальнейшем в рамках этой системы планируются анализ и фильтрация сообщений, создание тематического классификатора,

каталога терминов и часто задаваемых вопросов, каталога индикаторов технического анализа рынков, каталога механических торговых систем и т. д.

Рассматривается возможность создания на базе xNet системы построения интернет-порталов и предоставления систем баз знаний в хостинг. В перспективе возможно также использование xNet для автоматического анализа потока неструктурированных документов и построения на этой основе моделей предметной области в виде семантических сетей.

Уже сейчас система показала исключительную гибкость и производительность. Время генерации отдельных страниц составляет десятые доли секунды и почти не зависит от объемов базы. Скорость загрузки новых сообщений в систему (импорт) составляет 50-100 сообщений в секунду на технике средней производительности.

В Zebra интегрировано управление моделью данных первого варианта реализации АСД, а сама библиотека АСД является одной из базовых технологий, применяемых в комплексе.

Одно из главных достоинств Zebra состоит в значительной гибкости системы, позволяющей использовать дополнительные модули, осуществляющие каждый свои функции, например:

- модуль управления учебным процессом;
- административно-управленческий модуль;
- информационный модуль;
- модуль обратной связи и др.

Этот прием разумно применять для реализации крупных задач, требующих особых дополнительных обработок и отслеживания специфических событий. В более простых случаях лучше всего провести их при

помощи встроенных подпрограмм, определяемых администратором. Таким образом, представляется возможным реализовать практически любые потребности.

3. WTG Zebra и АСД в применении к дистанционному образованию

Применение технологии АСД в дистанционном образовании может быть использовано двояко (рис. 2). Первая область применения заключается в реализации способа хранения данных — курсов лекций, методических указаний, контрольных вопросов и заданий. АСД позволяет расширить способы представления информации до крайнего предела, когда становится возможным оформление содержимого сайта в виде базы знаний с программной надстройкой — экспертной системой.

Вторая область подразумевает расширенный способ хранения информации о пользователях — абитуриентах. Здесь важной является организация такого метода взаимодействия с обучаемым, которая позволит с максимальной вероятностью исключить недобросовестный подход к обучению. Наиболее достоверную информацию в данном отношении способна дать расширенная статистика, отклонения от тенденций в которой могут рассчитываться как потенциальные нарушения условий обучения и предоставляют повод для особого внимания к абитуриенту в дальнейшем. Упорядочивание и наглядное представление статистики подобного рода можно удобно реализовать с использованием словарей, подготовленных на основе АСД.

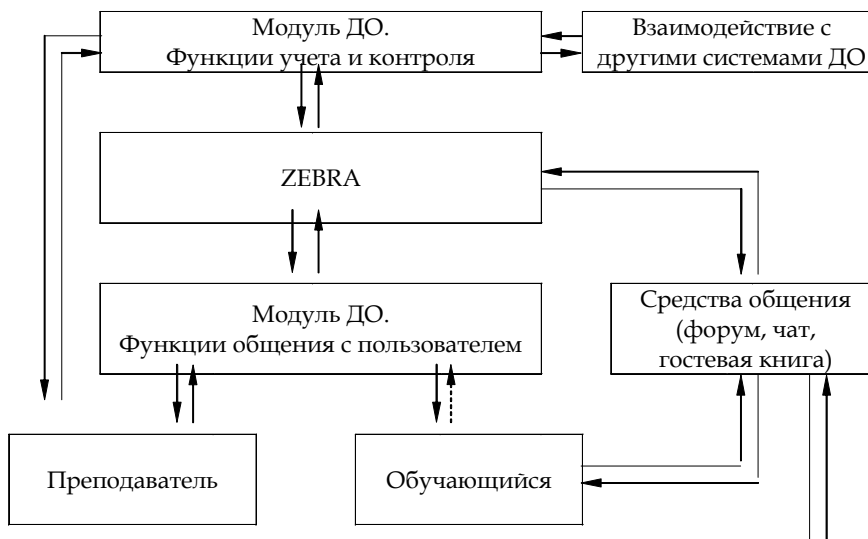


Рис. 2. Схема функционирования сайта дистанционного образования на основе программного комплекса WTG Zebra.