

Информационные системы на базе распределённых сетей сайтов

Аббакумов Андрей Александрович
к.т.н., доцент кафедры автоматизированных систем обработки информации и
управления,
Национальный исследовательский Мордовский государственный университет
им. Н.П. Огарёва
ул. Большевистская, 68, г. Саранск, 430005, (8342) 478691
abbakumov_aa@mail.ru

Егунова Алла Ивановна
к.и.н., доцент кафедры автоматизированных систем обработки информации и
управления,
Национальный исследовательский Мордовский государственный университет
им. Н.П. Огарёва
ул. Большевистская, 68, г. Саранск, 430005, (8342) 478691
egunova@fet.mrsu.ru

Панкратов Михаил Викторович
Национальный исследовательский Мордовский государственный университет
им. Н.П. Огарёва
ул. Большевистская, 68, г. Саранск, 430005, (8342) 270710
mike@mrsu.ru

Вечканова Юлия Сергеевна
лаборант кафедры автоматизированных систем обработки информации и управления,
Национальный исследовательский Мордовский государственный университет
им. Н.П. Огарёва
ул. Большевистская, 68, г. Саранск, 430005, (8342) 478691
yuliya_kolushova@mail.ru

Аннотация

В работе рассматриваются принципы построения распределённых сетей сайтов с единым информационным пространством, так как тенденция объединения всей информации на одном крупном портале имеет недостатки. Рассмотрены оптимальные методы организации взаимодействия между различными элементами сети. Представлена реализация информационной системы на базе распределённой сети сайтов в составе электронной информационно-образовательной среды учебного заведения.

The paper discusses the principles of building distributed networks of sites with a single information space, since the tendency to combine all the information on one large portal has drawbacks. Considered the best methods of organizing the interaction between the various elements of the network. The implementation of an information system based on a distributed network of sites as part of an electronic information and educational environment of an educational institution is presented.

Ключевые слова

Веб-сайт, единое информационное пространство, сеть сайтов, авторизация, сервер
Website, unified information space, network of sites, authorization, server

Введение

Информатизация образования является одним из приоритетных направлений государственной политики в Российской Федерации. Данный факт подтверждается реализацией федеральных целевых программ в области образования и науки и национального проекта "Образование". В условиях перехода к новой модели и повышения уровня образования возрастает потребность в обеспечении образовательных учреждений средствами автоматизации и информатизации деятельности их различных структурных подразделений [1].

В настоящее время набирает популярность тенденция объединения всей информации на одном крупном портале. Данный метод имеет несколько недостатков. Во-первых, поиск информации на данном ресурсе всегда затруднён из-за низкого качества встроенных поисковых средств и малого процента индексирования сайта стандартными поисковыми системами. Во-вторых, подобный сайт требует колоссальных аппаратных ресурсов для поддержки его бесперебойного функционирования.

Устранить данные недостатки позволит построение информационной системы на базе распределённой сети сайтов. Данная структура позволяет предоставить каждой структурной единице крупного информационного сообщества свой персональный интернет-ресурс и реализовать взаимодействие между всеми ресурсами, входящими в сеть, с помощью центрального сайта [2].

Методология

Распределённая сеть сайтов – совокупность веб-сайтов, объединённых общими информационным пространством, базами данных основных структурных единиц (пользователи, подразделения и др.), расположенных на различных хостинг-платформах, осуществляющих взаимосвязь на основе определённых протоколов. В данном случае организация рассматривается как совокупность некоторых структурных единиц, объединённых с общим управляющим центром [3]. Распределённые сети сайтов характеризуются наличием в рамках интернет-ресурса не менее чем двадцати тематически взаимосвязанных сайтов, среди которых выделяется единый для всех сайтов общий центральный ресурс, с которым происходит информационный обмен сайтов-сателлитов.

Для этого должны быть реализованы единые принципы работы системы управления сайтами и централизованное управление программным обеспечением, а также единая политика доступа пользователей для всех сервисов портала. На основе вышеизложенного можно выделить основные принципы архитектуры сетей сайтов:

- распределение составляющих частей;
- единая аутентификация;
- центральный репозиторий;
- информационный обмен между сайтами.

Подробнее данные принципы описаны в [3].

Центральный сайт и сайты-сателлиты связаны в единое информационное пространство. Для реализации этой связи, необходимо осуществление быстрого и удобного обмена информацией между сайтами в автоматическом режиме. Сайты автоматически уведомляют центральный сервер обо всех происходящих на них изменениях, а пользователь самостоятельно выбирает список сайтов, обновления с которых его интересуют. Сложность сбора обновлений с сайтов информационной сети является слабым местом существующей модели построения распределённых сетей сайтов. Для его устранения необходим специальный механизм, позволяющий сайтам

автоматически уведомлять центральный сервер обо всех происходящих на них изменениях, тем самым в реальном времени формируя ленту новостей и обновлений для каждого. Если рассматривать сайт, как своеобразный интерфейс к базе данных, чем он, в сущности, и является, то все операции с сайтом могут быть так или иначе сведены к нескольким типам запросов:

- получение элемента;
- список элементов;
- добавление элемента;
- изменение элемента;
- удаление элемента.

Первые два запроса не порождают событий на изменение, поэтому все изменения на сайте, относящиеся к различным элементам и комментариям, можно свести к событиям трех типов: добавление, удаление и редактирование. При возникновении событий на сайтах, генерируются соответствующие им сообщения. Необходимо выделить сервер обработки сообщений, отвечающий за связь между сайтами-сателлитами и центральным сайтом сети, для оптимизации доставки сообщений. За его функционирование отвечают два процесса. Первый процесс осуществляет приём и предварительную обработку сообщений, поступающих от сайтов. В очереди не может содержаться более одного сообщения, относящегося к одному и тому же элементу сайта. Второй процесс отвечает за выборку сообщений из очереди и их исполнение.

Авторизация пользователей на сайте осуществляется на основе алгоритма, базирующегося на открытом протоколе авторизации OAuth, который позволяет предоставить третьей стороне доступ к защищенным ресурсам пользователя, без передачи ей логина и пароля. OAuth позволяет скрипту веб-приложения получить ограниченный доступ к данным провайдера (центрального сайта системы), если пользователь разрешил данный режим работы.

Более подробно принципы реализации специализированной платформы для удобного просмотра всех обновлений в реальном времени, обеспечивающей отображение всех обновлений на всех сайтах сети в специализированном разделе центрального сайта приведены в [2].

Реализация информационной системы на базе распределенной сети сайтов.

Указанные принципы реализации информационной системы на базе распределенной сети сайтов реализованы в составе электронной информационно-образовательной среды (ЭИОС) в ФГБОУ ВО «МГУ им Н.П. Огарёва». В качестве платформы для разработки ЭИОС была выбрана Microsoft ASP.NET и фреймворк Bootstrap.

ASP.NET обеспечивает быструю разработку веб-приложений за счет использования множества выделяемых пользовательских шаблонов, библиотек классов и элементов управления, поддерживает возможность написания исходного кода на любом языке, поддерживающем .NET (например, C#, J#, Script .NET, VB .NET и др.) и создания серверных веб-приложений, осуществляющих динамическое взаимодействие между самим сервером, на котором расположена страница или сервис, и браузером, с которого пользователь входит в интернет. Отдельно можно отметить, что она позволяет кэшировать страницу целиком или частично для увеличения производительности и скорости ее загрузки в браузерах, использовать master-страницы и расширяемые модели событий, элементы управления и обработки

запросов, существенно повышает безопасность взаимодействия сервера и клиента на основе протокола HTTP при использовании IIS-авторизации.

Фреймворк Bootstrap является самым популярным в настоящее время. Причем, это не только CSS, но и JS-фреймворк, в котором написаны готовые стили и скрипты. Он адаптирован для всех популярных операционных систем и браузеров (Mozilla Firefox, Google Chrome, Safari, Internet Explorer и Opera и др.), работающих в этих системах. Благодаря сетке Bootstrap позволяет легко адаптировать любой сайт и хорошо отображать его на любых устройствах, что чрезвычайно важно, так как количество пользователей, работающих с мобильных устройств, с каждым днем только увеличивается.

Выбор данных средств, обоснован необходимостью в простом (быстром) кроссплатформенном интерфейсе, позволяющем агрегировать и обрабатывать большой объем данных и не тратить время на прорисовку сложных страниц.

ЭИОС является средой, объединяющей информацию из множества информационных систем, и содержит следующие модули:

- модуль поддержки балльно-рейтинговой системы, с возможностью хранения отчетов по основным контрольным точкам;
- модуль формирования электронного расписания;
- модуль формирования электронного портфолио;
- модуль планирования и мониторинга ключевых показателей университета (плановое задание);
- модуль распределения и мониторинг выполнения учебной и второй части нагрузки;
- модуль тестирования;
- модуль анкетирования.
- модуль вывода бухгалтерской информации (расчетные листы, задолженности).

Информация о студентах, об их движении, а также учебных планах по которым они обучаются, берется из системы «1С: Университет» посредством выгрузки XML по расписанию [4]. Информация о преподавателях и сотрудниках автоматически обновляется из системы кадрового учета «Камин: Зарплата и кадры». Бухгалтерская информация выгружается из системы «1С:Бухгалтерия». Ко всей информации из ЭИОС реализован многоуровневый доступ, обеспечивающий пользователей всей необходимой только им информацией. Выделены следующие уровни (группы) доступа:

- студент;
- преподаватель;
- заведующий кафедрой;
- декан;
- учебно-методическое управление;
- отдел кадров;
- администратор и т.д.

В качестве центрального репозитория выбрана СУБД Microsoft SQL Server 2016. Основным преимуществом данного продукта, относительно распространяемой свободно версии SQL Server 2016 Express, является возможность параллельного выполнения запросов, что дает существенный прирост быстродействию информационного ресурса.

Неотъемлемой частью информационной системы университета является интернет-портал университета, содержащий всю необходимую информацию об организации и ссылки для входа в другие модули информационной системы. Отдельно можно выделить модуль сведений об образовательной организации, импортирующий все необходимую информацию, согласно приказа Рособнадзора №785, из ЭИОС.

Несмотря на то, что ЭИОС интегрирует в себе множество возможностей, в университете существуют другие информационные системы работающие отдельно. Система дистанционного образования построена на базе модульной объектно-ориентированной динамической обучающей среды Moodle, библиотечные системы построены на базе автоматизированной информационно-библиотечной системы MAPK-SQL. Во всех информационных системах необходима авторизация, то есть пользователям для каждой системы необходимо иметь отдельную пару логин-пароль, что не сказывается положительно на удобстве пользования. Решением данной проблемы может послужить использование открытого протокола авторизации OAuth, упомянутого выше, когда в качестве сервера авторизации будет выступать ЭИОС университета.

Заключение

Приведенная архитектура распределенной сети сайтов совмещает в себе достоинства социальных сетей и обособленных сайтов. Ее применение для единой сети образовательных сайтов вуза, включающей в себя сайты факультетов, отделов, смежных учреждений, персональные ресурсы преподавателей и единый центральный информационный ресурс позволяет осуществлять мониторинг обновлений и обсуждение опубликованных материалов, обеспечивает удобный поиск информации штатными средствами поисковых систем. А высокая производительность и низкая ресурсоёмкость позволяют реализовывать данную архитектуру, как в дорогостоящих коммерческих системах, так и в малобюджетных социальных проектах.

Литература

1. Аббакумов А.А., Панфилов С.А. Информационная поддержка управления качеством образовательной деятельности // Международный журнал «Образовательные технологии и общество». – 2015. – Том 18, №2 С. 472-477.
2. Аббакумов А.А., Резниченко А.Д., Панфилов С.А.. Создание информационных систем на базе распределенных сетей сайтов // Научно-технический вестник Поволжья. №3 2015г. – Казань: Научно-технический вестник Поволжья, 2015. С. 205-209.
3. Резниченко А.Д. Технология построения распределённых сетей сайтов // Электронное научное издание "Электроника и информационные технологии". 2011г. №1 (10). URL: <http://fetmag.mrsu.ru/2011-1/pdf/distributed-site-networks-theory.pdf> (дата обращения: 03.05.19).
4. Аббакумов А.А., Егунова А.И., Ларин М.Г. Автоматизированная система балльно-рейтингового учета индивидуальных достижений сотрудников ВУЗа// Проблемы информатики в образовании, управлении, экономике и технике: сборник статей: XIV Международной научно-технической конференции. – Пенза: Приволжский Дом знаний, 2014. – С. 5 - 9.