

А. В. Адаманский¹, А. Л. Денисов², А. А. Кочеев³

Новосибирский государственный университет
ул. Пирогова, 2, Новосибирск, 630090, Россия
E-mail: ¹anton@adamansky.com, ²andy@srd.nsu.ru, ³aak@srd.nsu.ru

ОПЫТ АВТОМАТИЗАЦИИ УПРАВЛЕНИЯ ВУЗОМ. СИСТЕМА УИС

Управление вузом в современных условиях невозможно без комплексной автоматизации всех аспектов его деятельности, которые условно можно разделить на три основных блока: экономический, управление учебным процессом, документооборот. В настоящее время нет приемлемых для вузов реализаций, решающих эту задачу. По понятным причинам большие IT-компании, ориентируясь на крупный бизнес, в основном создают решения, базирующиеся на эффективных, но достаточно дорогих платформах – R/3, Navijion, Axarta, Oracle и т. п. Приобретение, локализация и дальнейшее сопровождение таких решений доступно далеко не каждому вузу. Неоднократные попытки вузов создать совместными усилиями такие интегрированные системы пока не дали положительного результата. В итоге каждый вуз идет своим путем, чаще всего создаются или приобретаются отдельные компоненты автоматизации вуза, которые путем различных ухищрений объединяются в единую систему. Недостатки такого подхода очевидны.

Не менее, а может быть и более сложной задачей является автоматизация учебного процесса, документооборота, управления персоналом, контроля качества. Такая система, удовлетворяя требованиям масштабируемости, распределенности, доступности, модульности и открытости не должна требовать больших финансовых затрат на приобретение и сопровождение.

В данной статье приводятся первые результаты по реализации такого подхода в НГУ.

Менеджер бизнес-процессов и документооборот

Отличительной чертой УИС является система документооборота (ДО), построенная на основе международных стандартов управления бизнес-процессами и документооборота на базе свободно распространяемой системы управления бизнес-процессами JBoss JBPM. Данная система позволяет наладить как регламентированный, так и свободный документооборот между подразделениями предприятия или министерства. Под регламентированным ДО подразумевается оборот документов, для которых жестко задан маршрут внутри структуры предприятия, грифы согласования документа и необходимые подписи. Система ДО позволяет отслеживать прохождение документов по инстанциям, выявлять узкие места в структуре ДО, обнаруживать ответственных за задержки и т. п. Система ДО создавалась с учетом необходимости контроля за бизнес-процессами и автоматизированного управления ими, базируясь на стандартах управления качеством по ИСО-9000. Тем самым предусмотрены возможности анализа процессов, их результативности и эффективности, сбор и анализ информации о процессах на постоянной основе (мониторинг) и механизмы настройки этих процессов. Изменения в настройках данной системы ДО (изменение маршрутов документов, определение грифов согласования) не потребует дополнительного программирования, а только изменения конфигурации системы квалифицированным администратором. Система ролей предусматривает настройку разрешений на создание тех или иных типов документов пользователями, что позволяет гибко манипулировать правами пользователей для достижения наибольшей эффективности их работы.

Система генерации печатных форм документов позволяет сочетать электронный документооборот с бумажным в той степени, в которой это необходимо организации. При

этом остается возможность перевести обмен заданными документами полностью в электронный вид.

Системой ДО предусмотрена функциональность мониторинга документов, которая позволяет всем участникам определенного бизнес-процесса отслеживать прохождение интересующего их документа. Кроме этого, возможно добавление дополнительных наблюдателей документа, которые, не являясь участниками конкретного бизнес-процесса, могут, тем не менее, наблюдать за его прохождением (если это необходимо).

Для завершенных бизнес-процессов предусмотрена процедура архивирования документа, при котором он сохраняется в виде статических данных, и может быть доступен впоследствии в печатной форме, а также как источник данных для каких-либо сводных и аналитических отчетов.

Как мониторинг, так и архивирование позволят измерять результаты деятельности организации по тем параметрам, которые может определить руководство этой организации и которые регистрируются в процессе электронного ДО. Например, это позволит проводить постоянный мониторинг входов и выходов бизнес-процессов для верификации того, что эти процессы выполняются результативно и эффективно. Все это позволяет рассматривать данную систему электронного ДО не только как инструмент повышения эффективности документооборота и работы пользователей, но и как настраиваемый инструмент менеджмента качества по семейству стандартов ИСО-9000.

Общая архитектура системы

Компонентная сервисно ориентированная *архитектура системы* УИС позволяет реализовывать на платформе УИС географически распределенные и масштабируемые программные системы. В частности в рамках единой программной системы могут быть задействованы несколько серверных машин, способных обеспечить приемлемую масштабируемость для решения любых задач предприятия.

Кроссплатформенность. Система УИС построена на основе Java™ EE технологий и платформе Java™, что позволяет развернуть УИС в наиболее экономически выгодной операционной системе. При этом технологией Hibernate обеспечивается практически полная независимость УИС от типа реляционной базы данных, и соответственно имеется возможность использовать любую из современных и распространенных реляционных СУБД для хранения данных.

Использование технологии XUL и платформы Mozilla Gecko на клиентских рабочих местах позволяет реализовать принцип «тонкого» удаленного клиента системы, сохраняя при этом широкие возможности пользовательских интерфейсов.

Реализация аутентификации Single Sign On (SSO). Конфигурируемая система контроля доступа к ресурсам, управления правами доступа для пользователей и программных подсистем УИС позволяет настроить модель доступа SSO к ресурсам системы, данная модель доступа позволяет уже авторизованному в системе пользователю иметь доступ ко всем программным подсистемам УИС и web-сайтам, связанным с УИС, без повторной аутентификации. Управление правами доступа для зарегистрированных пользователей УИС осуществляется из интерфейса администратора системы УИС.

Инструментарий, облегчающий интеграцию и обмен данными со сторонними программными системами (legacy системами). На данный момент УИС имеет встроенный инструментарий обмена данными с другими системами, использующий web-сервисы (SOAP), POP-, CORBA-, и RMI-протоколы. В частности в рамках внедрения УИС в НГУ была проработана технология интерактивного и единовременного (пакетного) обмена данными с системой «ИС Предприятие».

Образовательная деятельность так же, как и деятельность любого другого предприятия, требует работы с электронными отчетными документами, которые можно распечатать или сохранить на машине клиента. Для решения данной задачи в систему УИС встроена технология генерации отчетов и документов PDF формате и в формате MS Excel. Формат PDF является стандартным форматом вывода на печать для всех электронных документов УИС.

Сочетание преимуществ тонкого клиента и «богатого» интерфейса

Вид пользовательского интерфейса приложений УИС полностью соответствует «родному» интерфейсу приложений для клиентской платформы (например, интерфейсу windows-приложений). Иными словами, пользователь общается с системой УИС как с полностью функциональным windows-приложением со стандартными элементами управления, но при этом данный интерфейс является тонким клиентом УИС, подобно web-обозревателю. Для построения пользовательских интерфейсов УИС используется платформа Mozilla (<http://www.mozilla.org>), а в частности открытая технология Mozilla XUL (<http://www.mozilla.org/projects/xul>), совместно удовлетворяющая популярным сейчас принципам AJAX, реализуя асинхронный обмен данными с сервером.

Интерфейсы УИС остаются «тонким клиентом», обеспечивающим гибкий и безопасный доступ к системе УИС по интернету, а также минимальную стоимость поддержки пользователей.

УИС предъявляет невысокие требования к клиентским рабочим станциям, что выгодно отличает от многих современных промышленных систем автоматизации, требования которых к клиентскому оборудованию достаточно высоки.

Преимущества бесплатного ПО в УИС

Использование свободного программного обеспечения позволяет существенно снизить стоимость обслуживания системы и владения программным обеспечением, необходимым для решения задач управления предприятием. Проектируя нашу систему, мы пытались максимально использовать выгоды, которые дает свободное и бесплатное ПО.

В качестве клиентской части используется свободно распространяемый браузер Mozilla Firefox.

В качестве сервера приложений используется контейнер программных компонент Jaxion, который был разработан в рамках данного проекта, выделен в отдельный проект и распространяется свободно с открытыми исходными кодами (<http://www.jaxion.org>). Компоненты третьих производителей, используемые в рамках этого сервера, также распространяются свободно. Это менеджер бизнес-процессов JBPM, система отображения объектов в реляционную БД Hibernate, контейнер сервлетов Jakarta Tomcat и др.

В качестве сервера баз данных выбрана СУБД IBM DB2 Express-C, распространяемая бесплатно. Те ограничения, которые IBM накладывает на эту бесплатную версию промышленной СУБД (2 процессора и 4ГБ используемой оперативной памяти), вполне достаточны для решения большинства задач предприятия. В то же время для нашей системы не существует ограничения на использование других СУБД, если это будет необходимо.

Рассмотрим эти преимущества более подробно. В случае использования платного ПО стоимость лицензионных отчислений на каждое рабочее место может составлять до 250 дол. из расчета 150 дол. за операционную систему и 100 дол. за лицензию на клиентское ПО. Так как Firefox распространяется как для Windows, так и для Linux, и на рабочих местах можно использовать Linux, это может составить дополнительную экономию на клиентские места. На 100 рабочих мест лицензионные отчисления могут составить 25 тыс. дол. А стоимость серверной части в случае использования платного ПО может варьироваться и составлять от тысяч до многих десятков тысяч долларов.

Лицензионные отчисления за платные СУБД. Стоимость MS SQL Server 2005 составляет 13 тыс. дол. на два процессора.

Таким образом, объем средств, затраченных на платное ПО средним предприятием на 100 рабочих мест, может составлять около 100 тыс. дол. В эту сумму, разумеется, не включена оплата разработки, настройки и поддержки собственно самой системы.

Опыт внедрения

На данный момент реализованы системы управления учебными планами вуза, которые учитывают стандарты Минобразования и в то же время позволяют гибко подстраиваться под особенности конкретного вуза и конкретных учебных программ. При этом отклонения

от этих стандартов отслеживаются и учитываются, имеется широкий набор средств конфигурации этой системы под нужды конкретного учебного процесса, большая часть которых (средств) имеет графический интерфейс.

Кафедры как основное образовательное подразделение в системе учебного процесса вуза имеют возможность работать с этими планами, распределяя нагрузку между преподавателями, проектировать индивидуальные планы преподавателей, штатную книгу и штатное расписание на учебный год. Нагрузка при этом рассчитывается автоматически с использованием нормативов МО, но с возможностью их гибко конфигурировать с учетом специальностей и направлений подготовки, факультета и т. п. Специфика НГУ, где основу ППС составляют совместители, которые имеют основную работу в Сибирском отделении РАН, потребовала реализации механизма тонкой настройки согласования всех этих планов с трудовым законодательством.

В этом направлении реализован учет избрания на должности ППС, согласование предварительных трудовых контрактов, контроль доступа к личным данным с учетом соответствующего законодательства.

Разработана подсистема приемной комиссии, которая дает возможность проводить приемную кампанию вуза начиная с регистрации абитуриента до его зачисления на соответствующую специальность / направление. Имеется возможность генерации разнообразных PDF-отчетов и выгрузки тех или иных данных в MS Excel. Ввиду специфики проведения приемной кампании было уделено пристальное внимание безопасности. Успешное проведение экзаменов в 2006 г. доказало правильность и эффективность наших подходов.

Несмотря на новизну предложенных технологий, пользователям достаточно легко удалось овладеть новыми инструментами. Хорошую эффективность показало использование интернет-сайта для обратной связи с пользователями и для размещения и обновления документации. Технология одновременного использования движения электронных и бумажных документов позволяет внедрять систему ДО шаг за шагом, по мере готовности тех или иных подразделений.

Минимальные рекомендуемые требования к клиентскому оборудованию таковы: Celeron 700 MHz или аналог, 256 Mb RAM, 30 Mb свободного места, разрешение экрана 1024 × 768. Благодаря таким невысоким требованиям не понадобилось переоснащать рабочие места пользователей, компьютеры которых иногда не удовлетворяли даже этим требованиям.

Разработан обширный массив документации и методических рекомендаций по данному проекту. С одной стороны, он включает пользовательскую документацию по установке, настройке и использованию системы, в которой полностью и подробно документированы все пользовательские интерфейсы УИС. Документация, ответы на часто задаваемые вопросы и другие учебно-методические материалы размещены на сайте проекта, который доступен всем пользователям УИС. Кроме того, на сайте размещаются методические рекомендации, разработанные совместно с УМУ университета по использованию системы, следованию стандартам, разрешению неоднозначных ситуаций. Пользователи могут задавать вопросы по использованию системы и по методикам применения тех или иных функционалов в специализированных форумах на этом сайте, где специалисты группы поддержки и УМУ отвечают на их вопросы.

С другой стороны, разработана обширная и глубокая документация по данной системе для разработчиков и администраторов. Документация содержит описания уже работающих модулей, рекомендации по написанию новых, советы администраторам по управлению и администрированию УИС. Это позволяет опытному программисту, который решил включиться в этот проект, достаточно быстро разобраться и приступить к эффективной разработке.

Связь с другими системами

Во многих случаях корпоративную систему трудно построить на какой-то одной платформе, в виду различия между задачами, которые могут стоять между подразделениями. В УИС решена проблема полной интеграции с другими системами. Система синхронизации данных использует стандарт обмена сообщениями SOAP, что позволяет иметь синхронизированные базы данных в разных программных системах автоматизации. Эта технология приме-

нена при синхронизации баз 1С и УИС в НГУ по профессорско-преподавательскому составу, учебной нагрузке ППС, данным по студентам и т. п. В этом случае бухгалтерия и кафедры (подразделения) работают с одними и теми же данными в разных системах (в данном случае 1С и УИС соответственно).

В силу специфики НГУ был накоплен обширный опыт по переходу со старых систем на новую, импорту данных из устаревших систем. В частности данные наследовались из файл-серверных решений на базе Paradox, Foxpro, а также MS Access, MS SQL Server и 1С.

В целом мы склонны считать наш опыт плодотворным и успешным.

Список литературы

Адаманский А. В. Архитектура контейнера программных компонент Jaxion // Вестн. Новосиб. гос. ун-та. Серия: Информационные технологии. 2005а. Т. 2, вып. 1.

Адаманский А. В. Инверсия управления в контексте реализации сервера приложений Jaxion // DICR-2005: Распределенные информационно-вычислительные ресурсы: Материалы конф. Новосибирск: ИВТ, 2005б.

Адаманский А. В. Информационная система УИС // Пути решения проблемы качества образования в XXI веке: Материалы междунар. науч.-практ. конф. Горно-Алтайск, 2005в.

Адаманский А. В. Информационная система УИС // Автоматизация управления вузом как часть системы контроля качества образования: Материалы науч.-практ. семинара. Тобольск, 2005г.

Adamansky A., Denisov A. Electronic system for management and quality control of educational process at NSU // 3rd International JointLAB Project Workshop. Krasnoyarsk State Technical University, 2006.

Материал поступил в редколлегию 20.08.2006