

УДК 004.75

ОРГАНИЗАЦИЯ РАСПРЕДЕЛЕННОГО АВТОМАТИЗИРОВАННОГО РАБОЧЕГО МЕСТА СТУДЕНТА ВУЗА

В. Г. Гришаков,
канд. техн. наук
И. В. Логинов,
канд. техн. наук
Академия ФСО России

Проводится обзор и отмечаются недостатки современных методов построения автоматизированных рабочих мест студентов высших учебных заведений. Обосновывается система требований к рабочему месту студента. Предлагается для организации рабочего места использовать сервис-ориентированный подход и мобильные хранилища данных.

Ключевые слова — автоматизированное рабочее место студента, информационно-вычислительная система вуза, хранилище данных, сервис-ориентированный подход.

Введение

Развитие образовательных процессов в высшей школе характеризуется широким внедрением информационных технологий. Не используя их, сегодня нельзя обучаться на технических специальностях и очень проблематично — на гуманитарных. Эффективность обучения студента напрямую связана в том числе и с эффективностью его рабочего пространства, правильная организация которого позволяет сократить непродуктивные затраты, в первую очередь временные, на выполнение рутинных функций.

Основным элементом рабочего пространства является автоматизированное рабочее место (АРМ), с использованием которого решаются задачи, возникающие в процессе обучения. В вузе выделяются три основные категории сотрудников: научно-педагогические работники, студенты и обслуживающий персонал. Наиболее многочисленной категорией являются студенты, при этом степень автоматизации их деятельности средствами АРМ — наименьшая. В настоящее время студенты свое рабочее пространство, в том числе АРМ, организуют самостоятельно в соответствии с имеющимися у них навыками и знаниями, в большинстве случаев бессистемно и хаотично. Такая ситуация приводит к неэффективной организации деятельности студентов и предполагает на-

личие значительных резервов по повышению качества их обучения.

Анализ области исследования показывает, что, несмотря на общие усилия по повышению информатизации общества и вузов в частности, организации АРМ студентов не уделяется достаточно внимания с точки зрения как научного обоснования, так и практического внедрения. Под АРМ студента в основном понимается ПЭВМ с набором офисного программного обеспечения, специализированного программного обеспечения в рамках конкретных дисциплин, со средством доступа к информационно-вычислительной сети (ИВС) вуза и Интернету [1]. Развитие АРМ происходит по следующим основным направлениям:

— увеличение количества прикладных сервисов и функций, предоставляемых студенту через его АРМ, как в автономном, так и в сетевом режиме ИВС вуза [2] (совершенствуется доступ к информационным ресурсам, расписанию, оценкам, отчетностям и т. д.) на основе порталов, web-сайтов, средств коллективной работы и систем электронного документооборота;

— совершенствование интернет-АРМ, особенно используемых в рамках дистанционного обучения [3], при этом повышается эффективность средств коммуникации и расширяется доступ к информационным ресурсам (разработано множество систем, например: Student workstation DLS,

NetOp school, DL and Asymetrix toolbox, «Доцент», «Прометей», «ИДО МЭСИ», EN LINEA);

— совершенствование лабораторных стендов как составляющих АРМ в основном для технических (электроника, электротехника, физика), биологических (физиология, биология), телекоммуникационных (сетевое и системное администрирование, управление безопасностью), компьютерных (программирование, тестирование) дисциплин [4, 5];

— совершенствование средств и систем автоматизации обучения (Learning Management System — LMS и аналогичных систем), реализующих и часть функций автоматизации деятельности обучаемых (MOODLE, Sakai, ATutor, Claroline, OLAT) [6].

При этом научно-техническая работа в области автоматизации деятельности преподавателя ведется более активно [7, 8]. В рамках указанных исследований решена часть задач, связанных со сложностью процесса автоматизации обучения, определяемая такими его особенностями, как многоплановость, творческая направленность, активность, отсутствующими во многих рутинных профессиях (делопроизводстве, бухгалтерии, учете). В то же время недостаточно внимания уделяется мобильному характеру работы преподавателей и студентов (в различных аудиториях, дома, на конференциях).

Анализ существующих наработок по организации АРМ студентов показывает отсутствие научно обоснованных требований к его архитектуре и набору функций в целом. При этом по отдельным направлениям автоматизации деятельности студента, в частности обучения по некоторым специальностям, элементы АРМ присутствуют. Поскольку в настоящее время только в России насчитывается не менее 3 млн студентов, обоснование архитектуры и принципов организации АРМ студента является актуальной задачей, решение которой позволит существенно повысить эффективность образовательного процесса.

Анализ процесса обучения студента с точки зрения его автоматизации

Процесс обучения является творческим и предполагает длительный срок, в течение которого происходит освоение большого объема разнообразной информации, развитие навыков и умений и становление компетентного специалиста. Для этого в процессе обучения студент работает на нескольких пространственно разнесенных АРМ: домашнем ПЭВМ, ноутбуке или нетбуке, терминальном устройстве, входящем в состав ИВС вуза, мобильном телефоне (коммуникаторе), а также на других, более редко используемых технических средствах.

Основу рабочего пространства студента составляет распределенное хранилище данных и набор программного обеспечения по их обработке, включающий средства непрерывного обучения. В хранилище данных студента входят личная, развлекательная и специальная (по изучаемым дисциплинам) информация, которая представлена документальными и мультимедийными данными. Перенос локальных данных между удаленными рабочими местами осуществляется с использованием внешнего носителя (обычно флеш-диска), объем которого значительно меньше хранилища данных. Физическое представление информации в настоящее время организовано хаотично (используется несколько типов носителей, данные хранятся в слабоструктурированном виде, применяется файловое хранилище). Протоколы взаимодействия между различными субъектами (студент — студент, студент — преподаватель, студент — родственник) четко не определены и устанавливаются в зависимости от навыков субъектов и образованности в области информатики, что приводит к значительным затратам времени на последующее упорядочивание информации. Размер хранилища данных составляет в среднем несколько сотен гигабайт и сотен тысяч документов, что сопоставимо с размером сайтов крупных корпораций. Прикладные сервисы по обработке данных предоставляются как установленным программным обеспечением, так и ИВС вуза, при этом их качество зачастую не удовлетворяет потребностям студентов.

Следует отметить, что существуют технологии организации АРМ на основе удаленного доступа к рабочему столу (через RAdmin, X-Server, MSTSC) за счет применения подгружаемых виртуальных машин, а также на основе порталов вузов и онлайн-сервисов. Однако они имеют недостаток, связанный, в первую очередь, с требованием наличия постоянного доступа к серверу для загрузки оболочки и документов, который ограничен каналом связи. При этом работа с мультимедийными данными без их предварительной загрузки затруднительна. Вторым недостатком является сложность обеспечения защиты данных в связи с их удаленным хранением, что накладывает определенные ограничения на использование рассматриваемых технологий.

Множество рабочих мест студента и средства автоматизации образуют распределенное АРМ студента, которое, с одной стороны, является составной частью ИВС вуза, а с другой — выступает в роли домашнего мультимедийного центра. Анализ существующих ИВС вузов показывает, что АРМ студентов занимают в них около 70–80 % от всех АРМ и около 50–70 % от общего количества терминальных устройств, что определяет

важность рассматриваемой составляющей для процессов совершенствования ИВС вузов.

Система требований к функциональным возможностям АРМ студента

Отличие АРМ студента от используемых в других предметных областях заключается в функциональных требованиях к нему [9, 10]. В АРМ студента входят следующие функциональные блоки: система хранения данных, набор системных и прикладных сервисов (в первую очередь по обучению), набор методических средств обучения работе на АРМ.

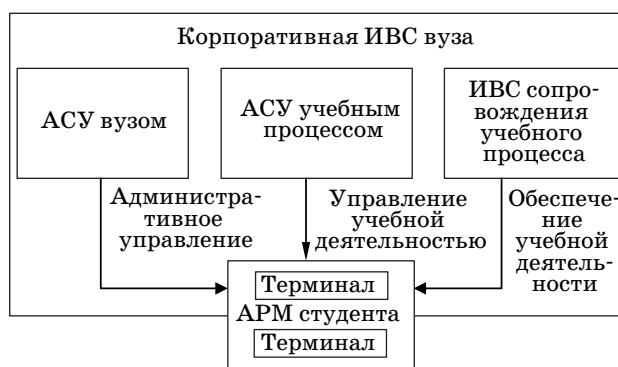
В соответствии с общими принципами построения АРМ должно обеспечивать дружественный интерфейс по взаимодействию как с пользователем, так и с внешними системами. Должна обеспечиваться возможность настройки интерфейса (внешнего вида, стилей, цветовых гамм), количества подключаемых и отображаемых модулей с использованием генераторов интерфейса. Следует отметить, что в настоящее время понятие «дружественный интерфейс» реализуется многими лидерами разработки программного обеспечения и web-сайтов и предполагает удобство как с точки зрения взаимодействия с интерфейсом, так и с точки зрения цветового восприятия. Методические средства обучения работе на АРМ должны обеспечивать обучение студента работе с сервисами в режиме реального времени при выполнении конкретной задачи.

К системе хранения данных предъявляются требования по автоматической настраиваемой индексации и осуществлению синхронизации распределенных узлов хранилища данных в автоматическом режиме. При этом время доступа к данным должно быть меньше времени поиска информации во внешних информационных системах (ИВС вуза или Интернете), что в большинстве информационных систем не реализуется. Системные сервисы должны обеспечивать функции коммуникации, защиты данных, хранения в автоматическом режиме без дополнительных действий пользователя. Дополнительно должна быть предоставлена возможность подключения к сторонним автоматизированным обучающим системам с использованием технологий, реализуемых вузом. Прикладные сервисы должны обеспечивать функционал, достаточный для эффективного обучения: просмотр, редактирование и подготовку документов всех распространенных форматов; поиск данных во внутренних и внешних информационных базах данных и знаний по запросу пользователя; информирование и напоминание о событиях; планирование работ. Подключение новых сервисов должно производиться в автоматическом режиме по запросу пользователя.

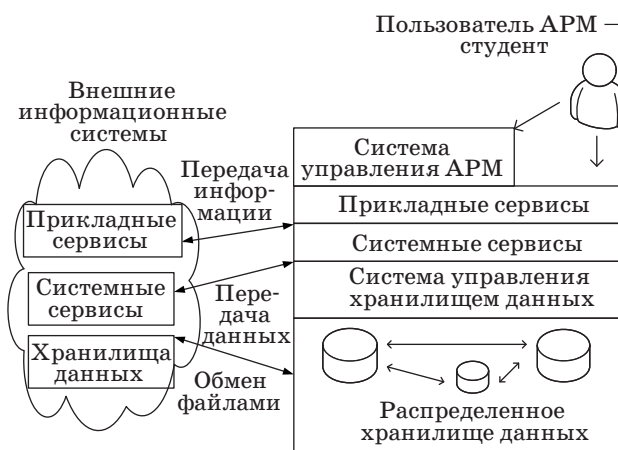
Модель АРМ студента и его место в составе ИВС вуза

Автоматизированное рабочее место студента в соответствии со своим предназначением входит в состав корпоративной ИВС вуза [11]. Исходя из организационной структуры корпоративной ИВС вуза подсистемы вуза осуществляют взаимодействие с АРМ студента путем генерации управляющих воздействий и ведения автоматизированного обучения (рис. 1).

Представленная система требований предполагает многоуровневую модель АРМ студента (рис. 2). Основой АРМ является распределенное хранилище данных, между узлами которого отсутствуют постоянные физические связи. Для синхронизации и репликации данных должны быть разработаны специализированные прикладные протоколы [12]. Система управления хранилищем управляет распределенным хранилищем данных, выполняет функции ввода, упорядочивания, репликации, выборки, классификации, индексации и выдачу затребованных данных в структурированном виде.



■ Рис. 1. Место АРМ студента в составе корпоративной ИВС вуза



■ Рис. 2. Организационная модель АРМ студента

Системные сервисы отвечают за выполнение системных функций: хранения данных, защиты, коммуникаций, документооборота и т. д.

На основе системных базируются прикладные сервисы, которые выполняют отдельные функции, связанные с процессом обучения и обеспечением иных потребностей. Система управления управляет всем АРМ как в автоматизированном режиме путем определения настроек и обучения, так и в автоматическом режиме, обеспечивая взаимодействие всех элементов АРМ. Студент, как пользователь АРМ, для выполнения своих задач обращается через пользовательский интерфейс к системе управления и прикладным сервисам.

На всех уровнях АРМ осуществляется взаимодействие с внешними информационными системами: обмен файлами, данными, пользовательской и управляющей информацией. Каждый уровень многоуровневой модели АРМ студента должен удовлетворять предъявляемым требованиям по функциональным возможностям, обеспечению совместимости и масштабируемости.

Перспективный вариант реализации АРМ студента

Перспективным направлением развития АРМ студента является его реализация на основе сервис-ориентированного подхода, широко внедряемого в ИВС вузов [13]. При этом в качестве

основного варианта предлагается использовать веб-сервисы, которые в настоящее время фактически стали стандартным средством предоставления доступа в Интернет. Перспективное АРМ состоит в общем случае из нескольких связанных терминалов (рис. 3).

Каждый терминал включает web-сервер и web-браузер. Web-сервер осуществляет две основные функции — предоставление набора локальных сервисов студенту (доступ к программным сервисам и данным) и взаимодействие с внешними системами: другими терминалами АРМ (репликация данных, доступ к сервисам), порталом вуза (а через него — к автоматизированным обучающим системам) и сторонними информационными системами Интернета. При этом программное обеспечение АРМ представляет собой слабо-связанную систему, обладающую масштабируемостью и повышенной управляемостью. Корпоративный портал вуза должен обеспечивать единство технологий предоставления прикладных сервисов. Создание АРМ на основе сервис-ориентированной архитектуры должно выполняться в следующей последовательности:

- разработка архитектуры АРМ, интерфейсов и протоколов взаимодействия прикладных и системных сервисов;
- реализация системных сервисов и организация распределенного хранилища данных, особая роль при этом должна быть уделена разработ-



■ Рис. 3. Вариант организации АРМ студента

ке механизмов репликации актуальных данных и подгрузке дополнительных, отсутствующих на текущем терминале;

— реализация критических прикладных сервисов с возможностью динамического подключения новых с более развитой функциональностью;

— разработка и внедрение прикладных сервисов в рамках обеспечения образовательных процессов.

Для web-браузера должны быть разработаны надстройки, позволяющие гибко настраивать АРМ студента, по аналогии с конструктором АРМ КАСКАД, прототипы которых широко распространяются многими операторами телематических услуг.

Литература

1. Horváth L., Rudas I. Course Modeling for Student Profile Based Flexible Higher Education on the Internet // Journal of Universal Computer Science. 2006. Vol. 12. N 9. P. 1254–1266.
2. Положение об автоматизированном рабочем месте (АРМ). — Сыктывкарский лесной институт, 2008. — 4 с.
3. Печатнов В. В. Автоматизированная система дистанционного обучения «Доцент» // Материалы обучающего семинара для работников образования по проекту «Развитие заочной распределенной многопрофильной школы Алтайского края», Барнаул, 26–27 января 1996 г. / Барнаульской гос. пед. ун-т, 1996. С. 9.
4. Дмитриев В. М., Коротина Т. Ю. Автоматизация процесса группового проектного обучения // Докл. ТУСУР. 2008. № 2(18). Ч. 2. С. 125–130.
5. Дмитриев В. М., Кураколов А. Н. Лабораторное автоматизированное рабочее место // Вестник Московского гос. пед. ун-та. Сер. Информатика и информатизация образования. 2005. № 4. С. 55–59.
6. Богомолов В. А. Обзор бесплатных систем управления обучением // Образовательные технологии и общество. 2007. № 10(3). С. 439–459.
7. Григорьева К. В. Разработка АРМ преподавателя для управления качеством обучения: дис. ... канд. техн. наук. Пенза, 2003. 178 с.
8. Лежебоков А. А., Гладков Л. А. АРМ преподавателя с интеллектуальной поддержкой // Программные продукты и системы. 2005. № 4. С. 12.
9. Шураков В. В. и др. Автоматизированное рабочее место для статистической обработки данных. — М.: Финансы и статистика, 1990. — 190 с.
10. Извозчикова С. А., Комнатова В. В., Непша А. А. Создание автоматизированного рабочего места по оценке информационных ресурсов // Изв. Оренбургского гос. аграрного ун-та. 2009. Е. 4. № 24–1. С. 147–149.
11. Крюков В. В., Шахгельдян К. И. Корпоративная информационная среда вуза: методология, модели, решения: монография. — Владивосток: Дальнаука, 2007. — 308 с.
12. Логинов И. В. Организация мобильного хранилища данных в составе распределенного АРМ // Информационные технологии в науке, образовании и производстве. ИТНОП-2010: Материалы IV Международ. науч.-техн. конф., Орел, 22–23 апреля 2010 г. В 5 т. Т. 4. С. 62–66.
13. Соловьев В. М. Средства сервис-ориентированной архитектуры в образовании // Тр. XIV Всерос. науч.-метод. конф. «Телематика'2007», Санкт-Петербург, 18–21 июня 2007 г. СПб.: ИТМО, 2007. С. 110–111.

Заключение

В статье аргументирована актуальность выработки научно обоснованных требований к АРМ студента вуза. Показана система функциональных требований, определяющих архитектуру АРМ, и построена его организационная модель, представленная в виде многоуровневой схемы. При создании АРМ в качестве перспективного принимается сервис-ориентированный подход, обеспечивающий гибкость, управляемость и масштабируемость АРМ. Направление дальнейших исследований заключается в детализации требований и выработке вариантов АРМ с реализацией интерфейсов и протоколов взаимодействия.