

*Александр Сергеевич ГИЛЬМАНОВ —
аспирант кафедры программного обеспечения*

УДК 004.9:378

ИНФОРМАЦИОННАЯ МОДЕЛЬ СИСТЕМЫ ПОДДЕРЖКИ ДИСТАНЦИОННОГО ОБРАЗОВАНИЯ, ИСПОЛЬЗУЮЩЕЙ ГИБРИДНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

АННОТАЦИЯ. В статье рассматривается описательная информационная модель программно-аппаратной системы поддержки дистанционного образования, использующей гибридные технологии. Разбираются ее предполагаемые элементы и участники, принципы построения и проблемы реализации.

In this article we analyze a descriptive informational model of an e-learning software/hardware system based on hybrid technologies. Its probable elements, members, building principles and problems of implementation are described.

Под «гибридными технологиями» в рамках данной статьи будем понимать пересечение множеств программно-аппаратных компьютерных и мобильных технологий, что включает в себя также многие аспекты сетевых, мультимедийных, телекоммуникационных и иных технологий, расширяя их возможности и обеспечивая разработку новых подходов в автоматизации различных сфер деятельности, в том числе и в частичной автоматизации образовательного процесса. Преимущества использования гибридных технологий очевидны: доступность учебных материалов, тестовых и контрольных работ, самих пользователей системы; возможность для преподавателей модифицировать и адаптировать учебные материалы в любой момент, возможность использования мобильных мультимедийных учебных материалов, к примеру, МЭК (мобильных электронных книг) [1].

Система поддержки дистанционного образования, как в общем случае, так и в случае использования гибридных технологий представляет собой комплекс программных и аппаратных средств, частично автоматизирующих ведение образовательного процесса. Подобные системы упрощают доступ пользователей к учебным материалам, взаимодействие между участниками образовательного процесса, а в некоторых случаях также позволяют решать задачи управления учебным процессом.

Рассмотрим декомпозицию моделируемой системы на высшем уровне абстракции. Пользователями, работающими с системой, могут быть:

- Студенты, объединяемые в группы;
- Преподаватели;
- Администраторы системы;
- Сторонние пользователи;

Элементы системы поддержки дистанционного образования:

- Сообщения, отправляемые пользователям и получаемые от них;
- Каналы связи для передачи сообщений;
- Управляющий модуль, отвечающий за отправку и получение сообщений;
- База данных образовательных ресурсов, контролируемая управляющим модулем.

Каналами связи в рамках рассматриваемой модели могут являться все доступные средства, обеспечивающие получение системой сообщений от пользователей для последующей их обработки управляющим модулем, а также передачу пользователям сообщений системы.

В данной модели тип канала связи определяется не только непосредственным видом соединения, но и типом устройства, выполняющего подключение. Таким образом, канал связи является определяющим фактором для выбора формата пересылаемого пользователю сообщения. В качестве каналов связи могут выступать:

- Высокоскоростное подключение ПК к системе дистанционного образования по локальной сети (LAN)
- Высокоскоростное подключение ПК к системе дистанционного образования через выделенную линию Интернет (либо ADSL)
- Подключение ПК к системе дистанционного образования через Интернет с ограниченной скоростью доступа либо ограниченным объемом доступного трафика (GPRS, dial-up)
- Подключение карманного компьютера к системе дистанционного образования через Интернет с ограниченной скоростью доступа, либо ограниченным объемом доступного трафика (GPRS/WAP)
- Подключение мобильного телефона к системе дистанционного образования через Интернет с ограниченной скоростью доступа, либо ограниченным объемом доступного трафика (GPRS/WAP)
- Подключение мобильного телефона к системе дистанционного образования через SMS (MMS) канал.

В качестве обособленных каналов связи также можно выделить:

- Непосредственный контакт участников системы
- Общение участников процесса через электронную почту
- Пересылка материалов студентам обычной почтой

Сообщениями в системе являются любые данные, передаваемые системой пользователю либо получаемые от него. Сообщения могут классифицироваться по направлению:

- Входящие — сообщения, поступающие в систему от пользователя
- Исходящие — сообщения, адресованные пользователю.

По характеру содержания:

- Запрос информации — требование предоставить в ответном сообщении некоторую информацию
- Запрос на изменение/удаление информации в базе — сообщения административного характера, предназначенные для модификации базы данных ресурсов
- Извещение — анонс, уведомление о некотором событии либо приглашение воспользоваться какими-то дополнительными функциями системы
- Учебные материалы — информация, отправляемая пользователям по запросу: расписание, индивидуальные графики сдачи экзаменов и тестов, тексты лекций, мультимедиа-материалы и пр.

По формату, в зависимости от канала связи, используемого для передачи:

Исходящие:

- Короткое текстовое сообщение для канала связи SMS
- Текстовое либо HTML-сообщение e-mail
- Гипертекстовые документы WML с минимумом графики (или без нее), мультимедиа, оптимизация под разрешение экрана 150x150 для GPRS/WAP на сотовых телефонах

- Гипертекстовые документы HTML с минимумом графики, мультимедиа в компрессированных форматах (3GP, MP3 с низким bitrate, JPG), оптимизация под разрешение экрана 500x300 для GPRS на карманных компьютерах (PDA) [2].

- Гипертекстовые документы HTML и файлы для скачивания в «облегченном» варианте для ПК с медленным Интернет-соединением (GPRS/Dial-up)

- Гипертекстовые документы HTML и файлы для скачивания в «полноценном» варианте — анимация, ActiveX-компоненты, полноразмерные мультимедиа-файлы (MP3, MPG), исполняемые EXE-файлы с учебниками для высокоскоростных интернет-подключений и локальных сетевых подключений.

Входящие:

- Короткое текстовое сообщение для канала связи SMS

- Текстовое либо HTML сообщение e-mail

- WAP-запрос от сотового телефона для GPRS/WAP

- HTTP-запрос по прочим каналам связи.

Управляющий модуль является основным блоком серверной части, координирующим все действия системы в соответствии с заданным расписанием и происходящими в системе событиями. Данный модуль состоит из следующих компонентов:

- Компонент, отвечающий за получение входящих сообщений, контролирует поступление сообщений на все определенные в системе каналы связи

- Компонент, отвечающий за анализ входящих сообщений, интерпретирует получаемые сообщения, идентифицирует пользователей, определяет характер содержания сообщений, передает сообщение компоненту-адресату

- Компонент, взаимодействующий с базой данных ресурсов, запрашивает в базе данных ресурсов информацию, производит ее правку либо удаление, действуя согласно требованию, содержащемуся в полученном сообщении, либо в задании по расписанию; инициирует отправку исходящего сообщения с результатами запроса либо модификации базы

- Компонент, проверяющий наличие заданий по расписанию: производит регулярную проверку системного расписания, в случае наличия актуального задания инициирует соответствующий запрос либо модификацию

- Компонент, отвечающий за выбор канала связи для исходящих сообщений: в соответствии с текущим состоянием клиента (подключен локально, подключен удаленно, доступен через SMS, недоступен) выбирает канал связи для отправки исходящего сообщения соответствующего формата

- Компонент, отвечающий за формирование исходящего сообщения: формирует сообщение пользователю в выбранном формате и передает компоненту, отвечающему за отправку

- Компонент, отвечающий за отправку исходящего сообщения: отправляет сформированное сообщение по выбранному каналу связи.

База данных хранит всю информацию о пользователях системы и их правах, о группах пользователей, системное расписание, а также всю информацию, касающуюся образовательных ресурсов. Часть, касающуюся курсов и учебных материалов, в подобных системах лучше всего представлять как учебные объекты: учебный материал разбивается на минимально возможное количество компонентов (учебных объектов), каждый из которых может использоваться как в отдельности, так и во взаимодействии с другими объектами для составления некоторого учебного курса. Для каждого учебного объекта можно определить различные формы представлений (для локальных клиентов, для удаленных интернет-ПК-клиентов, для удаленных мобильных текстовых подключений), и затем, определяя тип используемого студентом подключения, доставлять ему

компоненты необходимых курсов в формате, поддерживаемом его устройством, с минимальными затратами на трафик.

При реализации данной модели возникает определенное количество проблем: прежде всего это проблема оформления учебного материала в электронном виде, а также проблема формирования различных представлений учебных объектов для существующих в системе каналов связи: материал по некоторым дисциплинам сложно доступным образом передать с использованием электронных средств, особенно в случае ограничения возможности использования мультимедиа-технологий. Затем встает проблема разработки алгоритма выбора представления учебного объекта для доставки пользователю (логика управляющего модуля); выбор должен производиться с учетом курса, в котором задействован данный объект, используемого канала связи и объективной оценки емкости данного представления учебного объекта. Для решения данной проблемы лучшим вариантом действий является предварительное построение математической модели системы и ее оптимизация с дальнейшим использованием результатов при реализации.

Ряд проблем включает и техническая сторона реализации: проблема развертывания сервера системы дистанционного образования и разработки серверного программного обеспечения; проблема разработки набора клиентских приложений для различных платформ; проблема подключения сервера к различным каналам связи. Данные проблемы могут быть решены различным образом в зависимости от доступных программно-аппаратных ресурсов и предпочтений разработчика.

Таким образом, первым шагом на пути к реализации подобной системы является создание упомянутой выше математической модели системы, которая позволит более ясно увидеть картину работы с образовательными ресурсами. Оптимизированная математическая модель даст возможность перейти непосредственно к проектированию алгоритмов, а в дальнейшем — к написанию программного кода серверной и клиентской частей системы и развертыванию аппаратной платформы.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Бородин С. О., Вьюгов Д. С. Мобильные технологии в электронном обучении: <http://main.tusur.ru>
2. Hansen, T. E. Mobile Technology in Higher Education: <http://idi.ntnu.no/grupper/su/su-diploma-2002/Hansen-MobTech.pdf>

Василий Александрович БАРИНОВ —
доцент кафедры математического моделирования,
кандидат физико-математических наук

Нина Николаевна БУТАКОВА —
доцент кафедры математического моделирования,
кандидат физико-математических наук

УДК 532.59:532.13

ПОВЕРХНОСТНЫЕ ВОЛНЫ НА СЛОЕ ВЯЗКОЙ ЖИДКОСТИ ОГРАНИЧЕННОЙ ГЛУБИНЫ

АННОТАЦИЯ. Приведено точное аналитическое решение линейной задачи о распространении волн по свободной поверхности слоя вязкой жидкости с учетом условий прилипания на дне.