

ПОРТАЛ ДЛЯ ЗАВЕРШЕНИЯ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ В ОБЛАСТИ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

Д. А. Лидер, Дакак Хальдун

Национальный авиационный университет
03058, Киев, 58, проспект Космонавта Комарова, 1 484-90-98

E-mail: leader@iit.nau.edu.ua

Обосновывается применение дистанционной формы обучения на стадии завершения высшего образования на примере специальностей, связанных с информационными технологиями, и рассматривается средство – Web-портал.

The use of distance learning form in the final stage of higher education is proved expedient, and the web portal tool for it is reviewed.

Введение

Процесс развития человеческого общества включает важный компонент — процесс усовершенствования систем и средств обучения (язык, письменность, книга). Трудно переоценить роль образования в современном мире. Но объемы знаний для изучения стремительно растут, а существующие классические модели и методы обучения становятся недостаточными или неэффективными. Например, одно из основных требований традиционного обучения — физическое присутствие студента в аудитории. Оно существенно ограничивает контингент потенциальных учащихся. Поэтому в последние десятилетия начали развиваться новейшие формы образования. Среди них можно выделить дистанционное обучение (distance learning), электронное обучение (e-learning) и непрерывное обучение (life-long learning).

Существует множество определений основных форм дистанционного обучения. Приведем некоторые из них, которые получили признание на международном семинаре “Telematics & Life-Long Learning”, проходившем в Киеве в октябре 2001 года на базе научно-учебного центра ЮНЕСКО.

Дистанционное обучение на основе телекоммуникаций — это комплекс образовательных услуг (учебный материал, технологии, консультации, проверка знаний), которые предоставляются студентам с помощью специализированной информационно-обучающей среды, в основе которой лежит методология, направленная на индивидуальную (независимую от места и времени) работу студентов со специально структурированным материалом и обеспечивает различный уровень общения между удаленными экспертами, преподавателями и студентами. Информационно-обучающая среда ДО представляет собой системно-организованную совокупность средств передачи данных, информационных ресурсов, протоколов взаимодействия, аппаратно-программного и организационно-методического обеспечения, ориентированную на удовлетворение образовательных потребностей пользователей дистанционного образования.

Компьютерная технология дистанционного обучения — это процедуры (правила и рекомендации) эффективного использования компьютерных телекоммуникационных технологий для реализации различных педагогических подходов и методов в дистанционном обучении. Компьютерная технология проведения ДО тесно связана с технологией разработки дистанционных обучающих программ.

Основой образовательного процесса в дистанционном обучении является целенаправленная и интенсивная контролируемая самостоятельная работа студента, который может учиться в удобном для себя месте, по индивидуальному расписанию, имея при себе комплект специальных средств обучения и согласованную возможность контакта с преподавателем с помощью различных средств телекоммуникации, а также очно.

Основными характерными чертами дистанционного образования являются: гибкость, модульность, параллельность, технологичность, экономичность и другие.

Гибкость подразумевает возможность заниматься в удобное для студента время, в удобном ему месте и произвольном темпе. Отрезок времени для изучения дисциплин не регламентирован. Каждый может работать с курсом столько, сколько ему необходимо для получения и закрепления знаний.

Модульность. В основу систем дистанционного обучения заложен модульный принцип. Каждая дисциплина или ряд дисциплин, освоенные студентом, создают целостное представление об определенной предметной области. Это позволяет из набора независимых учебных курсов формировать учебный план, отвечающий индивидуальным или групповым потребностям.

Дистанционное обучение характеризуется параллельностью с профессиональной деятельностью, т.е. происходит без отрыва от производства.

Отдаленность места нахождения студента от учебного заведения (при условии качественной работы каналов связи) не является препятствием для эффективного образовательного процесса.

Дистанционная форма обучения также отличается разноплановостью. Студенты одновременно обращаются ко многим источникам учебной информации (электронным библиотекам, базам данных), общаются между собой и с преподавателями, используя при этом современные средства телекоммуникации.

Эффективное использование учебных площадей, технических средств, уменьшение плановой нагрузки на преподавательский состав, концентрированное и унифицированное представление учебной информации и множественный доступ к ней снижают затраты на подготовку специалистов. Средняя оценка отечественных и зарубежных образовательных систем дистанционного обучения показывает, что они обходятся на 10-50% дешевле традиционных форм обучения.

Еще одним бесспорным преимуществом дистанционного обучения является его технологичность. Использование в учебном процессе современных информационных технологий, которые способствуют адаптации человека в постиндустриальном информационном пространстве, увеличивает первичную ценность специалиста на рынке труда.

Важный аспект дистанционного обучения — социальная равноправность, т.е. равные возможности получения образования независимо от места проживания, состояния здоровья и материальной обеспеченности студента.

Интернациональность дистанционного обучения облегчает экспорт и импорт мировых достижений на рынке образовательных услуг, способствует развитию и сотрудничеству между университетами.

Дистанционное обучение расширяет и обновляет роль преподавателя, который должен координировать учебный процесс, постоянно совершенствовать курсы, которые он преподаёт, поддерживать свою творческую активность и квалификацию в соответствии с инновациями в учебном процессе и развитием технологий.

Позитивное влияние дистанционное обучение оказывает и на студента, повышая его творческий и интеллектуальный потенциал за счет самоорганизации, практики самостоятельного принятия решений и совершенствования навыков владения информационными технологиями.

К созданию дистанционных курсов необходимо подходить дифференцированно. Наиболее перспективными направлениями дистанционного обучения являются: полный набор университетских курсов, которые обеспечивают необходимое количество кредитов для получения диплома бакалавра или магистра; сертифицированная программа, включающая несколько специальных курсов по отдельным дисциплинам для повышения квалификации или получения второго высшего образования, специализированный курс, например, курс изучения иностранного языка. Как показывает практика, наиболее оптимальные результаты даёт создание отдельных курсов по техническим дисциплинам. [2, 3].

Использование информационно-коммуникационных технологий привело к развитию новой электронной педагогики, исследование проблем которой имеет свои особенности и акценты, связанные с развитием компьютера и телекоммуникаций, а именно с умением эффективно вести поиск информации, пользоваться сетевыми ресурсами, электронными изданиями, оперативно получать и распространять информацию и обмениваться опытом.

В таких условиях, современная культура обучения характеризуется, в первую очередь, способностью: формулировать потребности в информационной среде; отбирать информацию, анализировать, структурировать, систематизировать и проверять её достоверность; уметь использовать существующую информацию для создания новой [1].

Реализация такой модели обучения требует от студентов умений и навыков ответственно, активно и осознанно относиться к обучению, самостоятельно выбирать цели занятия, способы их достижения, альтернативные подходы, совершенствовать и направлять развитие критического мышления.

Несмотря на эффективность дистанционного обучения реальное применение этой формы получения образования ещё не нашло широкого применения. С одной стороны, это связано с масштабностью проблемы, а с другой – с неподготовленностью обучаемых к восприятию формы обучения.

Постановка проблемы

Увеличение количества студентов за счёт контрактной формы обучения, рост популярности диплома бакалавра и, как следствие, раннее трудоустройство студентов ставят следующие проблемы очной формы обучения: увеличение плановой лабораторной нагрузки, рост плановых потребностей в учебных помещениях; снижение учебной активности студентов.

Опыт показывает, что к пятому курсу студенты одновременно с изучением материала, непосредственно связанного с выбранной специальностью, начинают работать, и при росте плановой снижается реальная нагрузка на преподавателей и учебные аудитории. Этот период обучения имеет следующие особенности: незначительное количество дисциплин, однородность дисциплин (все они связаны со специальностью); практическая направленность обучения (преобладают курсовые работы, проекты, дипломное проектирование). Студент этого периода характеризуется самостоятельностью, целенаправленностью в действиях, опытом в учебном процессе и в использовании средств информационных технологий. В дополнение к этому дома или на работе он имеет компьютер и доступ в Интернет.

Решение проблемы

Принимая во внимание указанные особенности периода обучения и характеристику студента, для решения перечисленных проблем бакалаврам предлагается дистанционное завершение обучения.

В основу современных компьютерных систем поддержки дистанционного обучения положен принцип коммутационного интерактивного взаимодействия. Традиционно оно должно предусматривать такие типы взаимодействия как: «студент — преподаватель», «студент — администратор», «преподаватель — администратор» и «студент — студент». Взаимодействие необходимо для регистрации, получения административной информации, определения уровня подготовки студента, обучения и контроля усвоенных знаний. Выделяют два основных типа коммутационного взаимодействия: асинхронное (более простой и надежный) и синхронное (более эффективный и естественный, но ресурсоемкий и сложный в реализации).

Эффективное использование видео и аудио конференций для организации синхронного взаимодействия участников системы дистанционного обучения в Украине в настоящее время ограничено недостаточной степенью развития инфраструктуры связи. Поэтому в основу реализации предлагаемой модели заложен принцип асинхронного взаимодействия.

Для формирования отечественной платформы дистанционного обучения и интеграции ее в мировую систему открытого образования необходимо развивать единую образовательную среду на основе унификации решений, иерархической архитектуры и использования общепринятых стандартов. Для решения подобных проблем мировой общественностью был создан комитет по стандартизации IEEE LTSC (P1484 – Learning Technology Standart Committee) в области разработки архитектуры и технологий образовательных систем (Learning Technology Systems Architecture — LTSA) и международный консорциум IMS Global Learning Consortium для разработки спецификаций и рекомендаций по расширению использования коммуникационных и информационных технологий в образовании.

В соответствии с идеологией LTSA при разработке системы дистанционного обучения выделяются такие ее функциональные составляющие:

- создание электронных вариантов учебных курсов и пособий с развитыми средствами самоконтроля и возможностью интерактивного взаимодействия с основными участниками учебного процесса (студент, преподаватель, администратор);

- управление учебным содержанием, включая его создание и поставку;

- обеспечение простого интерфейса получения доступа к материалам и сервисам;

- администрирование процесса обучения;

- индивидуальное планирование и оценивание знаний студента;

- контроль и оценка качества преподавания.

Для построения функциональной модели обучающей системы необходимо учесть пять основных уровней архитектуры LTSA:

1. Выделяются два элемента — объект обучения и среда обучения, и рассматриваются вопросы влияния последней на студента в процессе их взаимодействия, т.е. передачи знаний с помощью разнообразных средств.

2. Определяются особенности разработки, связанные с участием в процессе взаимодействия человека. Формулируются задачи, связанные с разработкой интерфейса взаимодействия среды обучения со студентом на естественном языке студента.

3. Определяются основные составляющие системы и их особенности. Архитектура LTSA выделяет следующие составляющие: базовые процессы (объекты), таблицы данных и средства их хранения, основные информационные потоки.

4. Фиксируется модель организации обучения. Выделяются подсистемы и распределяется информационная нагрузка между ними с учетом особенности выбранной модели и технологии обучения.

5. Определяются основные требования, базовые функции и строится концептуальная модель системы обучения. Описываются основные элементы интероперабельности системы: форматы данных, протоколы и уровни взаимодействия, интерфейсы прикладного программирования (API).

Модель организации обучающей среды определяется алгоритмом процессов взаимодействия, который в LTSA состоит из следующих основных этапов:

- студент выбирает стиль, тактику, стратегию и методы обучения в соответствии с предложениями и возможностями среды обучения;

- проводится начальное тестирование уровня знаний студента и определение его психологических особенностей, с учетом его предистории и целей обучения;

- преподаватель подбирает учебные ресурсы и устанавливает режим их поставки студенту;

- студент использует предоставленные учебные ресурсы;

- организовывается промежуточное и конечное оценивание знаний студента;

- проводится сертифицирование студента.

Универсальность LTSA позволяет использовать ее в качестве эталонной модели при разработке систем дистанционного обучения. Однако для решения задач, поставленных в данной работе, модель LTSA является избыточной. В частности, нами не рассматриваются функциональные составляющие для оценки знаний студента и контроля качества преподавания, поскольку эти функции реализуются в рамках других исследований.

Основной задачей при построении компьютерной обучающей системы является организация эффективного взаимодействия между студентом и средой обучения. В большинстве случаев эта задача решается путем создания автоматизированной системы, реализующей принятую концепцию обучения, с как можно более развитыми интеллектуальными свойствами.

Выделяют такие концепции обучения:

1. Когнитивная модель Нормана. В основу этой модели положено задание знаний с помощью семантической сети. Получение нового знания студентом проходит за счет трансформации новой информации в уже существующую семантическую сеть знаний. Успех обучения полностью зависит от количества взаимодействий с учебным материалом и учебной средой.

2. Модель гибкого обучения. В этом подходе процесс обучения превращается в исследовательскую деятельность, основную роль в которой играют консультации с преподавателем по мере необходимости.

3. Гипертекстовая модель. В основу модели заложено понятие ассоциативности мышления. Заданная в гипертекстовом виде семантическая сеть знаний преподавателя дает студенту прямой доступ к необходимому материалу с помощью браузинга (навигации).

Для современного этапа развития систем дистанционного обучения характерно использование для их разработки распределенной архитектуры и агентных технологий. Разноплановость задач, решаемых с помощью таких систем и отсутствие единой модели их проектирования приводят к глубоким фундаментальным проблемам, возникающим как при их построении, так и в процессе функционирования. Эти проблемы тесно связаны с вопросами управления распределенными системами и сетями, организации доступа к данным в этой среде и придания элементам системы интеллектуальности.

Модель дистанционного завершения высшего образования, предлагаемая в данной работе, описывает три процесса: подготовка к обучению, обучение, сопровождение обучения. Подготовка к обучению включает следующие действия: подготовка учебных материалов для публикации; разработка заданий и тестов; формирование расписания. Обучение включает следующие действия: обеспечение доступа к учебным материалам, заданиям и тестам; трансляция отдельных лекций; обеспечение функционирования библиотеки и средств общения (чаты, форумы, доски объявлений). Сопровождение обучения включает следующие действия: структурирование учебных материалов в виде модулей с привязкой к заданиям; ведение индивидуальных планов студентов, ведомостей успеваемости; ведение статистики (посещаемость, средний балл, степень выполнения заданий); ведение архива данных по учебному процессу [1, 4].

Модель представляет указанные процессы в трех аспектах: аппаратном, информационно-программном и организационном. Реализуется модель в форме веб-портала, который состоит из двух частей – вертикальной (обучающая) и горизонтальной (представительная). В первой части представлены средства, реализующие указанные процессы обучения и сопровождения обучения. Во второй части представлены средства, предоставляющие обучаемым общую информацию, как из области информационных технологий, так и связанную с теми специальностями, которые поддерживаются первой частью портала. Основу программной части портала составляют распределенное веб-приложение и набор агентов, обеспечивающих его актуальной информацией и организующих взаимодействие между участниками системы [6, 7, 8].

Программные агенты делятся на две группы — сетевые агенты и агенты-персональные ассистенты, выполняющие различные функции.

Сетевые агенты обладают способностью самостоятельного получения доступа к информации из сети, не доступной пользователям напрямую, или доступ к которой не был предусмотрен изначально. Примером сетевого агента может служить робот-паук (web crawler), передвигающийся в пределах сети по гипертекстовым ссылкам и собирающий данные для индексирования.

Под агентом-персональным ассистентом будем понимать процесс, ориентированный на помощь участнику системы (студенту, преподавателю или администратору), обладающий определенной частью знаний об объекте и возможностью обмениваться этими знаниями с другими агентами в ходе взаимодействия участников с системой.

Одним из важнейших факторов эффективного обучения является персонализация взаимодействия студента и обучающей системы. Чтобы обеспечить персонализацию, агент-персональный ассистент должен отслеживать изменения уровня знаний студента (с помощью подсистемы тестирования знаний), а также его потребности и предпочтения. На основе их анализа агент должен в режиме реального времени изменять учебную среду в соответствии с составленной таким образом моделью студента.

С точки зрения распределенных вычислений, агент — это самостоятельный процесс, который выполняется параллельно, обладает определенным состоянием и способен взаимодействовать с другими агентами путем обмена сообщениями.

Интеллектуальный агент должен обладать знаниями о себе и окружающей среде и иметь способность определять свое поведение в соответствии с этими знаниями.

Агенты автономно и независимо выполняют подзадачи, активизируют разрозненные модули, относящиеся к восприятию, моделированию, планированию и координации поставленной задачи и этим обеспечивают ее выполнение. С архитектурной точки зрения, агенты можно считать посредниками между определенными задачами пользователя и программным обеспечением систем обработки информации.

Одной из важнейших характеристик агентов является их мобильность — способность агента менять свое расположение в окружающей среде, перемещаясь от узла к узлу, обрабатывая необходимую информацию и передавая результаты обработки по сети. За счет использования мобильных агентов уменьшается время и стоимость накопления и передачи данных, решается проблема ограниченности локальных ресурсов, улучшается координация работы системы, реализуются асинхронные вычисления. Использование системы,

состоящей из нескольких агентов, способных взаимодействовать между собой, дает дополнительные преимущества при реализации модели дистанционного обучения:

снижение загруженности каналов связи (работая в фоновом режиме, агенты могут выполнять независимые задания, необходимые одновременно многим пользователям, и оптимизировать трафик передачи результатов);

уменьшение латентности сети (в зависимости от запросов пользователей и состояния среды агент самостоятельно выбирает алгоритм решения текущей задачи, реализуя принцип децентрализованного управления);

инкапсуляция протоколов (повышается уровень программирования протоколов обмена данными);

асинхронность, автономность и динамическая адаптация (обеспечивает лучшую платформенную и системную интеграцию);

отказоустойчивость.

Кроме этого, с помощью агентов можно достаточно прозрачно организовать распределенную систему вычислений со стороны сервера. Поскольку объектная форма реализации агентов не требует их размещения на одном физическом хосте, они могут размещаться где угодно в сети. Наделив таких агентов возможностью передвигаться по сети и определенным дополнительным интеллектом, можно достигнуть эффективного уровня построения распределенной вычислительной системы.

Агентные технологии наилучшим образом удовлетворяют современным требованиям к построению систем компьютерного дистанционного обучения. Однако при их создании необходимо учитывать проблемы необходимости обеспечения их работы на различных программных платформах, объединение универсальности механизмов мобильности кода со специализацией, скоростью и надежностью в использовании, стандартизация протоколов, интерфейсов, сред, в которых работают агенты, а также этические проблемы присутствия агента-«чужака» в сети.

Веб-портал обеспечивает внутренних и внешних пользователей сети интегрированным, персонализированным и защищенным интерфейсом доступа к информации, приложениям и сервисам сотрудничества [5].

Веб-портал, разрабатываемый для реализации предлагаемой модели дистанционного обучения, построен по трехуровневой архитектуре (см. рис. 1).

Первый уровень – представления – содержит презентационную логику, определяющую правила визуального отображения данных.

Второй уровень – бизнес - логики – содержит бизнес-логику, реализующую базовую функциональность системы, а также дополнительные специальные сервисы, предоставляемые порталом. К базовым функциям Web-портала относятся следующие:

доставка содержания (динамическая навигация, поиск, таксономия) — позволяет предоставлять конкретному пользователю именно ту информацию, в получении которой он в данный момент заинтересован;

создание содержания (публикация, обсуждение, сотрудничество);

управление содержанием — позволяет полностью контролировать все процессы, связанные с информационным наполнением портала, и автоматизировать различные аспекты его сопровождения;

управление доступом — позволяет управлять правами пользователей в системе, организовывать и контролировать разделяемый доступ к данным и сервисам портала.

Третий уровень – соединений – обеспечивает связь порталных сервисов с различными источниками данных (структурированными и неструктурированными репозиториями, приложениями, пользователями и партнерами).

Веб-портал имеет единую систему безопасности, которая реализует механизмы авторизации и аутентификации и поддерживает единый сеанс пользователя для доступа ко всем сервисам.

Веб-портал разрабатывается на основе следующих принципов: интеграции, персонализации, масштабируемости, «тонкого клиента», аппаратной независимости.

В соответствии с указанными принципами для реализации был выбран компонентно-ориентированный подход [8, 9].

В основе веб-портала лежит ядро, реализующее базовые функции и обеспечивающее работу всех сервисов и интеграцию данных и приложений. Каждый сервис реализуется отдельным программным компонентом. Компоненты предназначены для автоматизации и переноса в internet различных учебных процессов и позволяют реализовать различные стратегии использования internet-технологий в обучении. Формирование страницы веб-портала осуществляется комбинацией компонентов, за составление которой отвечает ядро. Каждому компоненту передается набор входных управляющих параметров. При увеличении количества и сложности компонентов возникает проблема обмена данными между ними. Решению этой проблемы способствует использование XML, который позволяет легко организовывать данные в иерархическую систему, отделять содержание от представления, имеет развитые средства для программной обработки и визуального отображения информации. Результат работы компонентов представляет собой поток данных в формате XML, который затем на основании правил визуального отображения форматируется путем выполнения XSLT-преобразований с учетом типа пользовательского клиента и персонального профиля пользователя. Таким образом, обеспечиваются принципы интеграции, персонализации и «тонкого клиента».

Простота интерфейса между компонентами, концептуальная целостность и максимальное использование реального параллелизма достигаются путем выделения компонентов двух типов. Первая группа должна настраиваться на каждую конкретную задачу, другая группа компонентов вообще не должна зависеть от задач. Такого разделения при создании системы можно достигнуть, придерживаясь двух принципов: децентрализованного управления содержанием (Decentralized Content Management) и централизованного контроля над системой (Centralized System Control).

При этом необходимо поддерживать максимальную автономность каждого компонента после его активизации компонентом более высокого уровня или ядром; выделять универсальные, независимые от задач компоненты (объединяя их или реализуя их функциональность на уровне ядра); объединять группы компонентов, ориентированных на решение одной задачи.

Для связи с внешними информационными системами и создания дополнительных компонентов предусмотрен специальный высокоуровневый интерфейс для разработчика. Открытый интерфейс системы позволяет расширять Web-портал другими сервисами, обеспечивая масштабируемость. При этом в систему могут быть интегрированы не только сервисы, специально разработанные под платформу, но и другие приложения, в том числе и программные продукты независимых производителей.

Аппаратная переносимость достигается благодаря использованию Java и XML, которые обеспечивают независимость функционирования Web-портала от операционных систем на сервере и на клиенте.

Международная организация по стандартизации и спецификации в Интернет W3C (World Wide Consortium) определяет XML (eXtensible Markup Language) как язык, предназначенный для описания в текстовом виде структурированных данных. Данные, описанные в XML, называют XML-документами. XSL (eXtensible Stylesheet Language) является языками трансформации, форматирования XML-документов.

XML удобно использовать для обмена данными между различными компонентами системы, XML позволяет легко организовывать данные в иерархическую систему, имеет развитые программные средства обработки и визуального представления информации.

Среди преимуществ использования языка Java для создания компонентов можно выделить следующие его свойства: объектно-ориентированность, наличие большого количества библиотек классов, независимость от платформы, широкая поддержка со стороны разработчиков программного обеспечения, разнообразие инструментальных средств, поддержка смежных технологий (в частности, XML), хорошая документированность. Особенно интересной является технология Java-сервлетов. Сервлеты позволяют создавать постоянное двунаправленное взаимодействие между сервером и пользователем. Эта технология конкурирует с технологией удаленного взаимодействия объектов CORBA (IIOP), но в отличие от последней использует протокол HTTP в качестве транспорта, благодаря чему не возникает необходимость перекоfigurации сети. Преимуществом Java-сервлетов перед традиционными приложениями, реализующими интерфейс CGI, является их постоянная активность и возможность параллельной обработки множества запросов.

Информационная часть описываемой модели дистанционного обучения представлена в виде базы данных, общей для обеих частей Web-портала и включает информацию трех категорий – учебную, порталную, формульную.

Задача представления знаний требует отдельного подхода при реализации. В нашем случае необходимо перенести знания преподавателя в текстуальное представление, которое позволит программными средствами синтезировать такие учебные материалы, которые, во-первых, были бы адекватными, во-вторых, легкими для восприятия. В третьих, важно обеспечить возможность создания на основе этого текстуального представления контрольных тестов для подсистемы оценки знаний. На физико-семантическом уровне учебные материалы представлены в формате XML и структурированы в соответствии с модульным подходом к их организации.

Заключение

Тенденции развития мира в направлении глобализации и информатизации требуют от университетского образования радикального изменения образовательной парадигмы современной культуры обучения. Современные учебные среды на основе мультимедийных систем и телекоммуникационных сетей способны вмещать огромные объемы информации, предоставлять возможность работы с различными ее видами: текстовой, графической (статическими и динамическими изображениями) и звуковой. Это способствует интегративности и целостности познания, сближению и взаимопроникновению предметных областей в едином содержании обучения на основе общности и единства законов природы.

Web-портал реализуется на кафедре инженерии программного обеспечения Национального авиационного университета для специальности программное обеспечение автоматизированных систем.

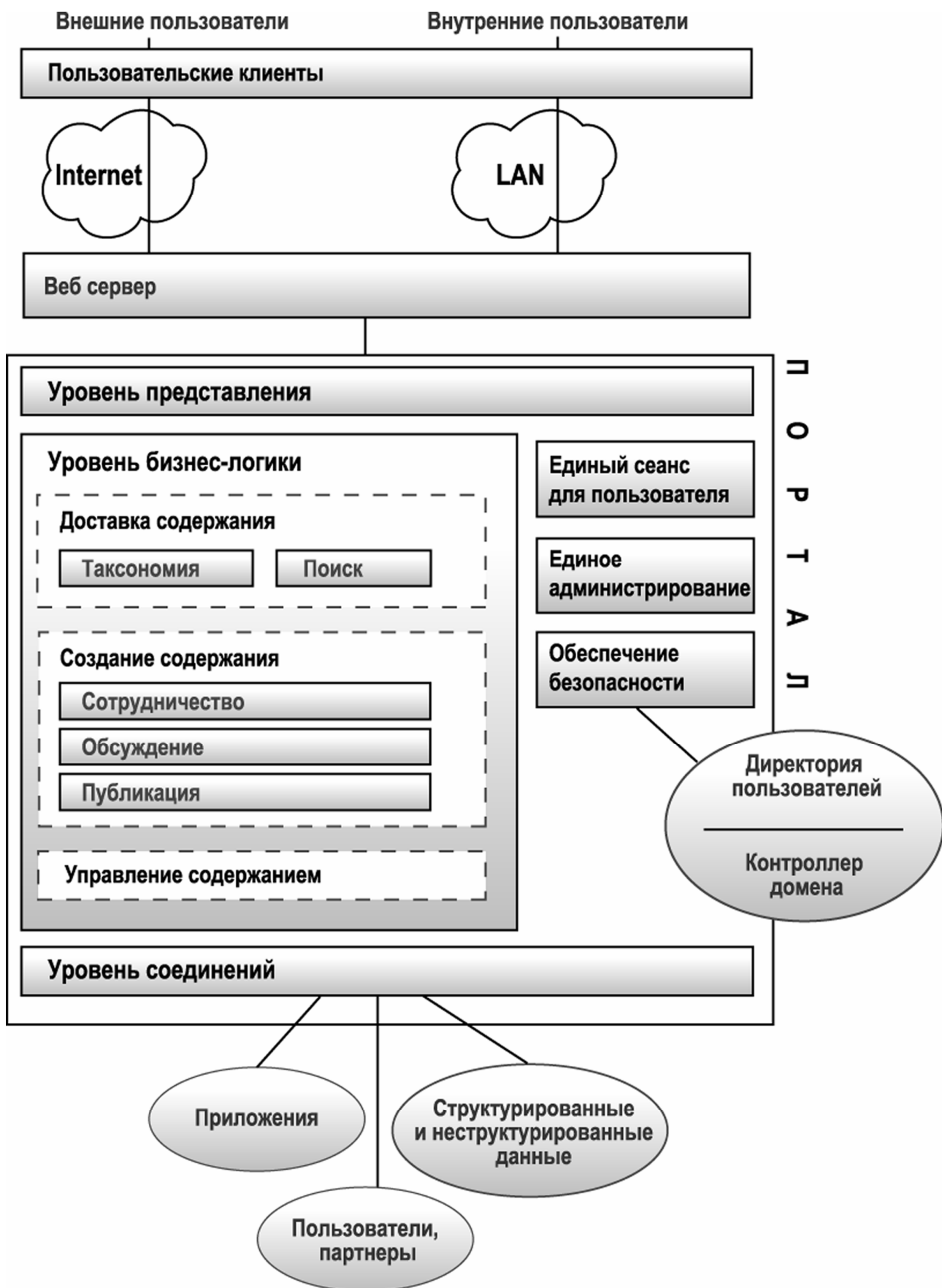


Рис.1

Литература

1. *Neumann, P.G.* Risks of e-education. *Communications of the ACM*, 41(10), 136, 1998.
2. *Глибовець М.М.* Об одном способе организации дистанционного обучения. *Проблемы программирования*. Киев, №1-2, с.672-677., 2000.
3. *Гриценко В.І., Кудрявцева С.П.* Дистанційне навчання: основні визначення. <http://www.dlab.kiev.ua/TLLL2001/>.
4. *Sherry, L.* Issues in distance learning. *International Journal of Educational Telecommunications*, 1(4), 337-365, 1996.
5. *Robin R. Ethridge, Cynthia M. Hadden, and Michael P. Smith*, "Building a Personalized Education Portal." *EDUCAUSE Quarterly*, Volume 23, Number 3, Fall 2000.
6. *Гороховський С.С.* Агентні технології: спроба критичного огляду. -Київ, Національний університет "Києво-Могилянська академія", Наукові записки, т. 18., частина 2, 2000.
7. *Городецкий В.И., Грушинский М.С., Хабалов А.В.* Багатоагентные системы (обзор). –Санкт-Петербург, Институт Информатики и автоматизации РАН, 1999.
8. *Szyperski, C.* Component Software. Beyond Object-Oriented Programming. Addison-Wesley, 1997.
9. *Sparling, M.* Lessons learned through six years of component-based development, *Communications of the ACM*, 43(10):47-53, 2000.
10. *H.S.Nwana, D.T.Nduma.* An Introduction to Agent Technology – Software Agents, *Lect.Notes on Art.Int.*, 1185, 1997.
11. *M.Wooldridge and N.R.Jennings.* Agent Theories, Architectures, and Languages: A Survey. In: *Intelligent Agents. ECAI-94 Workshop on Agent Theories, Architectures, and Languages.*-Amsterdam, The Netherlands, August 8-9, 1994., *Proceedings*, Springer Verlag: 3-39, 1994.
12. *Thomas Magedanz* An integrated management model for intelligent networks / Munchen; Wien: Oldenbourg, 1995, 412 p. ISBN 3-486-22842-0.
13. *Ю.Рашкевич, Д.Пелешко, М.Пасєка, А.Стецюк* Проектування Web-орієнтованих розподілених навчальних систем, Збірник матеріалів міжнародної наради "Телематика і безперервна освіта", Київ, 2001., ст.143-152.
14. IEEE LTSC. <http://ltsc.ieee.org>
15. *Тихомиров.В.П., Титарев Л.Г., Шевченко К.К.* Технологические системы в открытом образовании, Збірник матеріалів міжнародної наради "Телематика і безперервна освіта", Київ, 2001., ст.168-171.
16. *Norman D. A.*, *Defending Human Attributes in the Age of the Mashine*, First Person CD-ROM, New York, Voyager, 1995.
17. *Глибовець М.М., Олецкий О.В.* Штучний інтелект, ВД "КМ Академія", Київ, 2002, 365с.
18. *Landa L.*, *Algorithmization in Learning and Instruction*, Englewood Cliffs, NJ: Educational Technology Publications, 1974.
19. *Nunan T.* Flexible delivery – a discussion of issues. University of South Australia: Distance Education Centre, 1995.