

К вопросу об инфраструктуре распределенного обучения

П. Д. Рабинович, Т. Э. Баграмян

Компания «Сервис Плюс Интеграция»

Статья посвящена современной форме организации учебного процесса — распределенному обучению. Рассматриваются основные вопросы инфраструктурного обеспечения распределенного обучения в части аппаратного, программного и телекоммуникационного обеспечений. Проводится анализ особенностей распределенного обучения и формулируются подходы к инфраструктурному обеспечению, предлагается вариант архитектуры решения. Приводится сравнительный анализ современных аппаратных средств реализации распределенного обучения. В заключении приводятся примеры внедрения предлагаемых подходов.

В профессиональной литературе можно найти довольно много определений термина «Обучение». Для последующего рассмотрения примем следующее определение: «обучение — процесс ориентации в разнородной информации (текстовой, графической, звуковой, видео) с целью извлечения материалов, удовлетворяющих образовательные потребности конкретного обучаемого». Разработаны эффективные методы обучения, направленные на формирование заданных знаний, умений и навыков (ЗУН), использование определенных механизмов познания, применение современных достижений науки и техники. Однако в условиях постоянного ускорения темпов жизни и усиления требований к уровню подготовки кадров особую актуальность приобретают скорость получения и качество усвоения ЗУН. Другим важным аспектом современного этапа развития образования является мобильность людей в ходе трудовой деятельности, обучения в вузе и т. д. Яркими примерами мобильности являются спортсмены, проходящие обучение в вузе и находящиеся в это время на спортивных сборах, научно-

методический семинар с участием известного ученого из Москвы и нахождении его учеников в других городах России, корпоративный тренинг центрального офиса с удаленными филиалами и т. д.

Мощным средством построения эффективного учебного процесса являются современные информационно-коммуникационные технологии (ИКТ). Новое направление ИКТ — образовательные информационные технологии (ОИТ) — направлены на решение задач информатизации учебного процесса. Развитие ИКТ привело к появлению нового подхода к построению учебного процесса — *распределенному обучению*. В ходе развития ИКТ становится возможно быстрее и эффективнее доставлять в большом объеме знания, разнообразные по форме и содержанию (звук, видео, графика, интерактивные модели и т. д.). При этом факторы, которые традиционно усложняют процесс обучения (возраст, национальная и религиозная принадлежность, доступ к традиционным источникам знаний — учебникам, библиотекам, музеям и т. д.), перестают быть существенными. Получать знания можно независимо от своего месторасположения и удаленности от источника знаний, в любое удобное время и в любом количестве. Такая коммуникационная платформа позволяет реализовать два основных режима обучения: коллективное и индивидуальное, а также успешно их комбинировать. Смешение различных методик в распределенном обучении порождает разнообразие появляющихся технических средств, обеспечивающих процесс обучения.

Доставка знаний в системе распределенного обучения происходит либо напрямую от источника к обучающемуся, либо через различные образовательные структуры, в которых учащийся состоит (школа, вуз, повышение квалификации, тренинги и т. д.). Во втором случае очевидно, что эффект от применения ИКТ в целом и ОИТ, в частности, может быть обеспечен только правильной постановкой целей при создании интегрированной информационной среды (ИИС) этих учебных заведений.

Целесообразным является организация распределенного обучения на базе специализированных учебных центров с подключаемыми через сеть Интернет рабочими местами обучаемых. Основной педагогической задачей развертывания интегрированной информационной среды образовательного учреждения является развитие активного начала в обучении, раскрытие и использование способностей каждого обучаемого. Это осуществляется путем организации хранения, доставки и предъявления составляющих предметных знаний в разных формах взаимодействия участников учебного процесса. Недостаточное внимание к

педагогической стороне создания информационной среды ведет к постоянному усложнению используемых технических решений. Можно оснастить рабочее место учителя самым современным оборудованием и программным обеспечением, но использовать это богатство будет достаточно слабо, т. к. или набор избыточен, или преподаватель не владеет необходимыми навыками работы с такими сложными техническими и программными средствами, или верны оба фактора. Следовательно, выбор каждого компонента ИИС должен быть подчинен строгой педагогической целесообразности решения, проверяемой и оптимизируемой в ходе апробации в реальных учебных заведениях и в учебном процессе в режиме реального времени.

В настоящей статье раскрывается подход авторов к организации интегрированной информационной среды распределенного обучения.

Подход к инфраструктурному обеспечению распределенного обучения

Исходя из описанной постановки проблемы опишем подход к инфраструктурному обеспечению распределенного обеспечения, т. е. требования к интегрированной информационной среде распределенного обучения.

Субъектами распределенного обучения являются *преподаватель и обучаемые*. Обучаемые (их часть) могут находиться — в одном помещении с преподавателем, в удаленном образовательном учреждении, а также на дому (в гостинице, кафе и т. д.). Независимо от местонахождения субъектов распределенного обучения должны быть реализуемы различные педагогические технологии, сценарии обучения и приемы. Это наиболее общая модель распределенного обучения, которая может быть упрощена, например, за счет отсутствия специализированных образовательных учреждений (филиалов).

Напомним, что обучение вызывает необходимость информатизации следующих основных процессов: *поиск* необходимой учебной, методической и дополнительной информации; *доставка* знаний обучаемому; *практические* (лабораторные) занятия, а также *обратная связь* (контроль, вопросы и т. д.). Интегрированная информационная среда распределенного обучения должна решать спектр задач, охватывая практически все стороны учебного процесса, от проведения занятия (урока, лекции, прак-

тического занятия и т. п.) до сбора отчетности и ее трансляции в соответствующие административно-управленческие уровни.

Реализация указанных функций требует наличия соответствующего организационного (регламенты, инструкции и т. п.), кадрового, аппаратного, телекоммуникационного и программного обеспечения.

Организационное обеспечение формируется на основе законодательства Российской Федерации, отраслевых стандартов, нормативных документов, а также внутриучрежденческих регламентов. *Кадровое обеспечение* — преподавательский и административный состав, прошедший повышение квалификации и готовый эффективно использовать ИКТ в учебном процессе. Подробное описание данных видов обеспечения выходит за рамки настоящей статьи и раскрываться не будет. Остановимся на аппаратном и программном обеспечениях.

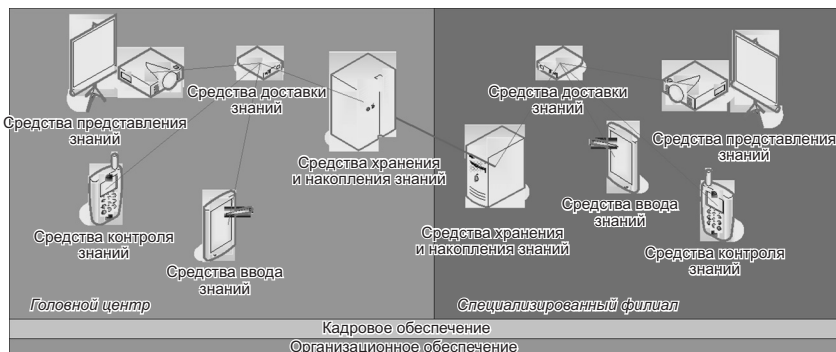
Архитектура решения

Предлагаемая модель организации инфраструктуры распределенного обучения представлена на нижеследующем рисунке.

Аппаратно-программное обеспечение распределенного обучения состоит из следующих классов: средства хранения и накопления знаний; средства доставки знаний; средства отображения (представления) знаний; средства контроля знаний; средства ввода знаний.

Средства хранения и накопления знаний представляются серверным комплексом учреждения, дата-центром или хранилищем.

Средства доставки и управления знаниями представляются специализированным программным обеспечением, каналами связи, а также абонентским оборудованием.



Средства представления знаний представляются презентационным и аудио-видео оборудованием, программным обеспечением обработки и визуализации информации.

Средства контроля знаний представляются системами голосования и тестирования, программным обеспечением контроля знаний.

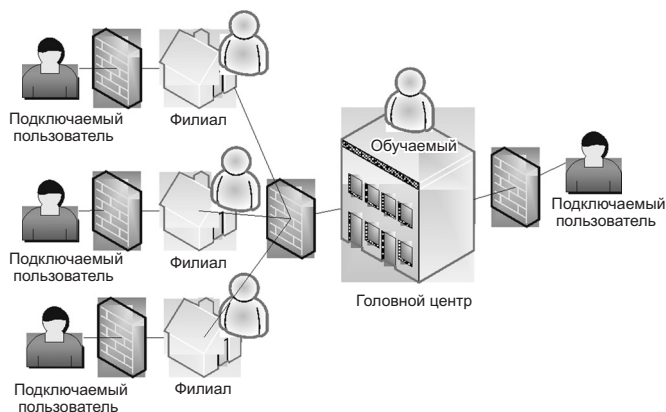
Средства ввода знаний представляются специализированными авторскими программными средствами, интерактивным оборудованием.

В зависимости от масштаба обучения указанные средства располагаются по принципу «головной центр и филиалы» или по принципу «распределенные центры знаний». Наиболее эффективным является первый вариант, т. к. затраты на эксплуатацию данного решения гораздо меньше в контексте вопросов технической поддержки, администрирования, а также защиты информации.

Аппаратно-программные средства

Учитывая используемые педагогические технологии, детализируем предложенную общую архитектуру интегрированной информационной среды распределенного обучения. Будем использовать наиболее общий случай организации распределенного обучения: «головной центр — специализированные филиалы — подключаемые пользователи».

Средства хранения и накопления знаний. Аппаратно-программный комплекс «Дата-центр» обеспечивает управление информационной системой распределенного обучения, хранение и систематизацию цифровых образовательных ресурсов (ЦОР), возможность групповой работы



в компьютерных и предметных аудиториях, тестирование и мониторинг знаний обучаемых, доступ к ЦОР и ресурсам сети Интернет, автоматизацию функций управления образованием. Дата-центр предназначен для работы 24 часа в сутки 365 дней в году.

Варианты реализации дата-центра зависят от масштабов распределенного обучения и объемов хранимой информации: отдельно стоящий сервер образовательного учреждения, группа серверов, группа основных серверов в головном центре и дублирующие сервера (или группа) в регионах (филиалах). В минимальном варианте будет достаточно использования однопроцессорного сервера: процессор Intel Pentium-4 с тактовой частотой от 2,8 до 3,4 ГГц с поддержкой технологии Hyper-Threading; системная шина 800 МГц и 1 МБ кэш-памяти второго уровня; двухканальная оперативная память DDR400 с коррекцией ошибок ECC, расширяемая до 4 ГБ; встроенный двухканальный контроллер SATA обеспечивающий базовую поддержку RAID 0 и 1. Возможности расширения вычислительной мощности дата-центра подкреплены непрерывностью сервисов, которые обеспечиваются использованием дискового RAID-массива, продуманными системами вентиляции и питания, рассчитанными с запасом на максимальные конфигурации и предельные рабочие нагрузки. Наличие двух сетевых контроллеров — Intel PRO 100+ Server Adapter и Intel PRO 1000+ Server Adapter — позволяет системному администратору осуществлять удаленный мониторинг и диагностику сервера, не создавая дополнительный трафик.

Требования к программному обеспечению сервера также зависят от масштабов распределенного обучения и принятых стандартов образовательного учреждения. В частности, построение среды распределенного обучения на программных продуктах Microsoft обеспечивается следующим набором серверного программного обеспечения: MS Windows Server, MS.NET Framework, MS Internet Information Services (IIS), MS SQL Server. При этом программное обеспечение рабочего места управляющего персонала (администратор, преподаватель) должно включать MS Windows XP (Vista), MS.NET Framework. Рабочее место обучающегося включает MS Windows XP (Vista), веб-браузер (Internet Explorer).

Средства доставки и управления знаниями. Специализированное программное обеспечение может иметь различные варианты исполнения. «Тонкий клиент» — все компоненты системы устанавливаются на дата-центр, с рабочих мест пользователей доступ осуществляется через веб-браузер. «Толстый клиент» — двухуровневая модель,

при которой часть программного обеспечения устанавливается на дата-центр, а часть на рабочие места пользователей. В данном случае пользователь имеет более удобный интерфейс, возможность реализации большего количества функций и улучшенную эргономичность. Однако такой способ построения информационного обеспечения вызывает большие трудозатраты по его обслуживанию, особенно в случае крупномасштабного распределенного обучения (передовой вуз, его филиалы по городам, а также мобильные студенты по стране и миру).

Средства доставки и управления знаниями обеспечивают выполнение следующих функций (данный перечень может быть расширен):

- создание и изменение свойств и прав пользователей системы;
- создание и публикация новостей и объявлений;
- создание, удаление и изменение свойств студентов и групп студентов (учащихся);
- назначение куратора группы студентов (учащихся), имеющего возможность контролировать обучение группы и просматривать статистику обучения группы;
- создание, удаление и изменение свойств учебных траекторий (назначение преподавателя на курс и инструкторов тренинга, привязка к курсу или тренингу студентов и групп студентов (учащихся), управление учебным расписанием курса или тренинга и др.);
- создание и назначение заданий для студентов (учащихся), проверка правильности выполнения;
- управление и участие в форуме курса или тренинга студентов (учащихся);
- контроль прохождения аттестационных (измерительных) заданий;
- блокировка студентов (учащихся);
- архивация завершенных курсов или тренингов;
- удовлетворение заявок на изучение курсов, поданных из внешней системы;
- просмотр статистики обучения, сгруппированной по курсам (тренингам) и группам студентов (учащихся).

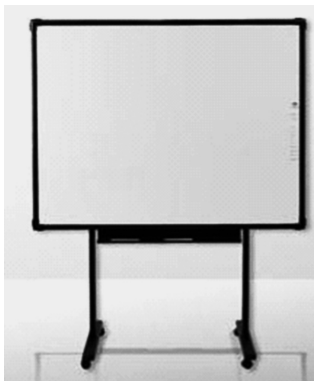
Примерами реализации средств доставки и управления знаний могут служить программные комплексы «eLearning Server» («Гиперметод», www.learnware.ru), «WebTutor» («Websoft», www.websoft.ru),

«REDCLASS» (REDLAB, www.redlab.ru) и другие. В частности, областью применения «eLearning Server» является организация распределенного обучения; создание учебных центров; создание систем оценки и аттестации персонала; управление электронным, очным и смешанным обучением; контроль различных знаний и умений; отработка и развитие умений и навыков. «eLearning Server» полностью обеспечивает требуемую функциональность средств доставки и управления знаниями. Модульная архитектура, открытый программный код и средства настройки и интеграции позволяют расширять базовую функциональность продукта.

Независимо от производителя средства доставки и управления знаниями должны поддерживать принятые стандарты и спецификации: SCORM, IMS, AICC, LOM, ЦОР.

Качественная доставка знаний обеспечивается наличием каналов связи и возможностью доступа в Интернет. Сегодня практически все учебные заведения имеют качественное подключение к Интернету (в рамках реализации Приоритетного национального проекта «Образование» эта возможность предоставлена всем школам России).

Средства представления знаний. Известно, что способ представления знаний кардинально влияет на эффективность их усвоения, обеспечение необходимой учебной мотивации и т. д. Поэтому вопрос выбора современных средств представления знаний является одним из наиболее важных. Уровень развития науки и техники позволяет использовать в учебном процессе мультимедиа проекторы, экраны прямой и обратной проекции, интерактивные доски и панели, системы видеоконференцсвязи, а также системы виртуальной реальности.



Интерактивная доска — современная система представления информации, управляемая компьютером и предназначенная для использования в процессе обучения, во время административных совещаний, презентаций. Интерактивная доска подсоединяется к компьютеру (через последовательный или USB порт) и к проектору. Возможна фиксация интерактивной доски на стене с помощью кронштейнов или ее установка на мобильной стойке для передвижения внутри помещения. Доска позволяет показывать слайды, видео, делать пометки, рисовать, чертить различные схемы, как на обычной доске, в реальном времени наносить на проецируемое изображение пометки, вносить любые изменения и сохранять их виде компьютерных файлов для дальнейшего показа или редактирования, печати на принтере, рассылки по электронной почте (обеспечивая не только разовое, но и длительное использование создаваемых файлов, в том числе при работе с обучаемыми в удаленном режиме).

С помощью интерактивных досок и специализированного программного обеспечения (например, EVO-Eye, MasterSolution, Германия) возможно качественно организовать распределенное обучение таким образом, чтобы в удаленные филиалы транслировалось не только видеоизображение лектора, но и содержание конспекта занятия.

Интерактивные доски различаются по принципу определения положения пишущего инструмента на ее поверхности: электромагнитные волны, резистивная матрица, позиционирование при помощи видеокamera (DVIT), лазерная технология, сочетание инфракрасной и ультразвуковой технологии. Описанные технологии имеют свои «плюсы и минусы». В зависимости от условий и целей распределенного обучения необходимо выбирать интерактивные доски соответствующего типа.

Наиболее распространены в решениях для образования (по ряду причин, от стоимости до безопасности использования, надежности и вандалоустойчивости) два основных технологических решения: «электромагнетик» и «резистивная матрица».

«Электромагнетик» основан на изменении электромагнитных полей при прикосновении (приближении) специального пишущего устройства (стилуса, маркера), снабженного или не снабженного собственным источником питания. К данному типу относятся интерактивные доски таких производителей, как Interwrite Learning (панель GTCO CalComp Inc, США) и Promethean (Великобритания). Отличительными особенностями данного типа интерактивных досок являются большое разрешение поверхности (от 1000 линий на дюйм), высокая скорость

обработки движения маркера (250 дюймов в секунду), вандалоустойчивость (повреждение поверхности не влияет на работоспособность всего устройства), а также точное соответствие принципам работы с персональным компьютером (возможностью использования правой кнопки мыши, эффектом наведения на объект и др.). Электромагнитные доски, так называемые «твердые доски», имеют ряд педагогических преимуществ. В частности возможность формирования искусства выступления перед аудиторией, возможность использования традиционных чертежных инструментов (линейка, угольник, транспортир и даже циркуль), возможность коллективной работы (начинает построение один учащийся, продолжает другой).

Электромагнитные доски предполагают использование специального электронного маркера для всех операций на доске. Являясь универсальными, твердые электромагнитные доски демонстрируют наибольший эффект от применения в средней и старшей школе, в вузе, на занятиях естественнонаучного цикла, на технических дисциплинах (где важна точность построений).

«Резистивная матрица» — это двухслойная сетка из проводников, разделенных воздушным зазором, которая вмонтирована в пластиковую поверхность доски; проводники замыкаются от давления на поверхность при прикосновении. Таким образом, для работы с доской используется любой предмет — указка, маркер, собственный палец докладчика. Доски данного типа часто называют «мягкими». Подобные доски выпускаются компаниями SMART Technologies (Канада), Polyvision (США) и рядом других. Данные доски чувствительны к повреждениям поверхности. При механическом повреждении участка (порез, укол острым предметом и т. д.) поверхности доска прекращает свое функционирование. Резистивная технология позволяет использовать тактильный канал восприятия информации, что важно для использования в дошкольном образовании, а также в начальной школе. «Мягкие» доски имеют меньшее разрешение поверхности (200–300 линий на дюйм), более низкую скорость обработки маркера (60 дюймов в секунду), что порождает некоторое запаздывание при рисовании. Резистивные доски реагируют на механическое продавливание поверхности, поэтому использовать традиционные (неэлектронные) чертежные инструменты и проводить построение не представляется возможным.

В нижеследующей таблице приводятся сравнительные характеристики электромагнитных и резистивных досок.

Таблица 1

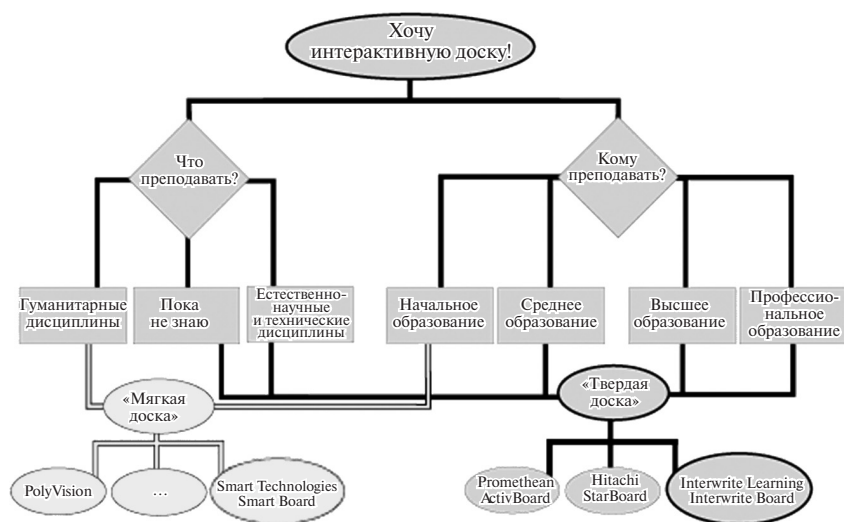
Сравнение интерактивных досок

Наименование	ACTIV-Board	Interwrite Board	Smart Board	Star-board	Mimio
Производитель (страна)	Promethean (Англия)	Interwrite Learning (США)	Smart Technologies (Канада)	Hitachi (Япония)	Virtual Ink (США)
Технология	Электро-магнетик	Электро-магнетик	Сенсорная (Резистивная)	Инфракрасная и ультрозвуковая	Инфракрасная и ультрозвуковая
Поверхность	Матовая	Матовая	Глянцевая	Матовая	нет
Максимальный размер рабочей области (при соотношении сторон 4:3), см	176 × 126	172 × 132	156 × 117	158 × 118	240 × 120
Интерфейсы	RS232, USB, bluetooth	RS232, USB, bluetooth	USB, радиоканал	USB, bluetooth	USB, bluetooth
Разрешение внутреннее/внешнее (линий на дюйм)	2730/200	4096/1000	300/60 (4000 × 4000 точек на поверхность)	300/60	100/30
Поддержка операционных систем	Windows, MAC OS	Windows, MAC OS, Linux	Windows, MAC OS	Windows	Windows
Специализированное программное обеспечение	ACTIV-Studio	Interwrite Workspace	Smart Board Software	Hitachi Starboard Software	Mimio Studio
Управление компьютером с доски	Да	Да	Да	Да	Да
Настраиваемый пользовательский интерфейс/ программируемые кнопки	Да/Да	Да/Да	Да/Нет	Да/Да	Да/Да
Возможность писать стандартным сухостираемым маркером для маркерных досок	Нет	Да	Не рекомендуется	Да	Да

Окончание Таблицы 1

Наименование	ACTIV-Board	Interwrite Board	Smart Board	Star-board	Mimio
Сохранение работоспособности доски при частичном разрушении поверхности	Да	Да	Нет	Да	Да
Диаметр маркера, мм	15	11	20	25	20
Наличие беспроводного планшета (поставляется отдельно)	ACTIVSlate	Interwrite PAD	Air Liner	Да	Нет
Наличие совместимой интерактивной панели (поставляется отдельно)	ACTIVPanel	Interwrite Panel	Symposium	Да	Нет
Наличие системы голосования (поставляется отдельно)	ACTIVote	Interwrite PRS, PRS RF, Cricket	Senteo	Verdict	Нет

Сравнение интерактивных досок, приведенное в табл. 1, показывает, что при сходстве функциональности программного обеспечения технология управления интерактивной доской накладывает отпечаток на удобство пользователей и эффективность использования в образовании. «Мягкие» доски, основанные на технологии резистивной матрицы, эффективны при необходимости обеспечить непосредственный тактильный контакт с поверхностью, что представляется полезным для работы в младших классах и с дошкольниками; удобство доступа к средствам интерактивного рисования обеспечивает дополнительные пользовательские преимущества. При работе с образовательными программными продуктами (как созданными специально для интерактивных досок, так и традиционными программными продуктами, ориентированными на персонального пользователя), насыщенными элементами интерактивного управления и интерактивного взаимодействия, более эффективными, особенно в средней и старшей школе, являются «твердые» доски, основанные на электромагнитном принципе. При использовании «твердых» досок обеспечивается высокая четкость позиционирования маркера, отсутствие запаздывания обработки его движения, высокие отражающие способности поверхности наряду с ее прочностью.



Аудио-видео комплекс поможет продемонстрировать видео и аудио учебные программы. В состав комплекса включается DVD-проигрыватель, видеомagnetофон и звукоусилительное оборудование (формата 2.0, 5.1 или др.).



Современные требования эргономики учебного пространства требуют наличия не менее двух отображающих поверхностей в учебной аудитории: для основного и дополнительного содержания обучения. В этом случае перед глазами обучаемых всегда находится основной конспект занятия, а на дополнительных поверхностях — вспомогательный. В качестве данных поверхностей может использоваться сочетание интерактивной доски и экрана (или плазмы). Для управления видеоизображением при мультитекранном режиме необходимо использование матричных видеокоммутаторов.

Системы виртуального повествования, так называемая «Виртуальная реальность» — специализированные аппаратно-программные комплексы, предназначенные для точного моделирования окружающей среды и создания реалистичных образовательных окружений, тренажеров, лабораторных работ и т. д. Данные системы обеспечивают принципиально новое качество восприятия обучаемыми информации, повышение учебной мотивации и успешности обучения за счет активизации деятельности мозга и 100 %-реалистичности изображения. Внешний эффект состоит в том, что обучаемый «погружается» в виртуальный мир изучаемого предмета, проводимого опыта и т. д.

Данные системы могут устанавливаться в специализированных учебных центрах, а при необходимости интегрироваться между собой для проведения коллективных занятий. Отличительной чертой Виртуальной реальности (VR) то, что человек может управлять и активно взаимодействовать с объектом реальности с помощью специальных приборов (стилус, джойстик, трехмерная мышь и др.).

Выделяют два основных типа установок виртуальной реальности: «активное стерео» (изображение для левого и правого глаза поочередно проецируется на экран, и специальные очки-затворы обеспечивают формирование стереорежима, «пассивное стерео» (изображение для левого и правого глаза одновременно проецируется на экран, и специальные очки обеспечивают разделение изображений для глаз). «Пассивное стерео» позволяет сделать изображение более «глубоким» и реальным, а также снизить стоимость эксплуатации системы (стоимость очков для «пассивного стерео» во много раз ниже, чем для «активного»).

Установка «виртуальная реальность» состоит из следующих основных компонентов: специализированный кран (прямой или обратной проекции), проекционная система (1–4 проектора), система трекинга и взаимодействия, звукоусилительное оборудование, управляющий компьютер (или кластер), программное обеспечение.

Виртуальная презентация (контент) — приложение, написанное с использованием специализированной среды программирования (например, AVANGO™). Для создания приложений в виртуальной реальности используются трехмерные модели, текстуры высокого разрешения, а также физическое моделирование природных явлений в реальном времени. В приложениях программируется нелинейный сценарий поведения и реакции виртуальной реальности на действия человека.



Средства контроля знаний. К данному классу средств относятся системы оперативного контроля знаний (голосования и тестирования), а также программные средства контроля знаний. Аппаратные и программные средства контроля знаний предназначены для проведения различных видов контроля (рубежный, итоговый, текущий) в различных формах тестирования (закрытая, открытая, на соответствие, правильная последовательность). Выбор в пользу программных или аппаратных средств основан исключительно на предпочтениях преподавателя и удобстве использования в конкретных условиях учебного процесса.



Аппаратные средства оперативного контроля знаний выпускаются как производителями интерактивного оборудования (Interwrite Learning, Promethean, Hitachi, Smart Technologies), так и независимыми производителями. Системы оперативного контроля знаний представляют собой пульты учащихся, приемное устройство и специализированное программное обеспечение. Системы работают на инфракрасном излучении или радио частоте. Радиочастотные системы обладают более высокими потребительскими свойствами (не требуют «попадания» сигнала в приемное устройство, требуют меньшее количество приемных устройств), но при этом более дорогие. Инфракрасные системы доступны по цене для любых образовательных учреждений и просты в исполнении. Радиочастотные системы могут быть с обратной связью — с небольшим экраном, на котором выводится текстово-цифровая информация (ответы, реакция на ответ и т. д.).



Сравнение систем оперативного контроля знаний приводится в нижеприведенной таблице.

Таблица 2

Сравнение систем оперативного контроля знаний

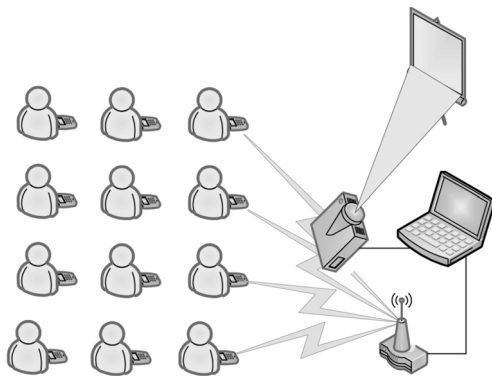
Наименование	PRS IR	PRS RF	Cricket	Senteo	ACTIvote	ACTIV-expression
Производитель	Interwrite Learning, США			Smart Technologies, Канада	Prometeian, Англия	
Тип связи	Инфракрасный	Радио-канал, 2,4 ГГц				
Наличие дисплея	нет	да	нет	да	нет	да
Количество поддерживаемых пультов на один ресивер	40	2047		40	64	64

Окончание Таблицы 2

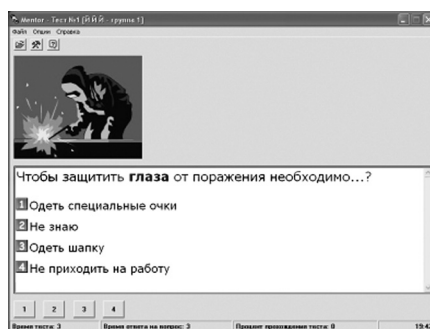
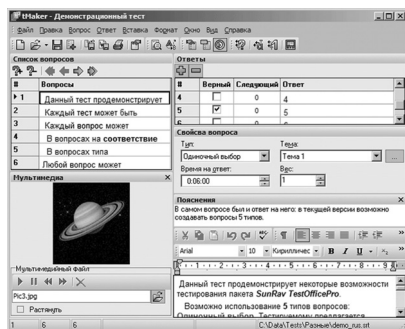
	PRS IR	PRS RF	Cricket	Senteo	ACTIvote	ACTIV-xpression
Режим «домашняя работа»	нет	да	нет	нет	нет	нет
Питание	1AAA	3AAA	2AAA	2AA	3AAA	3AAA
Выбор «один среди многих» (цифрами)	да	да	да	да	нет	да
Выбор «один среди многих» (буквами)	да	да	да	да	да	да
Выбор «многие среди многих» (цифрами)	да	да	да	да	нет	да
Выбор «многие среди многих» (буквами)	да	да	да	да	да	да
Открытый ввод (буквы)	да	да	да	да	нет	да
Открытый ввод (цифрами)	да	да	да	да	нет	да
Операционная система	Windows, Mac OS, Linux			Windows Mac OS	Windows, Mac OS	
Интеграция с Power Point	да				нет данных	
Экспорт результатов в.CVS	да					

С помощью систем оперативного контроля знаний удобно проводить измерение уровня знаний в различных условиях, в том числе в «полевых», когда занятия проводятся вне оборудованных помещений. В этом случае преподавателю необходимо иметь с собой ноутбук, мобильный проектор с экраном и систему оперативного контроля знаний.

Контроль знаний также можно удобно проводить с помощью специализированного программного обеспечения. В частности, данная возможность предусмотрена практически в любых средствах доставки и управления знаниями (eLerning Server WebTutor и др.). Существует также класс специально разработанного программного обеспечения:



Тест Студии (МГИУ), SunRav TestOfficePro (SunRav Software), Interwrite Virtual Clicker (Interwrite Learning) и другие.



Контрольное задание №1

Вам необходимо изготовить деталь, изображенную на рисунке 1.

Рабочий чертеж представлен на рисунке 2.

Критериями оценки будут являться качество работы, а также время исполнения

Рисунок 1

Рисунок 2

Необходимую информацию по методике исполнения задания Вы можете получить здесь.

Средства ввода знаний. Одним из представителей данного класса средств являются описанные выше интерактивные доски. Другим удобным средством ввода знаний является *интерактивный планшет* — мобильное устройство, обеспечивающее управление компьютером и содержанием обучения из любой точки аудитории любым участником процесса обучения. Взаимодействие с компьютером осуществляется при помощи беспроводных технологий (Bluetooth, радио-порт, wi-fi). Интерактивные планшеты выпускаются как производителями интерактивных досок, так и сторонними производителями. Электронный маркер (стилус) для планшетов обычно не отличается от такового маркера для работы с однобрендовой интерактивной доской и выполняет все функции мыши, включая контекстные меню. Высокая чувствительность поверхности планшета обеспечивает точность управления объектами, удобство в письме и точность написания рукописного текста. Благодаря планшетам не только повышается мобильность преподавателя, предпочитающего перемещаться в ходе занятия по аудитории, но и появляется возможность передавать управление обучаемым прямо на их рабочих местах. Таким образом, использование интерактивного планшета стимулирует активность обучаемого и предоставляет возможность более полного вовлечения в процесс обучения.



«Interwrite Pad»,
Interwrite Learning, США



«ACTIVslate»,
Promethean, Англия



«AirLiner»,
SmartTechnologies, Канада

В табл. 3 приведены характеристики основных интерактивных планшетов.

Интерактивная панель — дополнительное интерактивное устройство, призванное облегчить представление преподавателем учебного материала в ходе лекции (изображение проецируется на доску или экран, а управление материалом осуществляется на поверхности интерактивной панели). Обычно панель монтируется в кафедру и предназначена для использования в больших аудиториях, сочетая преимущества отображения LCD монитора с простотой ввода информации. Для управ-

Таблица 3

Сравнение интерактивных планшетов

Наименование	Interwrite Pad	Airliner	ACTIVslate
Производитель	Interwrite Learning, США	Smart Technologies, Канада	Promethean, Англия
Тип связи	Bluetooth	Bluetooth	Радио
Размер активного поля, дюймов	6 × 8	6 × 8	6 × 8
Разрешение, линий на дюйм	4000	2032	2730
Работа до перезарядки	40 ч	30 ч	2 мес.
Программируемые кнопки	19	2	0
Количество одновременно используемых	7	7	64
Возможность работы без однобрендовой доски	да	нет	нет
Питание маркера	Li-ON	нет	нет
Операционные системы	Windows, Mac OS, Linux		Windows, Mac

ления используется такой же электронный маркер (стилус), как и для интерактивной доски. Методическая задача панели — повернуть преподавателя лицом к аудитории.



«Interwrite Panel»,
Interwrite Learning, США



«ACTIVpanel»,
Promethean, Англия



«Sympodium»,
SmartTechnologies, Канада

В табл. 4 приведены характеристики основных интерактивных планшетов.

Удобным универсальным средством является *документ-камера*. Достаточно подключить документ-камеру к проектору, положить на предметный столик источник информации и получить на экране его

Таблица 4

Сравнение интерактивных панелей

Наименование	Interwrite Panel	Simpodium ID370	ACTIVpanel
Производитель	Interwrite Learning, США	Smart Technologies, Канада	Promethean, Англия
Размеры, дюймы	15,28×16,22×1,95	15,75×14,25×2,25	16×13×4
Размер активного поля, дюймов	13,3×10,6 (17")	13,375×10,75 (17")	12×9 (15")
Технология	электромагнетик		
Разрешение, точек	1280×1024	1280×1024	1024×768
Время реакции, мс	16	8	16
Угол обзора (верт\гор)	140\130	140\130	140\130
Изменение угла наклона	20–80	18–73	20–80
Количество цветов, млн.	16,2	16,2	16,2
Операционные системы	Windows, Mac OS, Linux		Windows, Mac
Контраст	450:1	500:1	400:1
Яркость	220	300	200
Питание маркера	AAA	нет	нет

реалистичное изображение. Важным критерием выбора документ-камеры является качество отображения текстовой информации. Оптимальным вариантом представляются документ-камеры LUMENS. Они позволяют демонстрировать страницы текста формата A4, различные объекты и слайды, корректно передавая цветовую гамму.

Выше были рассмотрены аппаратные средства ввода знаний. Удобство и эффект от их применения не вызывает сомнений. Однако ключевым аспектом любого учебного процесса является его содержание.

Программные средства ввода знаний представляются *авторскими средствами* (eAuthor, CourseLab и др.), программные пакеты создания презентаций (MS Power Point и др.), *программное обеспечение интерактивного оборудования* (Interwrite Wrokspace, ACTIVStudio, SMART Notebook и др.). Назначение этих продуктов известно и однотипно — создание конспектов занятий с возможностью последующего изменения и дополнения.



Дополнительно для ввода знаний могут использоваться узкоспециализированные программные продукты. Например, геометрический планшет. *Геометрический планшет* — программа, позволяющая оперировать с различными геометрическими объектами (точка, прямая, отрезок, луч или окружность). В отличие от графических редакторов, где также можно работать с примитивными геометрическими объектами, в планшете сохраняется не только положение фигур, но и их структурные связи (взаимное расположение). Данная возможность способствует развитию образного и пространственного мышления, творческого подхода к решению задач, так как позволяет рассматривать различные положения фигур на плоскости и в пространстве при заданном взаимном расположении.

Геометрические планшеты отличаются интерфейсами и набором дополнительных возможностей, например, списком дополнительных инструментов, таких как окружность по трем точкам, середина отрезка, кривые второго порядка, трисектор угла и т. п. В некоторых планшетах встречается возможность работать с геометрией Лобачевского, на сфере, с проективными преобразованиями. Самыми известными среди графических планшетов являются The Geometer's Sketchpad (является стандартом при создании подобных систем) и Cinderella.

Во многих геометрических планшетах встречается встроенная система скриптов. С их помощью можно создавать дополнительные кнопки, управляющие чертежом, например, показывающие или скрывающие часть объектов. При использовании скриптов можно наглядно продемонстрировать поведение объектов чертежа при различных начальных условиях, сделать сопровождение задачи подсказками, автоматическую проверку работы учащегося.

Заключение

В современном обществе каждому человеку необходимо постоянно повышать уровень своего образования для обеспечения успешности. Повышение эффективности, адаптивности и содержательности учебного процесса достигается путем комплексного использования различных программных и технических средств, а также применения приемов и методов распределенного обучения.

Инфраструктура распределенного обучения призвана осуществить переход от традиционного обучения к активному, т. е. к такому способу организации учебного процесса, при котором получение знаний доминирует над их передачей преподавателем, а используемые методы, формы и средства стимулируют данный процесс, учитывают индивидуальные особенности учащегося и обеспечивают требуемый уровень мотивации. При такой форме организации учебного процесса преподавателю необходимо формировать и направлять познавательную деятельность обучающихся, ориентировать их в информационном пространстве и вовремя предоставлять необходимую помощь. Осуществление активного обучения сложнее для преподавателей и методистов, чем традиционный учебный процесс, т. к. преподаватель должен не только сформировать учебную задачу, провести ее моделирование и наметить возможные пути решения, но и преподнести условия учащимся так, чтобы пробудить интерес к самостоятельному исследованию.

В настоящей статье освещены ключевые вопросы инфраструктурного обеспечения распределенного обучения в части аппаратного и программного обеспечений. Предложен вариант архитектуры решения, приведен анализ современных аппаратных и программных средств обеспечения распределенного обучения. Итоговое аппаратно-программное исполнение компонентов инфраструктуры распределенного обучения зависит от его целей и условий и формируется в рамках конкретного проекта.

Литература

1. <http://www.interwritelearning.com> — сайт производителя интерактивного оборудования Interwrite Learning (США).
2. <http://www.smarttech.com/> — сайт производителя интерактивного оборудования SMART Technologies (Канада).

3. <http://www.prometheanworld.com> — сайт производителя интерактивного оборудования Promethean (Англия).
4. <http://www.learnware.ru> — сайт производителя программного обеспечения Гиперметод (Россия).
5. <http://www.websoft.ru> — сайт производителя программного обеспечения Websoft (Россия).
6. <http://www.redlab.ru> — сайт производителя программного обеспечения Redlab(Россия).
7. <http://www.sunrav.ru> — сайт производителя программного обеспечения SunRav Software (Россия).
8. Клименко С. В., Никитин И. Н., Никитина Л. Д. *Аванго: система разработки виртуальных окружений*. М.; Протвино: Институт физико-технической информатики, 2006. 252 с.
9. The Geometers Sketchpad <http://www.keypress.com/sketchpad>
10. Cinderella <http://www.cinderella.de>
11. Интерактивные доски/Окна с видом на знания // PCWeek. 2007. № 35.
12. Интерактивные доски: теория и практика. Мир ПК. 2007. Сентябрь.
13. Сумма технологий. Интерактивные доски изнутри // PCMagazine. 2007. Октябрь.