

## ПРИНЦИПЫ ПОСТРОЕНИЯ ВИРТУАЛЬНОГО ОБУЧАЮЩЕГО ПРОСТРАНСТВА

На сегодняшний день существует много программных средств по созданию мультимедийного содержания. Это редакторы по работе с видео, 3-х мерной графикой, звуком, интерактивной анимацией и т.д., широко применяемые для подготовки учебного материала. Существуют также авторизированные средства по сведению готового материала, но они ориентированы в основном на представление бизнес-содержания. Программ по сведению готового мультимедийного содержания в реальном времени, с поддержкой сетевого распределенного взаимодействия и программным интерфейсом, доступным учителю, – нет. В данной статье мы рассмотрим основные принципы, следуя которым, ведется разработка инструментария по проектированию виртуальных обучающих пространств. Этот инструментарий может применяться также в качестве “микшерного, или учительского пульта” по организации мультимедиа, материала в реальном времени в учебном процессе [1].

Большинство существующих программных решений, ориентированных на создание виртуальных обучающих пространств, исповедуют бизнес-логику. В основном эти системы порождают комплексы для обучения, основывающиеся на шаблонном представлении содержания. Так, получили широкое распространение системы управления обучением (Learning Management Systems - LMS/LCMS), системы управления курсами (Course Learning Management Systems - CLMS). Примерами таких систем являются: Lotus Learning Management System, Oracle RealTime Collaboration, Cisco Meeting Place, Macromedia Breeze, Moodle, MediaWiki и др. Данные средства нацелены в первую очередь на создание информационных баз данных, презентаций, проведения тестирований, сертификаций, то есть как можно более выгодно “продать” внешнюю форму, не заботясь о раскрытии смысла. Использование их в учебном процессе сводится к работе с текстом, показу слайдов, анимационных роликов, внедренных лабораторных экспериментов. Эксперимент проводит либо учитель, либо сам

обучаемый, но не вместе. Примером такой системы LCMS может быть центр компьютерного обучения “Специалист” ([www.specialist.ru](http://www.specialist.ru)). Все они порождают и жестко закрепляют форму представления содержания, навязывая бизнес-логику. Также для систем на базе LCMS характерна недоступная пользователю по сложности серверная установка, программирование в специализированных средах, закрытый или усложненный код приложения и т.д.

Учитель же заинтересован в обратном: содержание должно порождать психологически комфортную форму представления знаний. Содержание и форма не должны зависеть от аппаратной платформы (настольный компьютер, сервер, телефон), языка программирования, операционной системы, системы управления содержанием. Не зависеть от программистов, и системных администраторов, и людей, не сведущих в предметной области учителя.

Изложим основные принципы, в соответствии с которыми ведется разработка нового программного обеспечения [2].

Генеративное, или человеко-ориентированное, программирование, где основными понятиями являются “открытость”, “репликация”, “самопорождение”, дает возможность пересмотреть средства создания виртуальных обучающих пространств коренным образом. Технология движется по пути к полному отказу от таких терминов, как “информация”, “данные”, “теория передачи информации”, “память” в любых формах ее представления и соответственно от операций “сохранить”, “извлечь”, “удалить”, “защитить” и т.д. Новые понятия “репликация” и “самопорождение” призывают мыслить в терминах “реального времени”, где всякий порождаемый объект генерируется заново, в каждый момент времени своей жизни.

Возможность сохранения или удаления объекта является признаком “мертвого кода”. Свойство “самопорождения объекта” невозможно без свойства “открытости” системы в целом. “Открытость” кода гарантирует запущенной программе возможность самоизменения

и модификации во время своего исполнения, что прямо соответствует философии порождающего программирования по аналогии с живым организмом в биологии. Тогда такая программа может быть настроена на неограниченное количество сенсоров, снимающих показатели окружающей среды, и в ходе работы адаптироваться к ней, тем самым гармонично отвечая запросам человека. Только возможность непредопределенной самогенерации позволит моделирующемуся в реальном времени “виртуальному миру” адекватно совмещаться с реальностью, окружающей человека, где человек в итоге уже будет взаимодействовать не с компьютером-роботом, а с окружающей его “расширенной реальностью”, частью которой является и он сам. Главной частью программы будет являться сам человек с его внутренним и внешним реальным миром.

Термины “хакер”, “пользователь”, “вирус” изменят смысл, так как “хакерами” будут все “пользователи”, а программы на основе “самогенерации” и будут основаны на “вирусах”. “Вирус” станет критерием “живого кода”. Программы будут формировать во времени собственную иммунную систему и в случае необходимости генерировать миллиарды антител, готовых защитить от внешнего и внутреннего агрессоров. Вирусы будут составлять основу для антител, в последующем их будут называть ретровирусами.

Сейчас все привыкли к тому, что в компьютере существует программа в виде листинга или откомпилированная, которая может быть запущена на виртуальной машине ее языка программирования. Причем виртуальная машина языка также заранее откомпилирована и представляет собой “мертвый код”, который всегда однозначно выдает один и тот же результат вычислений. Виртуальная машина “живого кода” не будет никогда откомпилирована и сможет в процессе выполнения программы менять собственный язык программирования, что сделает ее полностью неуязвимой от природоразрушающих агрессивных воздействий и будет гарантировать сохранение главного свойства – “открытости”. Операционных систем и виртуальных машин будет ровно столько, сколько компьютерных программ и их копий, и ни одной повторяющейся версии. Тем самым отпадет необходимость в защите авторских прав на программную среду и порождаемое ими содержание.

“Репликация” позволяет в каждом узле сети генерировать один в один модели всех остальных узлов, участвующих в соединении [3]. Репликация, или разделение объектов, между группой пользователей в виртуальном обучающем пространстве возможна при применении распределенных вычислений в равноправной сети, например P2P. Это технология построения распределенной сети, где каждый узел может одновременно выступать как в роли клиента (получателя информации), так и в роли сервера (поставщика информации). Идея, заложенная в репликацию, следующая: объекты имеют определенный собственный набор поведений, которые активируются при операции обмена сообщениями. В основе лежат распределенные вычисления, и в первую очередь они служат для моделирования параллельно идущих процессов, асинхронно обменивающихся сообщениями. Сообщения, передающиеся по сети, не содержат прямых данных или результатов вычислений, процессы обмениваются только запросами на вычисления. Каждый узел сети содержит всю информацию о моделируемом виртуальном мире. Любое активное действие, произведенное на участников, взаимодействия мгновенно, реплицируется по сети и вызывает изменение состояний остальных.

Виртуальное обучающее пространство должно быть пронизано многообразием мультимедиа-сред, предоставлять возможность в интерактивном режиме взаимодействовать с его содержимым. Из этого принципа следует предпочтительность модульно-структурной организации инструментария. При этом модули являются как независимыми приложениями, так и программными компонентами, дополняющими друг друга и образующими единую среду создания и запуска виртуальных обучающих пространств. Они разрабатываются на открытых технологиях Open Source, мультиплатформенны и запускаются без инсталляции, позволяют проводить импорт мультимедиа содержания (2D, 3D, звук, видео и т.д.) реального времени, например, на основе библиотек OpenGL, OpenAL, Cairo. Поддержка русского (и любого национального) языка осуществляется через Unicode (стандарт кодирования символов, позволяющий представить знаки практически всех письменных языков). Для разметки содержания и симуляций создается встроенный язык программирования высокого уровня. Программы включают в себе одновременно

как среду разработки, так и среду запуска виртуальных обучающих пространств. Программы должны быть нетребовательны к аппаратной платформе и операционным системам.

Примерами уже созданных приложений на основе выше изложенных принципов, являются следующие.

1. Мультимедиа-диск (2D версия) “Уистлер и Россия” издан в Государственной Третьяковской галерее [4]. В настоящее время ведется разработка 3D версии на основе “Крестьянство” (рис. 1) с поддержкой совместной работы пользователей по сети в 3-х мерном пространстве, где каждый элемент содержания будет доступен для совместного обозрения и взаимодействия.

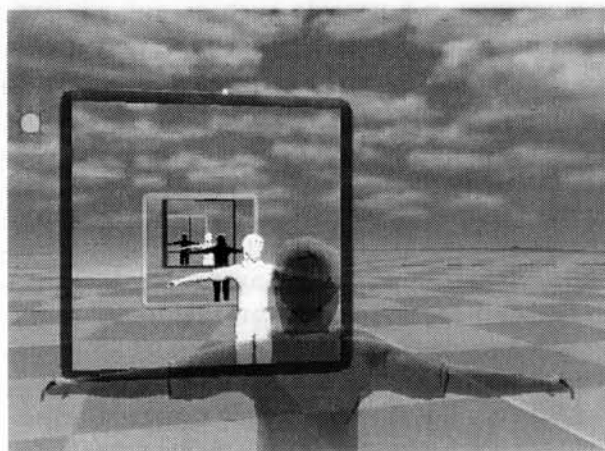


Рис. 1. Снимок экрана из 3D версии “Крестьянство”

2. На основе среды “Крестьянство/Смотряны” создан мультимедиа-диск “А.А. Иванов. Рисунок. Акварель. Библийские эскизы” (рис. 2). Диск позволяет работать с содержанием как одному, так и неограниченному числу пользователей одновременно посредством локальной сети или Интернет; создавать аннотации к произведениям, новые альбомы и сохранять их непосредственно в структуре диска; встроенная поддержка полнотекстового поиска. Диск не требует инсталляции, запускается с CD-Rom или переносного носителя и работает по аналогии с веб-сервером/ базой данных [5].

3. На основе среды “Крестьянство/Игрыше” была создана мультимедиа-инсталляция “А.Иванов. Библийский эскизы” [6] и показана в государственной Третьяковской галерее в Москве (рис. 3) и государственном Русском музее в Санкт-Петербурге.



Рис. 2. Снимок экрана из диска “А.А. Иванов”

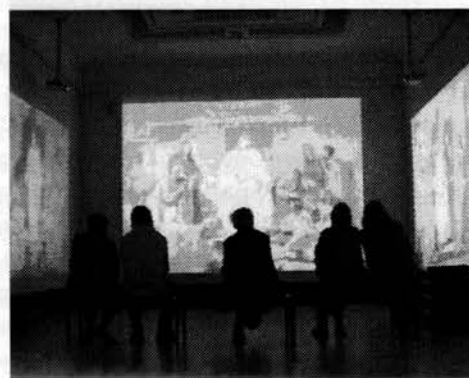


Рис. 3. Фото с инсталляцией в залах ГТГ

Проект был поддержан Фондом Потанина для показа в более чем 10 городах России и получил диплом 1 степени АНО “Культурное наследие в цифровых технологиях” АДТИТ – премия.

Это проект расширенной реальности, где сеть из компьютеров моделирует помещение с росписями фресок художника в залах галереи. Четыре компьютера, соединенных в сеть, смогли превратить пространство одного из залов галереи в исследовательскую лабораторию творчества художника [7]. На три активные стены проецируются стены виртуального пространства соответственно с полным совмещением с геометрией реальных. Сенсорная панель обеспечивает пульт управления виртуальным пространством. Посетитель, находящийся в центре зала перед сенсорной панелью, может с помощью нее управлять виртуальным освещением, менять конфигурации размещения изображений на стенах, изменять геометрию

помещения, например, путем добавления виртуальных углов, окон и т.д. отражающиеся и на звуковом сопровождении (акустика виртуального помещения); сохранять наиболее удавшиеся состояния и просматривать созданные искусствоведами. Пульт управления может быть не один и находиться не обязательно в экспозиции, что позволит управлять действием удаленно и сразу несколькими людьми одновременно. Самых же активных стен может быть так же неограниченное число, что позволит превратить в единый живой организм всю галерею целиком, включая фасады с внешней стороны. Приходящий человек становится основным звеном вычислений медиа-здания галереи. Главным становится не сам факт наличия того или иного произведения, а та формула художника, которую человек сможет применить к окружающему его миру в реальной жизни. Новые технологии сами собой предвещают рождение человека и общества нового типа, самовозникшего на принципах открытости, бескорыстности, коллективного благородного труда и творчества.

В заключение перечислим вышеизложенные принципы как необходимые условия сущест-

вования и развития виртуальных обучающих пространств.

Принцип физического моделирования является необходимым условием для объективной виртуализации пространства-времени.

Принцип открытости является необходимым условием эволюционирования виртуального обучающего пространства как живой среды.

Принцип самопорождения является необходимым условием для возможности самоизменения и модификации виртуального обучающего пространства во времени.

Принцип репликации является необходимым условием обеспечения совместных действий в виртуальном обучающем пространстве.

Принцип реального времени является необходимым условием объединения среды разработки и среды запуска виртуальных обучающих пространств.

Таким образом, виртуальные обучающие пространства, созданные на этих принципах, позволят породить, по новому формировать содержание учебного предмета в реальном времени, будут являться лабораториями для проведения естественнонаучных и педагогических экспериментов.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Сулов Н.В. Виртуальное обучающее пространство "Крестьянство" // Молодые исследователи – регионам. Материалы Всероссийской научной конференции студентов и аспирантов. В 2-х т. – Вологда, ВоГТУ, 2005 г. Т.1. С. 349–350
2. Проект Российского фонда фундаментальных исследований № 07-07-00332 Виртуальное обучающее пространство – "Крестьянство". 2007–2008 г. // Создание и развитие ИВТР для фундаментальных исследований.
3. Сулов Н.В. Репликация виртуального обучающего пространства как необходимое условие его существования. Принципы методологии "Крестьянство" // Вузовская наука региону. Материалы 5-й Всероссийской научно-технической конференции. В 2-х т.-Вологда: ВоГТУ, 2007. – Т.1. С. 357–359
4. Сулов Н.В. Мультимедиа CD-Rom "Уистлер и Россия". Москва. Государственная Третьяковская галерея. 2006
5. Сулов Н.В. Мультимедиа CD-Rom "А.А. Иванов. Рисунок. Акварель. Библейские Эскизы". Москва. Государственная Третьяковская галерея. 2007 г.
6. Сулов Н.В. Мультимедиа-инсталляция "А.А. Иванов. Библейские Эскизы". Москва. Государственная Третьяковская галерея. 2006–2008 г.
7. Сулов Н.В. "Игрище": от сценария к действию. // Информатизация процессов формирования открытых систем на основе СУБД, САПР, АСНИ и систем искусственного интеллекта: Материалы 4-й меж. научно-техн. конф. – Вологда: ВоГТУ, 2007. С. 212–216