

УДК 65.012.26

УЧЕБНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ ИНФРАСТРУКТУРА ПОДДЕРЖКИ ОСВОЕНИЯ ИННОВАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ПОСТРОЕНИЯ КОРПОРАТИВНЫХ ИТ-ИНФРАСТРУКТУР

Сергей Игоревич Скрыль, выпускник кафедры системного анализа и управления Международного университета природы, общества и человека «Дубна», студент кафедры устойчивого инновационного развития Международного университета природы, общества и человека «Дубна»

Аннотация

В работе рассмотрены общие тенденции развития корпоративных ИТ-инфраструктур. Исследованы технологии, представляющие наиболее значимыми в построении корпоративных ИТ-инфраструктур: сервис-ориентированная архитектура, виртуализация, распределенный компьютеринг Грид. На основе проведенного исследования предложена концепция построения учебно-исследовательской инфраструктуры поддержки освоения инновационных технологий построения корпоративных ИТ-инфраструктур.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: корпоративные ИТ-инфраструктуры, сервис-ориентированная архитектура, SOA, виртуализация, распределенный компьютеринг, Грид, инновационные ИТ-технологии.

TRAINING-RESEARCH INFRASTRUCTURE TO SUPPORT MASTERING OF INNOVATIVE TECHNOLOGIES OF CORPORATE IT INFRASTRUCTURE DEVELOPMENT

Sergey Skryl, Graduate of the Department of System Analysis and Management (International University of Nature, Society and Man “Dubna”), Student of the Department of Sustainable Innovative Development (International University of Nature, Society and Man “Dubna”)

Abstract

In the present paper general tendencies of corporate IT infrastructure development are considered. The most significant technologies in development of corporate IT infrastructures are investigated: service-oriented architecture, virtualization, distributed computing Grid. On the basis of the carried out research the concept of a training-research infrastructure to support mastering of innovative technologies of corporate IT infrastructure development.

KEYWORDS: corporate IT infrastructure, service-oriented architecture, SOA, virtualization, distributed computing, Grid, innovative IT technologies.

Задача освоения новых технологий является актуальной по определению. В то же время эта задача очень не проста как с технической и технологической сторон, так и со стороны человеческого фактора. Влияние человеческого фактора и образовательного потенциала во многих случаях является определяющим – это не только и не столько проблема освоения и реального применения новых технологий ИТ-специалистами, не меньшая проблема состоит в недостаточном понимании пользователями возможностей и преимуществ, приобретаемых с применением новых технологий. Содействие освоению пользователями и ИТ-специалистами новых технологий является важной и актуальной задачей, в том числе и в плане распространения ИТ-образования в обществе.

Тенденции развития корпоративных ИТ-инфраструктур

О терминологии. В настоящем тексте понятия: корпоративная инфраструктура, корпоративная система, корпоративный проект и им подобные – мы будем понимать расширительно, относя к ним любые достаточно большие распределенные системы в области образования, научных исследований, проектирования и т.д., в том числе и бизнес-структуры и т.д.

В литературе, часто, с понятием корпоративная инфраструктура связывается понятие бизнес-процесс в узком смысле, как процесс, направленный на получение прибыли. В нашем случае, по отношению к образованию, научным исследованиям и т.д., под бизнес-процессом мы будем понимать процесс, направленный на достижение определенных целей, определяемых функциями организации. Т.е. такие словосочетания как бизнес-процесс, корпоративный процесс, процесс обработки информации, информационный процесс мы будем понимать, как процесс достижения определенных результатов не привязывая эти результаты к проблемам финансовой эффективности.

Как правило, корпоративные информационные системы характеризуются следующими особенностями:

- Значительный масштаб и распределенная компьютерно-сетевая структура.
- Широкий спектр направлений деятельности, связанных с обработкой информации.
- Организационно-управленческая структура, определяющая цели организации и контролирующая достижение целей.
- Разнообразие парка вычислительных средств, сетевого оборудования, базового и прикладного программного обеспечения, в том числе унаследованного.
- Большое количество приложений специального назначения, во многих случаях уникальных приложений и, к тому же, использующих нестандартные интерфейсы [1].

В составе информационных инфраструктур обычно можно выделить две относительно независимых составляющие.

- Первая представляет собой административно-организационную и базовую аппаратно-программно-сетевую инфраструктуру, обеспечивающую устойчивое и безопасное функционирование в широком смысле этого слова.
- Вторая составляющая – это взаимосвязанные функциональные программные подсистемы, обеспечивающие решение задач организации и достижение ее целей.

Если первая отражает системно-техническую, структурную сторону любой информационной системы, то вторая целиком относится к прикладной области и сильно зависит от специфики задач организации [2].

Инновационные подходы и технологии построения корпоративных ИТ-инфраструктур

Организации выделяют существенную долю своих бюджетов на решение проблем интеграции и развитие корпоративной интеграционной инфраструктуры. С точки зрения интеграционных перспектив, экспертам представляются самыми многообещающими пять областей.

- Интеграция взаимодействия пользователей.
- Интеграция бизнес-процессов и приложений.
- Интеграция данных.
- Комплексная среда корпоративной интеграции

Первые четыре связаны с основными типами интеграционных технологий: взаимодействие пользователей, бизнес-процессы, приложения и данные. Пятая область – это объединение четырех вышеназванных типов интеграции в корпоративную интеграционную архитектуру [3].

В настоящей работе рассмотрены и исследованы инновационные технологии построения и развития корпоративных ИТ-инфраструктур. На сегодняшний день наиболее значимыми представляются следующие три направления [4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11]:

- сервис-ориентированная архитектура (SOA);
- технологии виртуализации в широком смысле;
- распределенные Грид-инфраструктуры.

Сервис-ориентированная архитектура

Сервис-ориентированная архитектура (Service-oriented Architecture, SOA) – это подход к созданию интеграционных архитектур, основанный на такой концепции, как «служба» (service). Приложения взаимодействуют, вызывая службы, входящие в состав других приложений, и эти службы могут объединяться в более крупные последовательности, реализуя бизнес-процессы.

SOA – это подход к интеграционной архитектуре, основанный на концепции служб. Бизнес-функции и инфраструктурные функции, которые необходимы для построения распределенных систем, реализуются в форме служб, которые, в сочетании или по отдельности, предоставляют прикладную функциональность либо приложениям, работающим с конечным пользователем, либо другим службам.

SOA определяет, что внутри любой архитектуры должен быть единый механизм взаимодействия служб. Этот механизм должен строиться на основе свободных связей и должен поддерживать использование формальных интерфейсов.

SOA приносит преимущества, которые дают слабосвязанность и инкапсуляция, в интеграцию на уровне предприятия. SOA в архитектуре интеграции ИТ-систем использует зарекомендовавшие себя концепции объектно-ориентированной разработки, дизайна на основе компонентов (Component Based Design) и технологии интеграции приложений предприятия (Enterprise Application Integration).

Службы являются строительными блоками SOA. Они предоставляют функции, из которых можно строить распределенные системы. Службы могут вызываться независимо внешними или внутренними потребителями для выполнения простых функций либо могут объединяться в цепочки для формирования более сложных функций и для быстрого создания новых функций.

Внедряя такой подход, как SOA, и реализуя его с использованием вспомогательных технологий, предприятия могут создавать гибкие системы, которые позволяют быстро реализовывать изменяющиеся бизнес-процессы и широко применять многократно используемые компоненты.

Web-службы – это самостоятельные модульные приложения, которые могут быть описаны, опубликованы, размещены и вызваны по сети. Web-службы инкапсулируют бизнес-функции от простых, типа «запрос-ответ», до полномасштабных взаимодействий бизнес-процессов. Службы могут создаваться заново или строиться на основе существующих приложений.

Существует два подхода композиции Web-служб: оркестровка и хореография.

Оркестровка – проектирование сервисов верхнего уровня и процессов путем составления их на базе существующих сервисов. Существует один центральный контроллер, который координирует все виды деятельности, составляющие. Может быть использована композитная модель, которая означает, что вся композиция может рассматриваться в качестве сервиса.

Хореография – сотрудничество между несколькими сторонами, каждая из которых является ответственной за один или несколько шагов. В таком сценарии никто не контролирует процесс в целом, и может быть такой случай, что никто не обладает знанием или пониманием всего процесса. Этот подход для построения SOA является более общим.

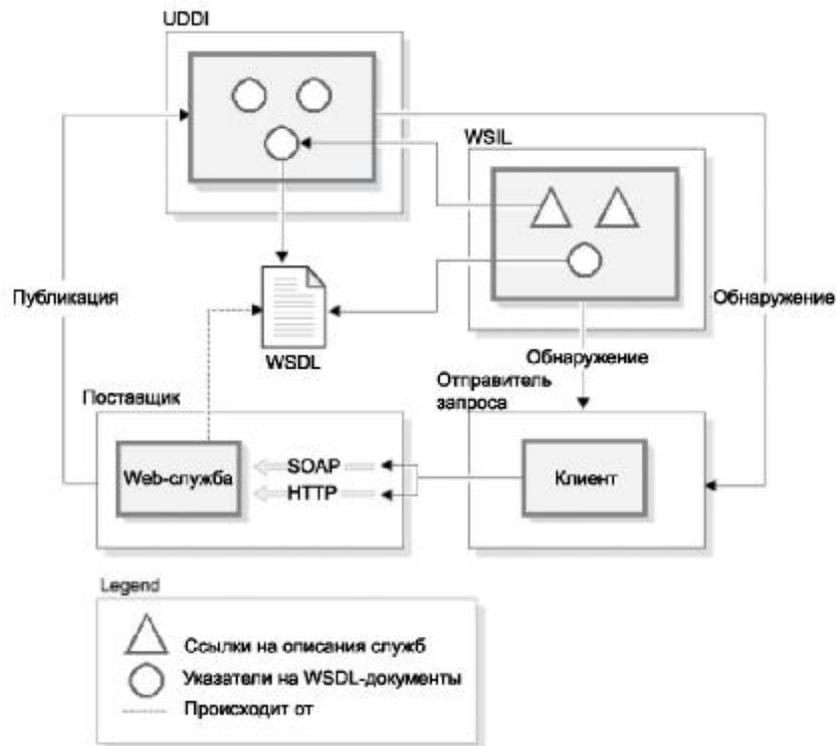


Рис. 1. Основные строительные блоки в SOA, основанные на Web-службах

SOA представляет собой общую архитектуру интеграции приложений. Web-службы представляют собой конкретный набор стандартов и спецификаций, являющихся одним из методов реализации SOA.

Работая вместе, Web-службы и SOA имеют потенциал для решения многих технических проблем, связанных с попыткой создать среду, работающую «по требованию» (on-demand) [12, 13].

Виртуализация

В широком смысле, понятие виртуализации представляет собой сокрытие настоящей реализации какого-либо процесса или объекта от истинного его представления для того, кто им пользуется. Продуктом виртуализации является нечто удобное для использования, на самом деле, имеющее более сложную или совсем иную структуру, отличную от той, которая воспринимается при работе с объектом. Иными словами, происходит отделение представления от реализации чего-либо. В компьютерных технологиях под термином «виртуализация» обычно понимается абстракция вычислительных ресурсов и предоставление пользователю системы, которая инкапсулирует собственную реализацию. Проще говоря, пользователь работает с удобным для себя представлением объекта, и для него не имеет значения, как объект устроен в действительности.

Со времени своего появления термины «виртуализация» и «виртуальная машина» приобрели множество различных значений и употреблялись в разных контекстах.

Понятие виртуализации условно можно разделить на два типа: виртуализация платформ и виртуализация ресурсов.

Продуктом виртуализации платформ являются виртуальные машины – некие программные абстракции, запускаемые на платформе реальных аппаратно-программных систем.

Перечислим несколько видов виртуализации платформ, в каждом из которых осуществляется свой подход к понятию виртуализация:

- Полная эмуляция.
- Частичная эмуляция или эмуляция оборудования.
- Частичная виртуализация с виртуализацией адресного пространства.
- Паравиртуализация.
- Виртуализация уровня операционной системы.
- Виртуализация уровня приложений.

Виртуализация ресурсов преследует своей целью комбинирование или упрощение представления аппаратных ресурсов для пользователя и получение неких пользовательских абстракций оборудования, пространств имен, сетей и т.п. Перечислим виды виртуализации ресурсов:

- Объединение, агрегация и концентрация компонентов.
- Кластеризация компьютеров и распределенные вычисления.
- Разделение ресурсов.
- Инкапсуляция.

Виртуализация ресурсов, в отличие от виртуализации платформ, имеет более широкий и расплывчатый смысл и представляет собой массу различных подходов, направленных на повышение удобства обращения пользователей с системами в целом [14, 15, 16, 17].

На сегодняшний день можно обозначить следующие наиболее распространенные варианты использования продуктов виртуализации:

- Консолидация серверов.
- Разработка и тестирование приложений.
- Использование в бизнесе.
- Использование виртуальных рабочих станций.

Распределенный компьютеринг Грид

Грид – географически распределенная инфраструктура, объединяющая множество ресурсов разных типов (процессоры, долговременная и оперативная память, хранилища и

базы данных, сети), доступ к которым пользователь может получить из любой точки, независимо от места их расположения. Грид предполагает коллективный разделяемый режим доступа к ресурсам и к связанным с ними услугам в рамках глобально распределенных виртуальных организаций, состоящих из предприятий и отдельных специалистов, совместно использующих общие ресурсы. В каждой виртуальной организации имеется своя собственная политика поведения ее участников, которые должны соблюдать установленные правила. Виртуальная организация может образовываться динамически и иметь ограниченное время существования.

Грид стал вычислительным инструментарием для развития высоких технологий в различных сферах человеческой деятельности, подобно тому, как подобным инструментарием стали персональный компьютер и Интернет. Такие высокие оценки можно объяснить способностью Грид на основе безопасного и надежного удаленного доступа к ресурсам глобально распределенной инфраструктуры решить следующие задачи. Создание распределенных вычислительных систем сверхвысокой пропускной способности из серийно выпускаемого оборудования при одновременном повышении эффективности до 100% имеющегося парка вычислительной техники путем предоставления в Грид временно простаивающих ресурсов. И создание широкомасштабных систем мониторинга, управления, комплексного анализа и обслуживания с глобально распределенными источниками данных, способных поддерживать жизнедеятельность государственных структур, организаций, корпораций [18, 19].

Изначально Грид технологии разрабатывались для решения сложных научных, производственных и инженерных задач, которые невозможно решить в разумные сроки на отдельных вычислительных установках. Однако теперь область применения технологий Грид не ограничивается только этими типами задач. По мере своего развития Грид проникает в промышленность и бизнес, крупные предприятия создают Грид для решения собственных производственных задач. Таким образом, Грид претендует на роль универсальной инфраструктуры для обработки данных, в которой функционирует множество служб, которые позволяют решать не только конкретные прикладные задачи, но и предлагают сервисные услуги: поиск необходимых ресурсов, сбор информации о состоянии ресурсов, хранение и доставка данных.

Применение Грид может дать новое качество решения следующих классов задач:

- массовая обработка потоков данных большого объема;
- многопараметрический анализ данных;
- моделирование на удаленных суперкомпьютерах;

- реалистичная визуализация больших наборов данных;
- сложные бизнес-приложения с большими объемами вычислений.

Грид технологии активно применяются, как государственными организациями управления, обороны, сферы коммунальных услуг, так и частными компаниями, например, финансовыми и энергетическими. Область применения Грид сейчас охватывает ядерную физику, защиту окружающей среды, предсказание погоды и моделирование климатических изменений, численное моделирование в машино- и авиастроении, биологическое моделирование, фармацевтику, финансы и многие другие области.

Тенденция конвергенции технологий сервис-ориентированной архитектуры, виртуализации, ГРИД

Конвергенция средств виртуализации, технологий организации распределенных вычислений и сервис-ориентированной архитектуры формирует критически важную точку перегиба в развитии корпоративных ИТ-инфраструктур. Сочетание возможностей данных технологий создает условия для решения наиболее важных задач, стоящих сегодня перед предприятиями.

Внедрение решений, основанных на стандартах и использующих технологии виртуализации, Грид и SOA, позволяет ИТ-организациям улучшить качество обслуживания бизнеса. Оно обусловлено четырьмя основными факторами:

- Эволюция бизнес-процессов.
- Изменения деловой среды.
- Новые задачи, диктуемые ИТ.
- Поддержка новых технологий.

Конвергенция средств виртуализации, механизмов Грид и технологий SOA открывает перед компаниями широкие возможности, к которым, помимо всего прочего, относятся:

- повышение эффективности ведения операций за счет управления стоимостью и сложностью ИТ, а также улучшения отдачи от использования ИТ-активов и передачи некритичных функций бизнеса поставщикам услуг аутсорсинга;
- повышение динамичности ведения бизнеса путем улучшения взаимосвязей между бизнесом и ИТ;
- новые ценности, предлагаемые бизнесом клиентам за счет более широкого доступа к распределенным разделяемым ресурсам;
- улучшение взаимодействия с бизнес-партнерами и независимыми поставщиками услуг.

Благодаря такому сближению все ценности ИТ работают непосредственно на бизнес, открывая перед ним пространство для предоставления своим клиентам новаторских решений, организации поставок конкурентоспособных продуктов и услуг.

Конвергенция виртуализации, распределенных вычислительных сетей и сервис-ориентированной архитектуры сегодня только начинается[20].



Рис. 2. Спектр виртуализации

Можно выделить три этапа конвергенции.

- Виртуальный центр обработки данных. Начало конвергенции, при котором в центре внимания находится оптимизация информационных технологий и контроль над их затратами и уровнем сложности.
- Виртуальное предприятие. Достигается значительный уровень конвергенции, бизнес оптимизируется за счет тесного сближения с ИТ и передачи возможностей ИТ в ведение бизнеса.
- Виртуальная экосистема. Конвергенция используется для оптимизации всей системы сбыта и поставок, включающей контрагентов, поставщиков услуг, сторонних поставщиков услуг и заказчиков.

Концепция построения учебно-исследовательской инфраструктуры поддержки освоения инновационных технологий построения корпоративных ИТ-инфраструктур

Концепция (от лат. *conceptio* – понимание, система) – определённый способ понимания (трактовки) какого-либо предмета, явления или процесса; основная точка зрения на предмет; руководящая идея для их систематического освещения [21].

Основная идея учебно-исследовательской инфраструктуры состоит в отделении операционной среды от аппаратной и предоставлении пользователям доступа разного уровня в зависимости от решаемой задачи.

Виртуализация аппаратной среды

Задача – создать среду, которая была бы безопасной, гибкой, давала возможность простой миграции и динамической реконфигурации, а также возможность быстрого развертывания и включения в среду новых компонентов. Для решения этих задач была выбрана технология виртуализации.

Технология виртуализации привлекательна благодаря следующим характеристикам.

Возможность создания репозитория готовых виртуальных машин. Можно создать репозиторий готовых к использованию виртуальных машин для конкретного варианта использования, установив в каждой требуемое программное обеспечение и запускать их по мере необходимости. В случае порчи системы, её восстановление из репозитория займет немного времени.

Простая и быстрая миграция. Виртуальная машина может быть перемещена на другой сервер, и там запущена. При этом не требуется создавать никаких образов для миграции, и, к тому же, виртуальная машина отвязана от конкретного оборудования.

На одной физической машине может быть запущено одновременно несколько виртуальных машин, объединенных в виртуальную сеть. Это предоставляет широкие возможности по созданию моделей виртуальной сети между несколькими системами в одной виртуальной среде. Особенно это необходимо, когда требуется создать распределенную систему, состоящую из нескольких серверов. Также можно создать несколько изолированных программных сред, запустить их и переключаться между ними по мере необходимости выполнения тех или иных задач.

Возможность изолировать потенциально опасные окружения. Если какое-то приложение или компонент вызывает сомнения в его надежности и защищенности, можно использовать его на виртуальной машине без опасности повредить жизненно важные компоненты системы. Такую изолированную среду также называют песочницей (sandbox).

Виртуальные машины более управляемы. При использовании виртуальных машин существенно повышается управляемость в отношении создания резервных копий, создания снимков состояний виртуальных машин (snapshot) и восстановлений после сбоев.

Повышение эффективности использования оборудования. Повышение эффективности происходит при размещении нескольких виртуальных серверов на одном физическом сервере. Тем самым миграция физических серверов на виртуальные позволяет увеличить

загрузку первого до 60-80 процентов, повышает коэффициент использования оборудования, что позволяет существенно сэкономить на оборудовании, обслуживании и электроэнергии.

Выше перечислены далеко не все выигрыши, которые можно получить с использованием виртуальных машин, но для нас они явились ключевыми при выборе этой технологии.

Описав плюсы, приобретаемые с использованием технологии виртуализации, перейдем непосредственно к архитектуре виртуальной инфраструктуры.

На рисунке 3 показана архитектура виртуальной инфраструктуры как основы обеспечения функционирования учебно-исследовательской инфраструктуры поддержки освоения инновационных ИТ-технологий.

Аппаратная среда – состоит из хостов, объединенных по сети, сетевого оборудования и т.д. Хост – сервер с монитором виртуальных машин.

Репозиторий программных сред – представляет собой защищенное место, где хранятся программные среды – виртуальные машины.

Виртуальная среда формируется из программных сред путем их загрузки на хосте. На хосте одновременно может быть загружено несколько программных сред. Тем самым становится возможным создание инфраструктур, которые раньше создать на этом оборудовании не представлялось возможным.

Пользователи учебно-исследовательской инфраструктуры имеют доступ только к виртуальной инфраструктуре, что позволяет значительно повысить безопасность и устойчивость системы.

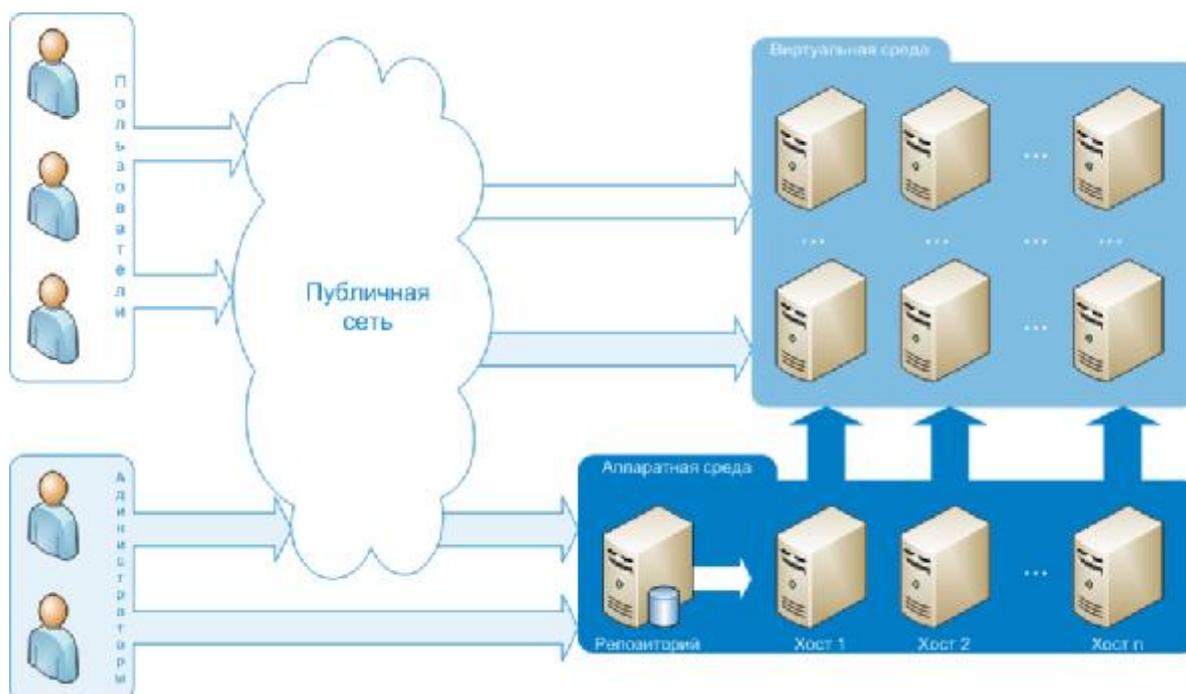


Рис. 3. Архитектура виртуальной инфраструктуры

Выбранная модель организации ресурсов физических машин позволяет создать гибкую виртуальную инфраструктуру, в которой возможна простая и быстрая миграции, динамическое перестроение инфраструктуры, а также простое развертывание и включение в состав инфраструктуры новых компонентов, которые раньше, возможно, и не предполагались. При этом такая виртуальная инфраструктура позволяет одновременно решать несколько совершенно разных задач.

Виртуальная инфраструктура является базой для создания операционной среды, речь о которой пойдет далее.

Портал – элемент учебно-исследовательской инфраструктуры

Поначалу порталы представлялись довольно простой коллекцией статического контента, и это представление несколько задержалось в умах, отсюда следует недооценка сложности задач, которые предстоит решать в процессе использования, на протяжении всего жизненного цикла портала.

Порталы служат в качестве простого единого места доступа к Web-приложениям. Но не только: они предоставляют дополнительные и весьма полезные функции, например, для обеспечения безопасности, поиска, организации совместной работы. Портал предоставляет интегрированный доступ к информационному наполнению и приложениям, а также унифицированное рабочее пространство для коллективной работы. И действительно, порталы стали рабочим местом следующего поколения, которое обеспечивает доступ к приложениям через Web для всех типов клиентских устройств. Полнофункциональное решение для портала должно предоставлять пользователям удобный доступ ко всему, что им необходимо для выполнения своих задач, вне зависимости от времени и места, а также при гарантии информационной безопасности. Порталы предоставляют инструменты и пользовательский интерфейс для доступа к информации и приложениям, а также функциональные средства для управления выбором и персонализации информационного наполнения.



Рис. 4. Общая архитектура портала

Портал является важным и неотъемлемым элементом учебно-исследовательской инфраструктуры. Он призван решать несколько задач – учет пользователей, организация доступа к информации, организация совместной работы, т.е. является основным элементом информационного обеспечения учебно-исследовательской инфраструктуры и необходим для ее успешного функционирования.

Архитектура учебно-исследовательской инфраструктуры

На основе виртуальной среды формируется операционная среда, которая позволяет организовать решение различных задач. Задачи, которые можно решать на учебно-исследовательской инфраструктуре условно делятся на три группы: обучение, демонстрация возможностей, исследования новых технологий.

Операционная среда – формируется на основе виртуальной среды и программных сред.

Программная среда – создается для решения конкретной задачи, обеспечивающей обучение, демонстрацию возможностей или исследование. Возможно создание как изолированных программных сред, так сред взаимодействующих с другими. С технической точки зрения программная среда – это набор инсталлированных и сконфигурированных программных продуктов необходимых для решения поставленной задачи.

Среда доступа – представляет собой средство доступа к учебно-исследовательской инфраструктуре. Как правило, каждая программная среда имеет собственное средство доступа (интерфейс), кроме этого возможно использование, например, корпоративной сервисной шины.

Для взаимодействия человека с учебно-исследовательской инфраструктурой используется портал.

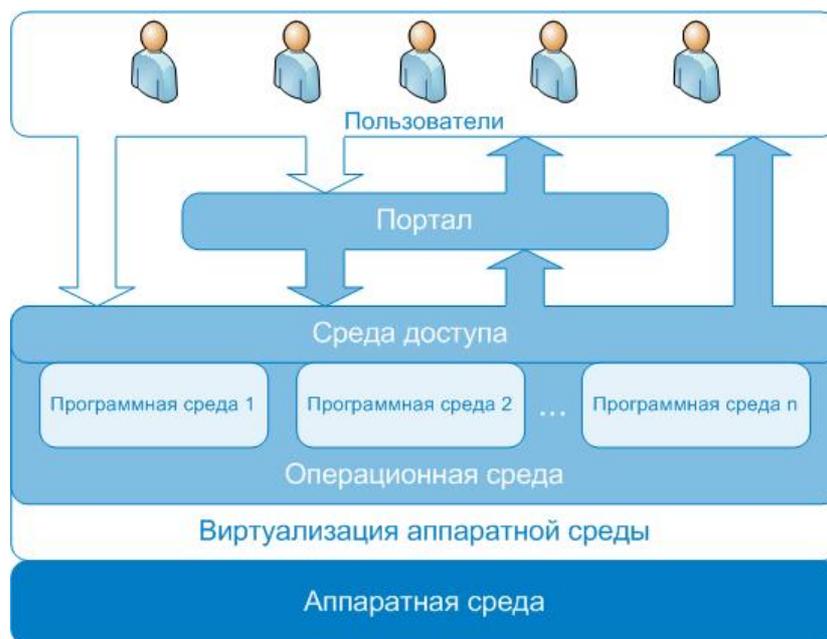


Рис. 5. Архитектура учебно-исследовательской инфраструктуры

Организация использования учебно-исследовательской инфраструктуры

Для обеспечения возможности организации решения задач разных групп, было принято решение разделить уровни доступа к учебно-исследовательской инфраструктуре на три. При этом уровни доступа отражают лишь уровень полномочий пользователя, а не сложность инфраструктуры, к которой осуществляется доступ.

Первый уровень. Первый уровень обеспечивает информационную поддержку, выполнение работ направленных на знакомство с технологиями, демонстрацию возможностей, которые могут быть получены при использовании новых технологий.

Второй уровень. Поддерживает изучение новых технологий. Возможно изучение как одного программного продукта, так и группы продуктов, возможности их взаимодействия и т.д.

Третий уровень. Инициативные проекты и исследования. Дает возможность выполнения различных работ и проведения исследований, как существующих технологий, так и новых. Возможно исследование программных продуктов, сравнение, экспериментальное внедрение в эмулированную среду, выявление слабых мест и т.д.

Таблица

	Уровень 1	Уровень 2	Уровень 3
Классы решаемых задач	Знакомство с технологиями. Демонстрация возможностей технологий.	Изучение технологий.	Инициативные проекты. Исследование технологий.
Используемые ресурсы	Портал. Программные среды через портал.	Портал. Программные среды через: • портал; • среду доступа.	Портал. Программная среда. Операционная среда. Виртуальная среда.
Результат	Начальные знания о предмете.	Практический опыт использования и внедрения.	Исследование и развитие продуктов.
Перспективы	Создание набора демонстрационных материалов.	Оперативное освоение новых технологий.	Инновационные проекты. Создание СППР.

Формулировка концепции

Кратко концепцию можно сформулировать следующим образом. Концепция строится на двух основных идеях: разделение среды выполнения – операционной среды и аппаратной среды, и предоставление разного уровня доступа к инфраструктуре в зависимости от решаемой задачи.

Разделение операционной и аппаратной среды достигается путем использования технологии виртуализации. Создается репозиторий программных сред, каждая из которых содержит в себе инсталлированные и сконфигурированные для решения конкретной задачи программные продукты. Программные среды загружаются в зависимости от решаемой задачи. На одном физическом хосте можно загрузить несколько программных сред, тем самым повышается эффективность использования оборудования.

Предусматриваются три уровня доступа к учебно-исследовательской инфраструктуре. Первый уровень обеспечивает информационную поддержку, выполнение работ направленных на знакомство с технологиями, демонстрацию возможностей новых технологий. Второй, позволяет осуществлять изучение новых технологий. Третий уровень позволяет организовать различные инициативные и исследовательские проекты. Предложенная концепция предполагает возможность итеративного развития инфраструктуры, а также работы с технологиями, использование которых раньше не предполагалось [22].

Взгляд в будущее

В историческом времени информационные технологии находятся в начале своего развития. Продолжается совершенствование существующих ИТ-технологий, возникают новые технологии как логическое продолжение существующих технологий, так и концептуально новые – инновационные. Представляется, что основные изменения в глобальном информационном пространстве ожидают нас в скором будущем.

Изменения касаются корпоративных ИТ-инфраструктур, здесь начинают применяться как специальные технологии, например, сервис-ориентированная архитектура (SOA), виртуализация, Грид, так и технологии заимствованные из общественного Интернета. В общественный Интернет также проникают некоторые технологии из корпоративного сектора, например, можно стать участником исследований направленных на выявление причин появления онкологических заболеваний присоединившись к World Community Grid, предоставляя простаивающие мощности своего компьютера.

Очевидно, что потребность в ИТ-специалистах, способных создавать и внедрять новые технологии будет только расти. Создание учебно-исследовательской инфраструктуры, ориентированной на освоение инновационных ИТ-технологий, позволит подготовиться к их использованию и, возможно, будет служить направляющей в разработке последующих технологий или их развития и, в целом, будет содействовать распространению ИТ-образования в обществе. И это говорит нам о том, что «расслабляться еще рано».

Литература

1. Кореньков, В.В. Проектирование и разработка корпоративных информационных систем: курс лекций. – Дубна: МУПОЧ, 2007.
2. Сырецкий, Г.А. Информатика. Фундаментальный курс: том II Информационные технологии и системы. – СПб.: БХВ-Петербург, 2007.
3. Скрыль, С.И. Разработка концепции и реализация прототипа учебно-исследовательской инфраструктуры поддержки освоения инновационных ИТ-технологий: магистерская диссертация. – Дубна: МУПОЧ, 2008.
4. Инновационные решения IBM 2006–2007. – М.: IBM Восточная Европа-Азия, 2006.
5. Биберштейн, Н. Компас в мире сервис-ориентированной архитектуры (SOA): ценность для бизнеса, планирование и план развития предприятия: пер. с англ. – М.: КУДИЦ-ПРЕСС, 2007.
6. Джонс, Т. Виртуальный Linux Обзор методов виртуализации, архитектур и реализаций [Электронный ресурс], режим доступа: <http://www.ibm.com/developerworks/ru/library/l-linuxvirt/index.html>, свободный.

7. Смит, Д., Наир, Р. Архитектура виртуальных машин [Электронный ресурс], режим доступа: <http://www.osp.ru/os/2005/05-06/185586/>, свободный.
8. Самойленко, А. Виртуализация: новый подход к построению IT-инфраструктуры [Электронный ресурс], режим доступа: <http://www.vmgu.ru/articles/Virtualizatsiya-novii-podkhod-k-postroeniu-IT-infrastrukturi/1/>, свободный.
9. Розенблюм, М, Гарфинкель, Т. Мониторы виртуальных машин: современность и тенденции [Электронный ресурс], режим доступа: <http://www.osp.ru/os/2005/05-06/185589/>, свободный.
10. Фостер, Я. Анатомия Грид. Создание масштабируемых виртуальных организаций [Электронный ресурс], режим доступа: http://www.gridclub.ru/library/publication.2004-11-29.7104738919/publ_file/, свободный.
11. Фостер, Я. Что такое Грид? Три критерия. [Электронный ресурс], режим доступа: http://www.gridclub.ru/library/publication.2004-11-29.5830756248/publ_file/, свободный.