

Федеральное агентство по науке и инновациям РФ
Московский государственный технический университет связи и информатики
Северо-Кавказский государственный технический университет
Санкт-Петербургский институт информатики и автоматизации РАН
Санкт-Петербургский государственный университет телекоммуникаций
Санкт-Петербургский государственный университет информационных
технологий, механики и оптики
Международная академия наук высшей школы
Международная академия информатизации
Международная академия связи
САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННЫХ СИСТЕМ И ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

ТРУДЫ МЕЖДУНАРОДНОЙ
КОНФЕРЕНЦИИ

*Под редакцией д-ра экон. наук, проф. А.В. Бабкина,
д-ра техн. наук, проф. В.А. Кежаева*

Санкт-Петербург
Издательство Политехнического университета
2008

Перспективы развития телекоммуникационных систем и информационные технологии / под ред. д-ра экон. наук, проф. А.В.Бабкина, д-ра техн. наук, проф. В.А. Кежаева: труды междунар. конф. – СПб.: Изд - во Политехн. ун-та, 2008. – 484 с.

В сборнике научных трудов представлены материалы заочной международной научно-практической конференции, проведенной Санкт-Петербургским государственным политехническим университетом совместно с Московским государственным техническим университетом связи и информатики, Северо-Кавказским государственным техническим университетом, а также специалистами ряда вузов Санкт-Петербурга, различными общественными, научными, промышленными учреждениями, организациями и предприятиями.

В сборник научных трудов включены материалы по различным направлениям развития телекоммуникационных систем и перспективным информационным технологиям, в том числе по вопросам теории и практики создания телекоммуникационных систем, разработки и применения новых информационных и телекоммуникационных технологий, проблемам передачи и обработки информации, математическому моделированию функционирования систем и сетей, защите современных телекоммуникационных систем и информации, а также информационным и телекоммуникационным технологиям в образовании.

Материалы сборника будут полезны преподавателям, научным работникам, специалистам телекоммуникационных, научных предприятий, организаций и учреждений, а также аспирантам, адъюнктам, магистрам и студентам.

Организационный комитет:

д.т.н., проф. Суворинов А.В. – начальник управления Федерального агентства по науке и инновациям – **сопредседатель**;

к.т.н., с.н.с – Алешин В.С. – проректор по научной работе Московского государственного технического университета связи и информатики – **сопредседатель**;

д.т.н. Слюсарев Г.В. – проректор по науке, информатизации и инновационной деятельности Северо-Кавказского государственного технического университета – **сопредседатель**;

д.э.н., к.т.н., проф. Бабкин А.В. – директор научного комплекса Санкт-Петербургского государственного политехнического университета – **сопредседатель**.

Члены оргкомитета: д.т.н., проф. Баскаков (МЭИ (ТУ), д.т.н., проф. Громов Ю.Ю.(ТГТУ, Тамбов), д.т.н., проф. Дмитриев В.И. (СПбГУТ), д. ф.-м. н., проф. Дроздова В. И. (СевКав ГТУ, Ставрополь), д.т.н., проф. Иваненко С.И. (НТУ, г. Киев), д.т.н., проф. Карякин В.Л.(ПГУТИ, Самара), д.т.н., проф. Комарович В.Ф. (ВАС), д.т.н., проф. Костров А.В. (ВлГУ, г. Владимир), д.т.н., проф. Котенко И.А. (СПИИ РАН), д.в.н., проф. Кузнецов В.И. (ОАО «МТС»), д.э.н., проф. Курицкий А.Б. (СПбГУИТМиО), д.т.н., проф. Ляхович Е.А. (НТУ, г.Минск), д.т.н., проф. Лебедев А.Т. (ВАС), д.т.н., проф. Марчук В.И.(ЮРГУЭС, Шахты), д.т.н., проф. Мельников Н. В. (РГСУ, Москва), д.э.н., проф. Макаров В.В.(ЛОНИИС, Санкт-Петербург), д.т.н., проф. д. ф.-м. н., проф. Омаров О.А. (ДГУ, Махачкала), Пиганов М.Н. (СГАУ, Самара), д.т.н., проф. Поршнев С.В. (УГТУ-УПИ, Екатеринбург), д.т.н., проф. Толпаев В.А. (СевКав ГТУ, Ставрополь), д.т.н., проф. Цикин И.А. (СПбГПУ), д.т.н., проф. Шинаков Ю.С.(МТУСИ).

Редакционный комитет: председатель – д.э.н., к.т.н., проф. Бабкин А.В. (СПбГПУ), члены оргкомитета – д.т.н., проф. Кежаев В.А. (ВАА), д.т.н., проф. Одоевский С.М. (ВАС), д.в.н., проф. Кузнецов В.И. (ОАО «МТС»).

Секция 12. Информационные и ТК технологии в образовании и социальной сфере

Дюгуров Д.В.

СЕТИ С ОТКРЫТОЙ ИНФРАСТРУКТУРОЙ: КОНЦЕПЦИЯ ПРОЕКТА НА БАЗЕ ФАКУЛЬТЕТА ИТИВТ УДМУРТСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО УНИВЕРСИТЕТА

г. Ижевск, Удмуртский государственный университет

Введение. Создание и рациональное использование общих вычислительных ресурсов является одной из важнейших задач информатизации в целом. Возможность масштабирования сетей, интеграции между собой уже созданных сегментов напрямую зависит от выбранных сетевых платформ. Особую актуальность эта проблема приобретает в профильных вузах. В данном случае учебному заведению необходимо решать сразу несколько задач:

- подготовка специалистов (программистов, системотехников, специалистов по безопасности информации и пр.), зачастую в отрыве от реальных производств;
- поиск источников финансирования;
- соответствие технической базы требованиям времени;
- обеспечение функционирования и развития IT отрасли в регионе.

Для этого учебное заведение должно обладать высококлассными специалистами из числа профессорско-преподавательского состава, «рабочей силой» - студентами и средствами разработки. Одним из таких инструментов должна быть распределенная сеть, состоящая из мощных вычислительных машин, адекватных им операционных систем и сред разработки. Использование такого комплекса позволит учебному заведению получать заказы, выполнять реальные проекты и погружать студентов в производственную среду без ущерба для учебного процесса с огромной практической пользой.

В качестве решения перечисленных задач предлагается проект вычислительной сети на базе имеющихся в распоряжении факультета информационных технологий и

вычислительной техники Удмуртского государственного университета (УдГУ) компьютеров, серверных операционных систем Microsoft Windows Server 2003 SP2, клиентских операционных систем Windows XP Professional SP 2 и лицензионных средств разработки, распространяемых для высших учебных заведений. Масштабы данной сети сопоставимы с сетью крупного промышленного предприятия. Следует также отметить, что использование студентами лицензионного программного обеспечения, установленного на факультетских серверах, позволяет повысить культуру будущих специалистов и сократить количество ошибок в их продуктах.

Наличие данного инструмента должно породить особое содружество студентов: инициативные студенты, получая определенные заказы, могут формировать собственные команды, используя факультетскую сеть в качестве средства разработки. Образовав собственные компании после окончания вуза, они могут продолжать использовать университетскую сеть и ее ресурсы. В результате вокруг университета образуется бизнес-окружение, которое будет потреблять выпускников соответствующих специальностей и снабжать студентов практической работой, что является идеальным вариантом для вуза и высшего образования в целом. Это позволяет университету участвовать в выгодных коммерческих проектах и повышает престиж преподавательской деятельности среди бывших студентов, что обеспечит воспроизводство кадров для университета за счет привлечения этих специалистов в учебный процесс.

Описанную выше сеть далее назовем *вычислительной сетью с открытой инфраструктурой*. Причем «открытость» состоит в том, что студенты, обучающиеся или обучавшиеся в университете, могут использовать сетевые ресурсы для решения любых прикладных задач, им известно, как организована сеть, какие используются программные продукты и аппаратные средства. Вместе с тем часть данной сети непосредственно используется в учебном процессе как техническое средство обучения.

Существенным обстоятельством здесь является то, что «открытость» не является угрозой безопасности сети в целом. В большинстве существующих сетей конфиденциальность

информации о механизмах работы, об используемых протоколах, портах, способах аутентификации является неотъемлемой частью безопасности сети. Рассекречивание данной информации сравнимо с компрометацией пароля старшего системного администратора, – знание деталей сетевой иерархии позволяет взять под контроль всю сеть с удаленного компьютера, а речь о том, чтобы дать информацию о структуре факультетской сети студентам, вообще не ведется. На этапе первоначального функционирования вычислительной сети с открытой инфраструктурой ее безопасность обеспечивают встроенные стойкие алгоритмы аутентификации. В дальнейшем в систему безопасности можно вносить коррективы, используя предложения пользователей сети, обнаруживших в ней «узкие места». В этом механизме учтена и психологическая сторона вопроса, – никому из пользователей не захочется сознательно портить или оставлять уязвимым инструмент, который он использует в работе.

1. Сеть с открытой инфраструктурой. Технически инфраструктуру ЛВС можно рассматривать с двух позиций. *Первая* (см. пункт 1.1.) – с точки зрения структуры объединения компьютеров в группы и связей групп между собой. *Вторая* (пункт 1.2.) – с точки зрения объединения внутренней сети и внешнего Интернета. Предположим, что корневым является домен второго уровня **fitvt.ru**, а поддомены **adm.fitvt.ru**, **st.fitvt.ru**, **test.fitvt.ru** – это административная, учебная и тестовая подсети соответственно. Однозначное соответствие элементов физической и логической инфраструктур сети в дальнейшем изложении позволяет использовать термины «подсеть» и «поддомен» как синонимы.

1.1. Внутренняя структура каждого из поддоменов состоит из одинаковых базовых элементов. При необходимости в каждом из поддоменов размещаются сервера со специфическими ролями. Общие части структуры поддоменов мы рассмотрим на примере **st.fitvt.ru**, а специфические серверные роли для каждой подсети описаны ниже. Схема поддомена **st.fitvt.ru** представлена на рис. 1.

Структура домена st.fitvt.ru

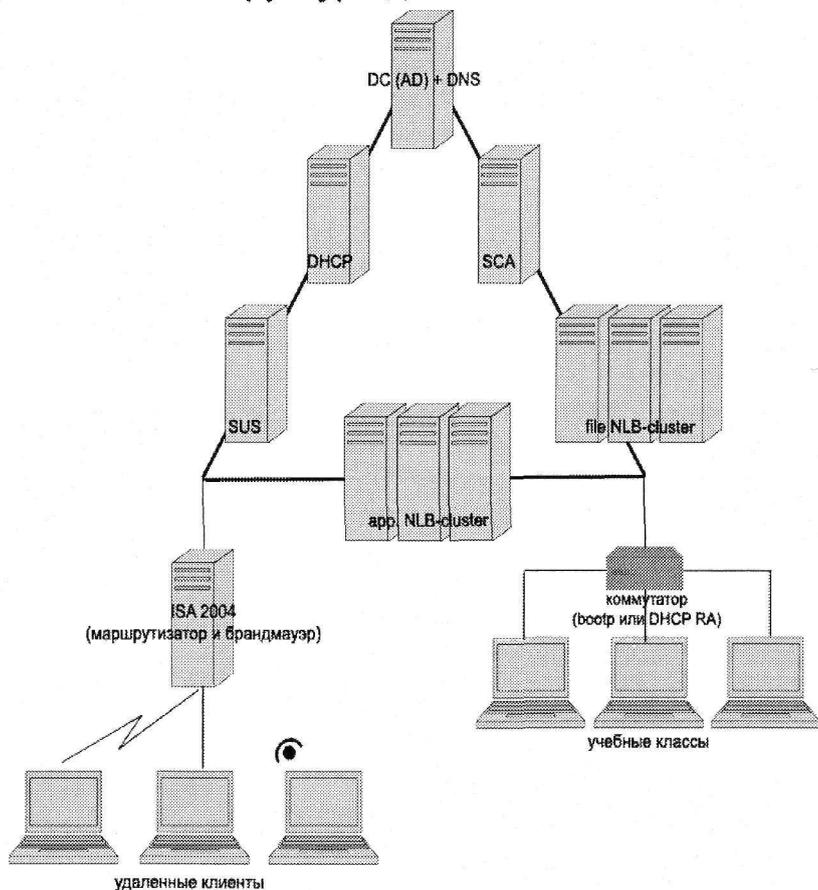


Рисунок 1.

Каждый из поддоменов содержит два контроллера домена (DC) с базой данных Активного каталога (AD), один сервер разрешения имен (DNS), один DHCP-сервер, один Web-сервер, один подчиненный сервер сертификатов (SCA), один межсетевой экран (ISA), используемый для соединения подсетей друг с другом и с Интернетом. Роль DNS-сервера можно совместить с ролью контроллера домена. Это дает следующее преимущество – базу данных доменных имен можно интегрировать в активный каталог и разрешить только безопасные обновления записей ресурсов в этой базе. Таким

образом, только прошедшие на контроллере домена проверку структуры (пользователи или компьютеры) смогут изменять записи доменных имен. Это безусловный плюс безопасности, который в принципе избавляет сеть от атак типа *redirect*.

Наличие DHCP-сервера обязательно в студенческой и тестовой подсетях, а в административной подсети надобности в этом сервере нет. В учебной подсети необходимы DHCP-ретрансляторы, так как все важные сервера сосредоточены в одном помещении, а маршрутизаторы по умолчанию не пропускают DHCP-трафик в удаленные сегменты. На Web-серверах размещаются внутренние сайты факультета, виртуальные каталоги и FTP-ресурсы студентов. Web-сервера развернуты на основе технологии IIS 6.0.

Подчиненный сервер сертификатов используется для выдачи сертификатов клиентским компьютерам и для аутентификации их на контроллере домена при подключении через VPN. Это особенно актуально для студенческой подсети, так как именно в ней таких подключений большинство. Также сервер сертификатов используется для выдачи технических сертификатов серверам подсети.

Брандмауэры устанавливаются во всех подсетях. Причем в студенческой подсети не предполагается наличие демилитаризованной зоны (DZ), а в остальных подсетях будут размещены два межсетевых экрана.

Необходимо учесть, что при большом числе VPN-подключений и Интернет-запросов один ISA-сервер не справится с работой, что вызовет неоправданные временные задержки в отображении Web-страниц и подключений к внутренним ресурсам сети. Для решения этой проблемы в студенческой подсети необходимо развернуть массив из двух-трех ISA-серверов, организованных как NLB-кластер с одним виртуальным ip-адресом.

Клиентские компьютеры во всех подсетях будут настроены как клиенты DNS, DHCP, и Web-проxy одновременно. В каждой подсети будут развернуты сервера кэширования и автоматического обновления (SUS). Эти функции можно отдать ISA-серверу, если это не вызовет его перегрузку. Аппаратных брандмауэров и маршрутизаторов устанавливать не предполагается.

В студенческой подсети необходим кластер серверов приложений, содержащий три-четыре компьютера с установленными на них лицензионными средами разработки и другими необходимыми средствами и кластер серверов баз данных. Все кластеры предполагается организовать на основе технологий NLB. В случае необходимости Web-кластер можно организовать, используя обыкновенные «зеркала» и настроив циклическую расстановку на серверах DNS.

Административная подсеть является копией учебной за исключением кластеров приложений и баз данных. Также в этой сети нет необходимости в массиве ISA-серверов и их настройке в качестве Web-проxy. Теоретически и в данной сети может возникнуть необходимость в DHCP-сервере, в случае если количество доступных на кафедрах портативных компьютеров резко возрастет. Внутренняя структура административного поддомена представлена на **рисунке 2**.