

INTERNET  
& MODERN  
SOCIETY

ИНТЕРНЕТ  
И СОВРЕМЕННОЕ  
ОБЩЕСТВО

ТРИНАДЦАТАЯ ВСЕРОССИЙСКАЯ ОБЪЕДИНЁННАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ

# ТРУДЫ ВСЕРОССИЙСКОЙ ОБЪЕДИНЁННОЙ КОНФЕРЕНЦИИ

<http://conf.infosoc.ru>

**РОИС**  
региональная образовательная  
информационная среда  
<http://rois.loiro.ru>

IMS'2010

САНКТ-ПЕТЕРБУРГ 19 – 22 ОКТЯБРЯ 2010 ГОДА

# ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СВОБОДНОГО ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ УЧРЕЖДЕНИЯХ НА ПРИМЕРЕ АППАРАТНО-ПРОГРАММНОГО КОМПЛЕКСА ИЗУЧЕНИЯ ПРОТОКОЛОВ СИГНАЛИЗАЦИИ СОТСБИ-У

*Д.Н. Онучина, В.Ю. Гойхман*

*Санкт-Петербургский государственный университет телекоммуникаций им. проф. М.А. Бонч-Бруевича*

*Научно-технический центр СОТСБИ*

*Санкт-Петербург*

## ВВЕДЕНИЕ

Использование свободного программного обеспечения является одним из направлений развития образования в России.

Свободное программное обеспечение (СПО) — широкий спектр программных решений, в которых права пользователя («свободы») на неограниченную установку, запуск, а также свободное использование, изучение, распространение и изменение (совершенствование) программ защищены юридически авторскими правами при помощи свободных лицензий.

Использование такого ПО свободно везде: в школах, офисах, вузах, на личных компьютерах, и во всех организациях и учреждениях (в том числе как коммерческих, так и государственных).

В этой статье авторы хотят рассказать о проекте создания учебного класса, реализованного полностью на открытом ПО, каковым является комплекс СОТСБИ-У.

Цель создания комплекса СОТСБИ-У – разработка принципиально нового подхода к образованию в области телекоммуникаций и технологий сетей связи следующего поколения (NGN, Next Generation Network).

Задача проекта: создание исследовательского полигона, представляющего собой аппаратно-программный комплекс, предназначенный для изучения технологий и протоколов, используемых на сетях NGN.

На данный момент комплекс успешно функционирует в Санкт-Петербургском университете телекоммуникаций им. проф. М. А. Бонч-Бруевича. На базе комплекса уже прошли обучение более тысячи студентов ГУТ, а по тематике развития испытательных полигонов было написано несколько десятков выпускных дипломных работ. Также полигон установлен в Москве, Екатеринбурге, Астрахани, Ростове-на-Дону.

## МОДЕЛЬ ИЗУЧЕНИЯ СЕТЕВЫХ ПРОТОКОЛОВ И ТЕХНОЛОГИЙ

Модель, используемая в комплексе СОТСБИ-У, заключается в предоставлении обучающимся возможности непосредственной практической и исследовательской работы с телекоммуникационным оборудованием под контролем преподавателя и в сопровождении методических пособий. Следует отметить, что исследовательская работа студентов предусмотрена новой концепцией высшего образования, принятой в нашей стране: студенты, получающие квалификацию магистра, должны проводить исследования по предметной специальности.

Комплекс условно можно поделить на две плоскости: полигон с оборудованием NGN и рабочие места преподавателя и учащихся.

NGN [1] (англ. Next Generation Network — сети следующего поколения) — это мультисервисная сеть связи, ядром которой является опорная IP-сеть, поддерживающая полную или частичную интеграцию услуг передачи речи, данных и мультимедиа.

Особенность сетей NGN состоит в том, что передача сигнализации и голосовых данных осуществляется по сети с пакетной передачей данных (сеть с протоколом TCP/IP). Таким образом элементы сети NGN можно рассматривать как программные приложения.

Модель сети состоит из элементов NGN соединенных друг с другом локальной вычислительной сетью. Все элементы реализованы на открытом программном обеспечении.

Рабочие места учащихся и преподавателя соединены с полигоном локальной вычислительной сетью. На них установлены NGN терминалы, тестеры-анализаторы протоколов NGN, текстовые редакторы, интерфейсы управления другими элементами полигона. Таким образом можно говорить, что рабочие места пользователей являются по сути частью полигона NGN.

На рабочем месте преподавателя установлена система статистики, инструменты администрирования всех элементов полигона, а также система контроля за рабочими местами учащихся.

Также разработана методическая документация как для преподавателя так и для учащихся, в которой описаны предлагаемые к выполнению задания, а также инструкции по их выполнению и руководства пользователей по работе с оборудованием.

## РЕАЛИЗАЦИЯ КОМПЛЕКСА

На полигоне установлены следующие элементы сети NGN, являющихся свободными программными решениями :

- IP PBX Asterisk [2] — программная учрежденческая телефонная станция. Лицензия GNU GPL.
- GNU-GK — гейткипер H.323, использующий стек OpenH323 и H323Plus. Лицензия GNU GPL.
- FreeSWITCH — программная учрежденческая телефонная станция, работающая по протоколу IP. Лицензия Mozilla Public License.
- SIP Express Router (SER) — программная учрежденческая телефонная станция, работающая по протоколу IP.
- SipX ECS IP PBX — программная учрежденческая телефонная станция, работающая по протоколу IP. Лицензия GNU GPL.
- OpenIMS — IMS сервер. IMS (англ. IP Multimedia Subsystem) — мультимедийная подсистема на базе протокола IP.

На рабочих местах обучающихся установелено следующее СПО:

- Twinkle — программный SIP-телефон. Лицензия GNU GPL.
- SPhone — программный VoIP телефон SIP, H.323.
- Ekiga — программный VoIP телефон и приложение для видеоконференций.
- SIPp — программный тестер. Позволяет тестировать оборудование сети SIP.
- WireShark — анализатор сетевых протоколов.
- Текстовый редактор OpenOffice [3]

### Аппаратная часть

Аппаратная часть полигона состоит из сервера, на котором будет установлено программное обеспечение оборудования NGN и персональных компьютеров рабочих мест пользователей.

Использование СПО Xen-сервер [4] (монитор виртуальных машин) позволяет на одном физическом сервере запустить несколько виртуальных серверов. Таким образом все элементы сети NGN установлены на одном физическом сервере.

Благодаря использованию свободного программного обеспечения LTSP [5] (LTSP (англ. Linux Terminal Server Project — Проект Терминальный Сервер Линукс) — пакета дополнений для Linux, позволяющего подключить большое количество низкопроизводительных клиентов к серверу, комплекс СОТСБИ-У представляет собой терминальный класс. Существенное отличие терминального класса от обычного компьютерного класса состоит в том, что вместо персонального компьютера на каждом рабочем месте, устанавливается терминал, обеспечивающий подключение пользователя к терминальному серверу.

Запуск и выполнение приложений (компьютерных программ) для каждого терминала производится только на сервере, а терминал, состоящий из системного блока, монитора, клавиатуры и мыши, обеспечивает взаимодействие конечного пользователя с сервером и отображение результатов работы запущенных приложений. Тем не менее, с точки зрения пользователя, работающего с терминалом, все происходит точно так же, как будто он работает с обычным стационарным компьютером. Вычислительные мощности самого персонального компьютера при такой архитектуре практически не используются. Комплекс СОТСБИ-У разработан именно в такой архитектуре, что обеспечивает оптимальные условия для его применения в терминальных компьютерных классах.

Применение технологий LTSP и Xen-сервер позволяет существенно экономить на расходах на аппаратную часть.

### Контроль за рабочими метстами учащихся

Контроль за рабочими местами учащихся осуществляется с помощью программы iTALC [6], установленной на рабочем месте преподавателя. iTALC — Intelligent Teaching And Learning with Computers, является программным обеспечением с открытым исходным кодом, поддерживающим операционные системы Windows и Linux.

Аббревиатура iTALC расшифровывается как «Интеллектуальное обучение и изучение с использованием компьютеров», поскольку данная программа позволяет применять компьютеры для улучшения практически любой учебной среды учебного заведения или организации. iTALC облегчает взаимодействие между преподавателем и учащимся и позволяет учителю вести наблюдение за работой учеников на компьютере. Если какому-либо учащемуся требуется помощь, преподаватель может удаленно подключиться к его рабочему столу и немедленно уделить внимание решению его проблемы. Преподаватель может передавать изображение со своего монитора на мониторы всех учащихся, а также может выбрать дисплей отдельного учащегося и передать изображение с него на мониторы других учащихся класса. iTALC также позволяет

учителю блокировать изображения на дисплеях учеников, чтобы привлечь их внимание на время объяснения материала.

iTALC построена на технологии «Мастер-клиент». На компьютере преподавателя устанавливаются компоненты мастера (позволяющие выполнять функции управления рабочими местами учащихся), а на рабочих местах учащихся — компоненты клиента iTALC с возможностью авторизации по ключам, которые генерируются мастером iTALC.

## ОСОБЕННОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ СПО

Разработка web-интерфейса к открытым программным продуктам

Основными элементами сети NGN, разрабатываемой в рамках полигона, являются программные телефонные станции (Softswitch) Asterisk и FreeSwitch. Эти программные платформы являются свободным программным обеспечением и предназначены для установки на операционной системе Linux. Администрирование платформ осуществляется посредством командной строки.

Работа с командной строкой ОС Linux требует знания набора основных команд и параметров и правил их введения, правил для изменения конфигурационных файлов. Следует отметить, что работа с командной строкой не является наглядной, отсутствует графическое представление. В связи с этим очевидно, что для неподготовленного пользователя работа с командной строкой является довольно таки сложной, практически не решаемой задачей.

Также концепция полигона предусматривает возможность администрирования всех элементов разрабатываемой сети NGN с любого рабочего места, вне зависимости от типа операционной системы, установленной на персональном компьютере, что не возможно при использовании интерфейса командной строки.

Решить описанные выше проблемы возможно разработкой специального web-интерфейса администрирования. Этот интерфейс содержит интуитивно понятные команды на русском языке, графическое отображение, возможность выбора команды одним нажатием на кнопку, а не ввода команды вручную. Также благодаря тому что этот интерфейс посредством web-технологий может загружаться удаленно, его возможно запустить на любом персональном компьютере с установленным браузером.

Web-интерфейс был разработан с использованием следующих технологий:

- Язык программирования PHP [7] — инструмент для создания персональных web-страниц
- Система управления базами данных MySQL
- Объектно-ориентированный скриптовый язык программирования JavaScript — инструмент для создания графического интерфейса пользователя

В связи с тем что созданные web-интерфейсы является новым программным продуктом, для каждого из них были написаны руководства пользователя.

Методические пособия для проведения обучения на полигоне

Для организации обучающей и исследовательской работы на полигоне необходима разработка методологии обучения. Были созданы методические пособия, содержащие задания для работы с оборудованием с целями, планом их выполнения и дополнительной информацией. Для тестера SIPp уже был разработан набор заданий, предназначенный для изучения протокола SIP и оборудования, реализующего этот протокол.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

На сегодняшний день с уверенностью можно говорить о том что свободное программное обеспечение имеет большие перспективы использования в России и в мире в целом. Преимущества использования СПО очевидны: нет необходимости оплачивать используемые программные продукты, информационная защищенность.

С помощью СПО может быть реализована практически любая задача в рамках обучения информационным технологиям. Также можно заметить, что СПО в сравнении с проприетарными технологиями развивается и совершенствуется значительно быстрее, что позволяет проводить обучение наиболее современным технологиям.

Использование СПО имеет свои минусы, связанные с дополнительными работами по настройке свободных программных продуктов, созданию web-интерфейсов и администрированию. Также следует отметить проблему локализации СПО на русский язык, т.к. практически все проекты СПО создаются на английском языке

Но несмотря на описанные выше недостатки, СПО является перспективным направлением в использовании в образовательных учреждениях и при создании учебных классов. Доказательством этого утверждения является успешный опыт создания комплекса СОТСБИ-У.

## ЛИТЕРАТУРА

1. *Гольдштейн, Б.* IP-телефония / Б. Гольдштейн, А. Пинчук, А. Суховицкий. М.: Радио и связь, 2001.
2. *Меггелен, Дж.* Asterisk: будущее IP телефонии / Дж. Меггелен, Л. Мадсен, Дж. Смит. СПб: Символ-Плюс, 2009.
3. *Козодаев, Р.* OpenOffice.org 3. Полное руководство пользователя / Р. Козодаев, А. Маджугин. СПб.: БХВ-Петербург, 2010 г.
4. *Самойленко, Е.* Виртуальные машины на платформе Xen // iXBT [Электронный ресурс] — Режим доступа: <http://www.ixbt.com/cm/virtualization-xen.shtml>
5. *Грязнов, Е.* Тонкий клиент. Технология LTSP // Мир ПК [Электронный ресурс] — Режим доступа: <http://www.osp.ru/pcworld/2005/02/169733/>
6. Использование iTALC — Intelligent Teaching And Learning with Computers // Линукс Инк [Электронный ресурс] — Режим доступа: <http://www.linux-ink.ru/static/Docs/NauLinux/School/5.4/Docs/Nau/italc.html>
7. *Веллинг, Л.* Разработка веб-приложений с помощью PHP и MySQL / Л. Веллинг, Л. Томсон. М.: Вильямс, 2010 г.

УДК 004.738.5

ББК 73

ИЗ8

Интернет и современное общество: Труды XIII Всероссийской объединенной конференции. Санкт-Петербург, 19 – 22 октября 2010 г. – СПб., 2010. – с. 129-132.  
ISBN 978-5-903811-06-9