

Комплекс TermILab для удаленного внеполосного доступа к телекоммуникационному оборудованию

Двоеглазов Д.В.

Московский государственный институт радиотехники, электроники и автоматики (технический университет)

Москва, Россия

Для наиболее эффективной подготовки высококвалифицированных специалистов в области телекоммуникаций зачастую требуется достаточно дорогостоящее оборудование, приобретение которого может быть трудно выполнимой задачей для учебного заведения. Применение различных симуляторов устройств лишь отчасти позволяет решить эту проблему, так как симуляторы обычно обладают гораздо меньшей функциональностью по сравнению с реальным оборудованием и их поведение может отличаться в различных ситуациях. Наличие же такого оборудования в свою очередь поднимает проблему его наиболее полного и эффективного задействования в учебных целях.

В Центре Сетевого Управления и Телекоммуникаций МИРЭА был разработан программно-аппаратный комплекс для удаленного внеполосного доступа к реальному телекоммуникационному оборудованию (TermILab) [1,2]. Он позволяет обеспечить круглосуточный доступ и управление лабораторным оборудованием через Интернет. Комплекс соединяется с телекоммуникационными устройствами через внеполосное подключение (последовательные порты RS-232), что позволяет пользователям работать с ними без предварительных настроек.

Учебное оборудование (управляемые многоуровневые коммутаторы, маршрутизаторы, совокупность виртуальных хостов и др.) объединяются в стенды с топологией, определяемой кругом выполняемых лабораторных работ. Пользователи могут резервировать все оборудование, входящее в тот или иной стенд. Предусмотрена возможность индивидуальной или групповой работы. В последнем случае, каждый участник группы работает с отдельным устройством из стенда.

Взаимодействие пользователя с учебным оборудованием осуществляется через Java-апплет, служебный канал связи реализован посредством протокола Java RMI (Java Remote Method Invocation), а для обмена данными с консолью устройства используется выделенное TCP соединение, без дополнительных накладных расходов.

Система осуществляет мониторинг активности лабораторного оборудования и обеспечивает его в период длительного простоя. Также, пользователи могут при необходимости включить и выключить какое-либо из устройств самостоятельно.

Аппаратной основой системы является многофункциональный модульный сервер AquaServer N90 X60. Программная инфраструктура комплекса написана на языке Java и базируется на Spring Framework [3] – программном фреймворке с открытым исходным кодом для композиции приложений. Система состоит из ряда программных модулей, связь между которыми обеспечивает Inversion of Control (IoC) контейнер из состава Spring Framework. Применение принципа инверсии контроля позволило уменьшить зависимости между компонентами программы и существенно облегчило тестирование и развитие системы.

Работа с последовательными портами на программном уровне возможна, как с использованием библиотеки Java Communication API компании Sun Microsystems, так и с помощью альтернативной открытой библиотеки RXTX. Для работы с большим количеством управляемых устройств была реализована поддержка сетевых адаптеров для последовательных портов, в частности устройства Altusen SN0116 компании Aten.

Доступ к виртуальным хостам в лабораторных стендах производится по протоколу VNC. Для размещения виртуальных машин может быть задействовано одно или несколько лезвий сервера N90 X60. Поддерживается управление виртуальными машинами из пользовательского Java-апплета.

В настоящее время система TermILab используется для поддержки удаленного выполнения практикума по академическим программам компаний Cisco, Microsoft, Sun Microsystems и др.

Развитие комплекса работ поддерживается рабочей группой Мультивендорного и академического консорциума в области ИКТ [4].

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Двоеглазов Д.В., Дешко И.П. Система удаленного доступа к комплексу сетевого оборудования. //Иновационные и наукоемкие технологии в высшем образовании России: Межвузовский сборник научно-методических трудов / Государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Московский государственный институт радиотехники, электроники и автоматики (технический университет)».-М., 2008. – 184 с.
2. <http://www.it-train.ru/demo/> или termilab@it-train.ru – демо-доступ к системе TermILab.
3. <http://www.springframework.org/>
4. <http://vendor.bmstu.ru>