

*Е.А. Якимов, к.т.н.; В.Т. Садовский, ст. преп.; Д.А. Чернов, студ.; Д.О. Савицкий, студ.  
(Белорусско-Российский университет, г. Могилев, Беларусь)*

## **ВЕБ-ПРИЛОЖЕНИЕ ДЛЯ ОБУЧЕНИЯ АДМИНИСТРАТОРОВ КОМПЬЮТЕРНЫХ СЕТЕЙ ПРЕДПРИЯТИЙ И ОРГАНИЗАЦИЙ**

В настоящее время практически любое предприятие или организация имеет компьютеры, объединенные в локальную сеть, с возможностью выхода в Интернет. Поэтому подготовка администраторов компьютерных сетей предприятий для профессионального, грамотного обслуживания локальных и глобальных сетей является актуальной задачей.

Наиболее эффективным методом обучения является проведение лабораторных и практических работ на реальном сетевом оборудовании (коммутаторы локальных сетей Ethernet, маршрутизаторы сетей с протоколом TCP/IP широко

известных вендоров, таких как Cisco, HP, D-Link и др.). Однако в данном случае необходимо присутствие обучающихся в учебном классе. Чтобы обеспечить дистанционное подключение к лабораторному стенду с сетевым оборудованием необходимо специализированное программное обеспечение. Такое программное обеспечение существует [1, 2], но оно либо слишком дорогое, либо имеет ограниченные функциональные возможности.

Разработанное на кафедре АСУ Белорусско-Российского университета (г. Могилев) веб-приложение WebLabNet обеспечивает удаленный доступ к сетевому оборудованию лабораторного стенда с возможностью выполнения конфигурации и настройки. WebLabNet устанавливается на одном из Web серверов локальной сети кафедры с возможностью подключиться, с одной стороны, к лабораторному стенду, а с другой – к сети Интернет. Пользователь получает возможность удаленно выполнять настройку и конфигурацию реального сетевого устройства непосредственно с любого компьютера, включенного в Интернет, используя обычный Web Browser. Такая функциональная возможность позволяет проводить дистанционное обучение.

WebLabNet может работать в трех режимах: «Обучение», «Тест» и «Администрирование». В режиме «Обучение» учащийся получает возможность выбрать из предлагаемого списка лабораторную работу, оборудование, к которому можно подключиться, и приступить к изучению предлагаемой темы. В этом режиме на правой вкладке открывается описание лабораторной работы, а на левой – консоль для ввода команд конфигурации оборудования (рисунок 1). Введенная в консоль команда проходит проверку (валидацию) на сервере и в случае успеха передается оборудованию для обработки. После этого сервер считывает ответ от оборудования и отправляет его клиенту. При вводе команд WebLabNet фиксирует ошибки и в режиме «Обучение» осуществляет показ верных вариантов на короткое время.

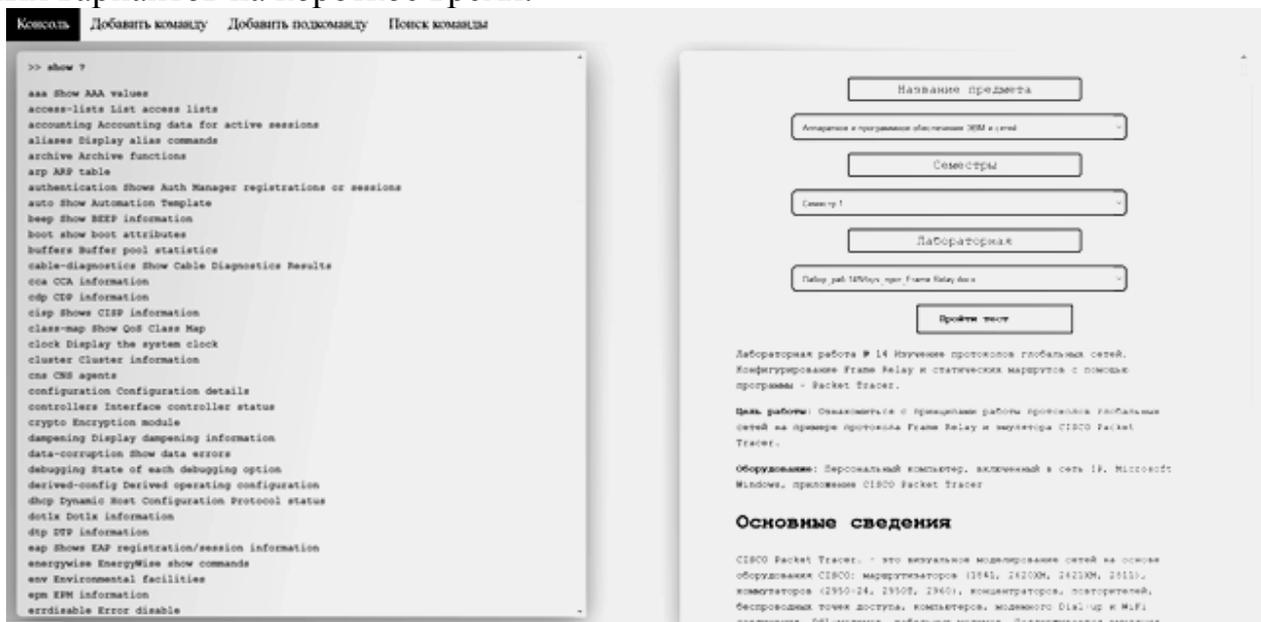


Рисунок 1 – Главная страница веб-приложения

В режиме «Тест» учащийся выполняет конкретное задание по лабораторной работе. При этом раскрывается окно консоли, в котором необходимо ввести команды для конфигурации маршрутизатора или коммутатора согласно заданию. На правой вкладке отображается текст задания (см. рисунок 1). Во время прохождения теста учащийся вводит команды конфигурации оборудования, WebLabNet фиксирует ошибки и выводит результат по практической части задания. Далее раскрывается вкладка, где отображаются вопросы по теоретической части лабораторной работы. Ответы также анализируются и оцениваются. После ответов на вопросы выставляется оценка в зависимости от количества правильных ответов и их полноты. Вся проверка тестов выполняется на сервере, что исключает возможность узнать правильные ответы заранее или изменить их.

В режиме «Администрирование» преподаватель может вводить необходимую информацию для изучения отдельных тем и проведения лабораторных работ по дисциплинам, включающим тематику компьютерных сетей и телекоммуникаций.

Веб-приложение WebLabNet содержит в себе две части (два модуля) – Frontend и Backend. Frontend отвечает за клиентскую часть проекта (то, что отображается в браузере клиента), Backend – за серверную часть проекта (код программы, который выполнит команды клиента). Обе части взаимодействуют друг с другом и размещены на одном Web сервере.

Серверная часть проекта написана на языке Python с использованием технологии Django (бесплатный и свободный фреймворк для веб-приложений).

Клиентская часть написана с использованием HTML5, CSS3, JavaScript и библиотеки JQuery.

Для работы с сетевым оборудованием используется Python-библиотека telnetlib с использованием следующих функций: `Telnet.read_until(expected, timeout=None)` – читает до тех пор, пока не будет обнаружена заданная строка байтов или пока не истечет время ожидания (если совпадений не найдено, возвращает все, что доступно до этого, возможно, пустые байты; генерирует `EOFError`, если соединение закрыто и готовые данные недоступны); `Telnet.read_all()` – читает все данные до EOF в байтах; `Telnet.read_very_eager()` – читает все доступные данные без блокировки ввода/вывода; `Telnet.read_eager()` – читает доступные данные; `Telnet.open(host, port=0[, timeout])` – подключиться к хосту (необязательным вторым аргументом является номер порта, по умолчанию используется стандартный порт Telnet (23), необязательный параметр `timeout` указывает время ожидания в секундах для операций блокировки); `Telnet.close()` – закрывает подключение.

Фреймворк Django работает по следующему принципу: посылается запрос от браузера клиента на сервер, на сервере вызывается функция `view`, которая обрабатывает полученные данные и, в зависимости от реализации, либо отправляет ответ клиенту, либо производит изменения в базе данных. Данные приложения хранятся в базе данных `sqlite`, которая является реляционной базой данных и позволяет создавать, читать, изменять и удалять данные.

В настоящее время на серверной части разрабатывается функциональность для работы с эмулятором Dynamips (GNS3), который позволит генерировать виртуальные сетевые устройства: маршрутизаторы, коммутаторы, а также использовать виртуальные машины, что позволит моделировать достаточно сложную компьютерную сеть и протестировать все ее узлы [3].

«Клавиатурный» ввод команд конфигурации сетевых устройств с фиксацией ошибок позволяет наиболее эффективно изучить команды и методы конфигурации при проведении исследований и выполнении лабораторных работ по дисциплинам компьютерных сетей.

#### Литература

1 Программа сетевой академии Cisco CCNA 1 и 2. Вспомогательное руководство. Корпорация Cisco Systems, Inc.; 3-е изд., испр.: пер. с англ. М.: Вильямс, 2008. – 1168 с.: ил.

2 Бони М. Дж. Руководство по Cisco IOS. СПб.: Питер, Русская Редакция, 2008. – 784 с: ил.

3 Олифер В., Олифер Н. Компьютерные сети. Принципы, технологии, протоколы: учебник для вузов; 5-е изд. СПб.: Питер, 2016. – 992 с.: ил.