

*А.И. Якимов, д.т.н., доц.; В.Т. Садовский, ст. преп., А.А. Плотников, А.С. Барыгин
(Белорусско-Российский университет, г. Могилев, Беларусь)*

ВЕБ-ПРИЛОЖЕНИЕ ДЛЯ УДАЛЕННОГО ИЗУЧЕНИЯ ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННЫХ СИСТЕМ

Информация представляется не только в виде, пригодном для просмотра на обычных компьютерах и ноутбуках, но и может быть воспроизведена на современных цифровых телевизорах с высокой степенью разрешения, или мини-экранах мобильных телефонов, смартфонов, фотоаппаратов и коммуникаторов. Это позволяет усовершенствовать самостоятельную работу обучающихся, перенести ее в значительной мере в домашние условия, использовать время поездок на транспорте и, тем самым, улучшить качество обучения. С другой стороны, отставание в обеспечении современными компьютерами учебных лабораторий, а также переполненность академических групп в некоторых случаях приводит к снижению качества проведения занятий.

Под термином «виртуальная лаборатория» будем понимать предоставление обучаемому возможности самостоятельно с использованием компьютеров или других технических средств изучить теоретический материал, подробно проследить за ходом выполнения лабораторного эксперимента и подготовиться к последующему контролю знаний в требуемом объеме [1, 2].

В настоящее время для изучения телекоммуникационных систем используется программное обеспечение (ПО) Cisco Packet Tracer, а также физическое оборудование компании Cisco (например, маршрутизаторы CISCO887E-K9, CISCO-1900).

Cisco Packet Tracer является симулятором сети передачи данных, позволяет создавать работоспособные телекоммуникационные модели сети, настраивать с помощью командного интерфейса маршрутизаторы и коммутаторы. Данное ПО имеет ряд преимуществ:

- малое время создания новой топологии сети;
- простота установки;
- наличие графического интерфейса для настройки оборудования.

К недостаткам следует отнести сложность и громоздкость программного интерфейса. Для обучаемых с начальным уровнем знаний работы с программой достаточно сложно найти необходимое меню для настройки интерфейса или самого оборудования. Другим недостатком является невозможность продемонстрировать результаты выполненной лабораторной работы преподавателю с использованием интернета. Для демонстрации результата требуется сохранить настроенную топологию сети в виде файла, а затем с помощью почтовых или иных сервисов отправить ее преподавателю или другому пользователю.

С целью повышения эффективности образовательного процесса разработано веб-приложение для удаленного изучения телекоммуникационных систем. В веб-приложении реализованы следующие функции:

- управление оборудованием;

- управление командами и подкомандами;
- управление пользователями;
- формирование отчета.

Приложение состоит из программного модуля для работы с пользователями (рис. 1), модуля для работы с оборудованием (рис. 2), модуля для работы с командами (рис. 3).

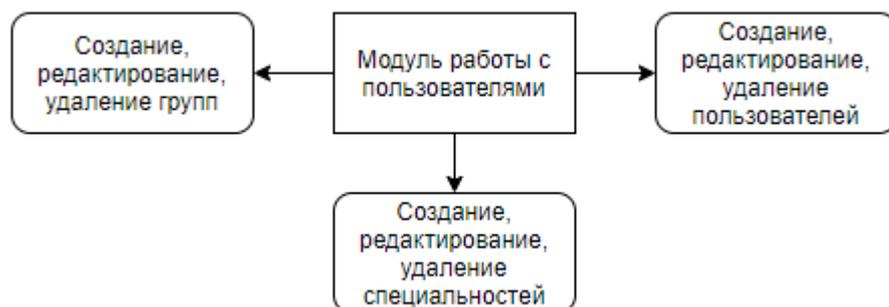


Рисунок 1 – Структура модуля работы с пользователями



Рисунок 2 – Структура модуля для работы с оборудованием



Рисунок 3 – Структура модуля для работы с командами

Для программной реализации модулей использовались языки программирования Python и JavaScript, а также СУБД PostgreSQL.

Библиотеки, используемые вместе с языком программирования Python:

- веб-фреймворк Django с надстройкой Django Rest Framework, предоставляющей широкий набор возможностей для разработки серверной части веб-приложения;
- Psycopg2 предоставляет возможность работы с СУБД PostgreSQL;
- Xlrd позволяет формировать отчет в виде Excel-файла.

JavaScript библиотеки, используемые для разработки клиентской части:

– Vue.js предоставляет возможность разработки и управления веб-страницами;

– Redux – менеджер состояний приложения;

– GNS3 позволяет взаимодействовать с Cisco оборудованием.

Ниже приведен код серверной части веб-приложения, отвечающий за взаимодействие клиентской и серверной частей:

```
class ExecuteCommandView(APIView):
```

```
    permission_classes = [IsAuthenticated, IsAdminUser | ConsolePermissions] # список прав, при которых пользователь имеет доступ к модулю работы с оборудованием
```

```
    def post(self, request, format='json'): # обработка post запроса
```

```
        try:
```

```
            console = Console() # инициализирование класса для работы с оборудованием
```

```
            device = Devices.objects.get(pk=request.query_params['id']) # получение данных об конкретном оборудовании из БД
```

```
            console.connect(request, device) # подключение к устройству
```

```
            command = request.data["command"] # получение введенной пользователем команды
```

```
            result, prompt = Console().execute_command(command) # выполнение команды
```

```
            console.disconnect() # отключение от оборудования
```

```
        re-
```

```
turn Response({"result": result, "prompt": prompt}, status=status.HTTP_200_OK) # возвращение успешно выполненной команды
```

```
    except Exception as e:
```

```
        print(e)
```

```
    return Response(status=status.HTTP_400_BAD_REQUEST) # возвращение ошибки
```

Код класса отображения списка всех устройств (рисунок 4) :

```
class DeviceViewSet(viewsets.ModelViewSet):
```

```
    permission_classes = [IsAuthenticated, IsAdminUser | ReadOnlyIfAllowed] # список прав, при которых пользователь имеет доступ к модулю работы с оборудованием
```

```
    queryset = Devices.objects.all() # запрос к БД на получение всех устройств
```

```
    serializer_class = DeviceSerializer # класс-сериализер для формирования JSON объекта
```

При выборе опции «Стенды» (см. рис. 4) пользователь перейдет на веб-страницу с виртуальными стендами. При выборе имени виртуального стенда пользователю будет доступна его настройка (рис. 5).

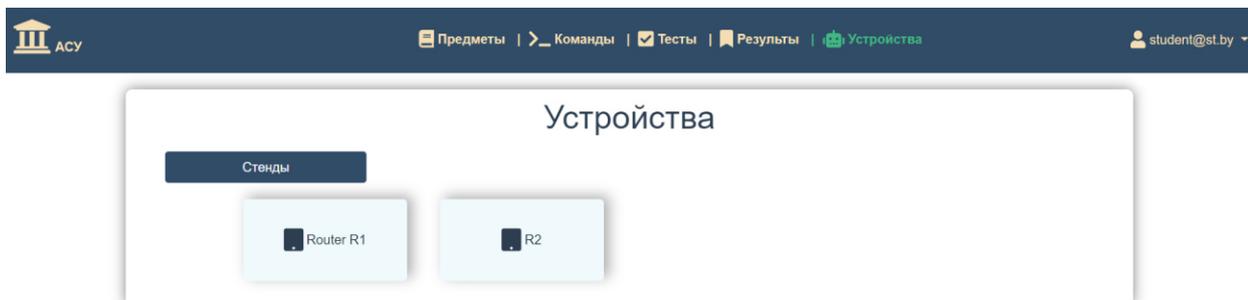


Рисунок 4 – Веб-страница со списком устройств

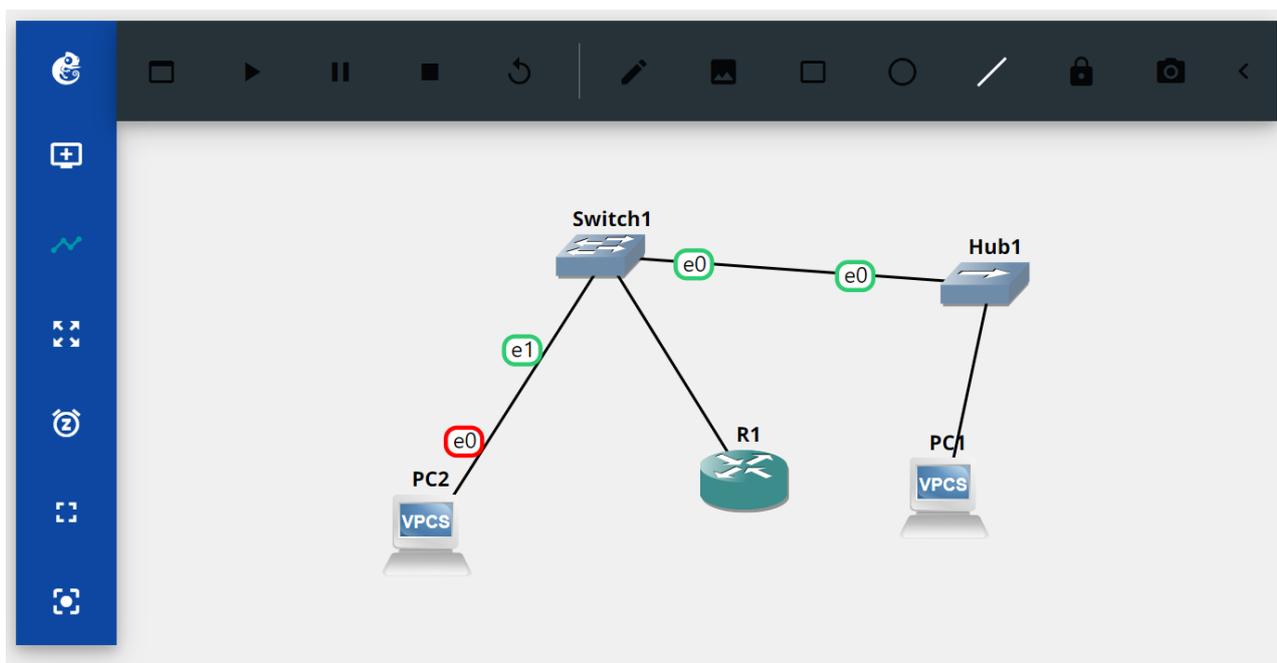


Рисунок 5 – Пример виртуального стенда

С помощью разработанного веб-приложения пользователи могут создавать и настраивать виртуальные лабораторные стенды для изучения телекоммуникационных систем. Настройка стендов может производиться как для виртуального, так и для физического оборудования.

При реализации веб-приложения в полном объеме реализуется требование масштабируемости. Модульная структура приложения позволяет разработчикам производить изменения в исходном коде, избегая ошибок. Другие виртуальные лаборатории, реализуемые в перспективе, могут использовать существующий программный код, что существенно облегчает процесс разработки, а также сокращает время создания новых модулей.

Литература

1. Веб-приложение для обучения администраторов компьютерных сетей предприятий и организаций / Е. А. Якимов [и др.] // Энергетика, информатика, инновации – 2019 (электроэнергетика, электротехника и теплоэнергетика, математическое моделирование и информационные технологии в производстве, микроэлектроника и оптоэлектроника): сб. трудов IX-ой Междунар. науч.-техн. конф. В 2 т.

Т 1; Смоленск, 17–18 октября 2019 г. – Смоленск: филиал ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ» в г. Смоленске, 2019. – С. 346–349.

2. Плотников, А. А. Веб-приложение суммирования чисел в двоичном коде с плавающей запятой / А. А. Плотников // 56-я студенческая научно-техническая конференция Белорусско-Российского университета: материалы конф., редкол.: М. Е. Лустенков (гл. ред.) [и др.]; 21-22 мая 2020 г. – Могилев: Белорус.-Рос. ун-т, 2020. – С. 143.

*А.И. Якимов, д.т.н., доц.; Н.П. Скрылев, асп.
(Белорусско-Российский университет, г. Могилев, Беларусь)*

ПОСТРОЕНИЕ ИМИТАЦИОННОЙ МОДЕЛИ ПРОИЗВОДСТВЕННОГО ПРОЦЕССА ПО BIM ДОКУМЕНТАЦИИ

BIM (Building Informational Modeling) технология предполагает построение виртуальных моделей зданий, домов и других сооружений в цифровом виде. Использование моделей облегчает процесс проектирования на всех его рабочих этапах, обеспечивая его анализ и контроль. Проработанные BIM модели зданий наполнены информацией о геометрии конструкций и данными, необходимыми для закупки материалов, изготовления конструкций и строительных работ.

Для поддержки BIM технологии разработано множество программных систем. Например, первая версия программы ArchiCAD (<https://graphisoft.com>) была создана в 1984 году под названием Radar CH. Она работала на компьютерах Apple Lisa и представляла собой программу для проектирования водопроводов. В 2020 году вышла версия Archicad 24. Все версии до 4.16 выпускались под ОС Apple Macintosh. Версия 4.16 была выпущена под Windows 3.1. Все последующие версии, кроме 4.5, выпускались под ОС семейства Windows и MacOS X. Основным преимуществом программы является естественная взаимосвязь между всеми частями проекта. Любые изменения, сделанные, например, на плане здания, автоматически отобразятся (перестроятся, перерассчитаются) на разрезах, видах, в спецификациях, экспликациях и пр. Такой подход обеспечивает значительное сокращение времени проектирования. Archicad позволяет работать над одним проектом группе архитекторов. Недостатком программы можно считать ограниченные возможности по созданию объектов со сложной, нестандартной геометрией [1].

Tekla Structures (<https://www.tekla.com>) – система, предназначенная для трехмерного моделирования как простых, так и сложных сооружений из разнообразных материалов и управления строительной информацией. Может использоваться, как платформа для разработки собственных приложений. Программа поддерживает форматы IFC, CIS/2, SDNF, DSTV, DWG, DXF, DGN и др. Содержит следующую функциональность: автоматическая генерация и копирование чертежей, поддержка многопользовательского доступа и совместная работа над одной моделью, автоматизированное создание и копирование предварительно определенных соединений и детализовок. Возможен экспорт для различных автоматизированных производств (как стальных, так и железобетонных изделий, арматуры), например для ConstruSteel, Steel Projects, FabTrolMRP, BETSY, EliPlan, Unitechnik, SAA, Progress и др. [2].