


МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
«Санкт-Петербургский государственный университет аэрокосмического приборостроения»

ФАКУЛЬТЕТ СРЕДНЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ

УТВЕРЖДАЮ

Председатель цикловой комиссии
Вычислительной техники и
программирования

наименование цикловой комиссии

 26.02.2024 г.
подпись, дата

И.Л. Рохманько

инициалы, фамилия

ЗАДАНИЕ НА КУРСОВОЙ ПРОЕКТ

по специальности 09.02.06 «Сетевое и системное администрирование»
код, наименование специальности

студенту группы № С142 В.М. Строкову
инициалы, фамилия

на тему Проектирование компьютерной сети учебной лаборатории программирования

по дисциплине МДК.01.02 Организация, принципы построения и функционирования
наименование дисциплины

компьютерных сетей

1. Основные исходные данные

Сервер виртуализации Proxmox

учебные ПК

доступ в Интернет

доступ к серверу извне с помощью туннелирования

наличие Wi-Fi для доступа к серверу с беспроводных клиентов

клиентская и серверная ОС - российская ОС

поддержка IPv4

автоматическая конфигурация сетевых настроек узлов

доступ к устройствам по доменным именам

доступ в Интернет через устройство NAT и межсетевой экран

2. Перечень и примерное содержание обязательных разделов

Введение

1 Теоретическая часть

1.1 Описание предметной области

1.2 Принципы построения компьютерных сетей

1.3 Постановка задачи

2 Практическая часть

2.1 Выбор сетевого оборудования и его обоснование

2.2 Базовая настройка сети

2.3 Настройка маршрутизации

2.4 Настройка сервисов

2.5 Тестирование работоспособности сети

Заключение

Список использованных источников

3. Задание на научно-библиографический поиск

Максимов, Н. В. Компьютерные сети : учебное пособие / Н.В. Максимов, И.И. Попов. — 6-е изд., перераб. и доп. — Москва : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2020. — 464 с.

Кузин, А. В. Компьютерные сети : учебное пособие / А.В. Кузин, Д.А. Кузин. — 4-е изд., перераб. и доп. — Москва : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2020. — 190 с.

Дибров, М. В. Компьютерные сети и телекоммуникации. Маршрутизация в IP-сетях в 2 ч. Часть 1 : учебник и практикум для среднего профессионального образования / М. В. Дибров. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 333 с.

Сети и телекоммуникации : учебник и практикум для среднего профессионального образования / К. Е. Самуйлов [и др.] ; под редакцией К. Е. Самуйлова, И. А. Шалимова, Д. С. Кулябова. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 363 с.

4. Перечень обязательных слайдов, чертежей и плакатов

Срок сдачи курсового проекта:

22

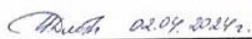
05

2024 г.

Руководитель

преподаватель

должность, уч. степень, звание

 02.07.2024.

подпись, дата


И.Д. Попов

инициалы, фамилия

Задание принял к исполнению

студент группы №

C142

 02.07.2024

подпись, дата

В.М. Строков

инициалы, фамилия

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	4
1 Теоретическая часть	5
1.1 Описание предметной области	5
1.2 Принципы построения компьютерных сетей.....	6
1.3 Постановка задачи.....	7
2 Практическая часть	9
2.1 Выбор сетевого оборудования и его обоснование.....	9
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ	15

					КП.09.02.06.19Д			
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата				
Разраб.		Строков В. М,			Отчет по курсовой работе	Лит.	Лист	Листов
Пров.		Попов И. Д.					3	
						ФСПО ГУАП		
Н. контр.								
Утв.								

ВВЕДЕНИЕ

В наше время информационные технологии проникают во все сферы жизни, в том числе и в образование. Эффективная организация сетевой инфраструктуры в учебных заведениях становится неотъемлемой частью обеспечения образовательного процесса. Целью данного исследования является создание и настройка компьютерной сети с использованием сервера виртуализации Proxmox в учебном заведении, обеспечивающая стабильную и эффективную работу сети для образовательных целей.

Прежде всего, стоит отметить, что сервер виртуализации Proxmox является мощным инструментом для создания и управления виртуальными средами. Он позволяет эффективно использовать вычислительные ресурсы, повышая гибкость и экономическую эффективность. В учебном контексте это особенно важно, поскольку позволяет создавать виртуальные машины и контейнеры виртуализации для различных учебных целей, обеспечивая доступ к необходимым приложениям и сервисам.

Доступ в Интернет и возможность удаленного доступа к серверу через туннелирование играют ключевую роль в современных образовательных учреждениях. Они обеспечивают связность и доступность ресурсов как для учащихся, так и для преподавателей. Также важно иметь возможность подключения к серверу через Wi-Fi, что обеспечивает мобильность и удобство использования сети для беспроводных устройств. В данной работе будет отображена конфигурация сети, обоснован выбор используемого сетевого оборудования, а также настройка маршрутизации и сервисов, так как Эти шаги обеспечивают стабильную работу сети и минимизируют возможные проблемы в процессе ее эксплуатации. В данном исследовании также будет проведено тестирование работоспособности сети, чтобы удостовериться в ее эффективности и готовности к использованию в образовательных целях. Это позволит выявить возможные проблемы и недочеты в настройке сети и своевременно их устранить.

					КП.09.02.06.19Д	Лист
						4
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		

1 Теоретическая часть

1.1 Описание предметной области

Предметная область исследования охватывает сферу организации компьютерных сетей в учебных заведениях с использованием современных технологий виртуализации. Системы виртуализации, такие как Proxmox, предоставляют широкие возможности для создания и управления виртуальными средами, что делает их важным инструментом в современном образовании.

Основной упор делается на создании и настройке компьютерной сети, которая обеспечивает доступ к учебным ресурсам как внутри учебного заведения, так и извне. Это включает в себя не только локальные сети для учебных аудиторий, но и удаленный доступ к серверу с помощью туннелирования, а также подключение через Wi-Fi для беспроводных устройств. Важным аспектом предметной области является также обеспечение безопасности и защиты данных в сети. Учитывая особенности образовательного процесса, где персональная и конфиденциальная информация может быть доступна, необходимо уделить внимание мерам по защите сетевых ресурсов и обеспечению безопасного доступа для пользователей.

Таким образом, предметная область исследования охватывает широкий спектр вопросов, связанных с организацией компьютерной сети в учебных заведениях с использованием современных технологий виртуализации и обеспечением безопасности, эффективности и доступности сетевых ресурсов для образовательных целей.

Всего у организации имеется 3 подразделения. Среди них 2 филиала, в которых находятся учебные лаборатории по программированию, и главный офис, в котором расположен сервер виртуализации Proxmox. На пользовательских компьютерах в филиалах в качестве ОС установлены RedOS. Устройства в локальных сетях всех подразделений имеют доступ в интернет, это осуществляется благодаря технологии NAT. В главном офисе

					КП.09.02.06.19Д	Лист
						5
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		

будет доступ в интернет сразу через двух провайдеров, для обеспечения отказоустойчивости, так как к серверу будут обращаться пользователи из двух филиалов.

1.2 Принципы построения компьютерных сетей

В основе проектирования компьютерной сети учебной лаборатории программирования лежат несколько принципов, описанные далее в этом разделе. Материал взят из источника [1].

В качестве среды передачи данных, во всех предприятиях организации преимущественно преобладает проводное соединение, так как кабельные сети до сих пор обеспечивают самую высокую пропускную способность, в крупных организациях их предпочитают беспроводным технологиям Wi-Fi. Для прокладки ЛВС в основном используют три типа кабеля:

- 1) Коаксиальный кабель - максимальное расстояние передачи 185 – 500 м, скорость 10 Мбит/с;
- 2) Кабель витая пара, категорий 5е, 6 и 7 — максимальное расстояние передачи 30 – 100 м, 10 Мбит/с – 1 Гбит/с;
- 3) Оптоволоконный кабель, радиочастотный диапазон 2,4 и 5,1 ГГц — максимальное расстояние передачи 2 км, скорость 2 км.

В организации будет использоваться кабель витая пара, так как с его помощью можно подключить почти любое сетевое устройство, и к тому же оно является надежным и экономически выгодным решением. Витая пара обеспечивает стабильное соединение, защищенное от помех и внешних воздействий, что особенно важно в условиях офисной или промышленной среды. Кроме того, этот тип кабеля отличается удобством монтажа и обслуживания, что позволяет с легкостью настраивать и расширять сеть при необходимости. Витая пара также обладает хорошей пропускной способностью, что делает его хорошим выбором для передачи данных высокой скорости. В итоге, использование витой пары обеспечивает надежность, гибкость и экономию средств при создании сетевой

					КП.09.02.06.19Д	Лист
						6
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		

инфраструктуры. Тем не менее, в одном из филиалов организации, будет организован доступ к локальной сети по беспроводной передаче данных (Wi-Fi).

В качестве топологии сети, выбрана иерархическая звезда с коммутаторами, так как она обеспечивает высокую надежность и простоту управления сетью. Каждое устройство подключается напрямую к коммутатору, что обеспечивает стабильное соединение и удобство в обслуживании. Кроме того, топология звезда позволяет легко добавлять новые устройства в сеть и управлять ими, что делает её идеальным выбором для масштабируемых сетевых инфраструктур. В случае выхода из строя одного из устройств, остальные продолжают работу без прерывания, что повышает отказоустойчивость сети. Однако, если что-то случится с коммутатором, то другие устройства потеряют доступ в Интернет и другие сети. Именно поэтому, в главном офисе используется несколько коммутаторов, соединённых между собой, а также, между некоторыми из них настроена технология агрегирования каналов, чтобы повысить отказоустойчивость отдельных каналов связи и локальной сети в целом, такого важного элемента инфраструктуры, как главный офис.

В качестве сетевых устройств используются маршрутизатор, необходимый для пересылки трафика из одних сетей в другие, и коммутатор, который объединяет несколько устройств между собой.

1.3 Постановка задачи

В этом разделе описаны требования и условия к построению компьютерной сети организации учебной лаборатории программирования.

В качестве клиентских и серверных ОС должны использоваться российские ОС. В организации должна быть поддержка IPv4. Также, необходимо реализовать автоматическую конфигурацию сетевых настроек узлов. Требуется осуществить доступ к устройствам по доменным именам. Осуществить доступ в Интернет устройствам, находящимся в локальных сетях

					КП.09.02.06.19Д	Лист
						7
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		

организации, через устройство NAT. Дополнительно, для обеспечения защиты локальных сетей, нужно настроить межсетевой экран.

В главном офисе необходимо настроить сервер виртуализации Proxmox, доступ к серверу извне с помощью туннелирования. В филиалах расположить учебные ПК. Настроить доступ в Интернет во всех локальных сетях предприятия, а также, наличие Wi-Fi для доступа к серверу с беспроводных клиентов. Для обеспечения отказоустойчивости, главный офис должен иметь 2 точки выхода в Интернет (подключен к двум разным провайдерам).

					КП.09.02.06.19Д	Лист
						8
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		

2 Практическая часть

2.1 Выбор сетевого оборудования и его обоснование

С помощью сервера виртуализации Proxmox можно создавать отдельные виртуальные машины для каждого проекта или задания. Это обеспечивает полную изоляцию окружений, позволяя избежать конфликтов между зависимостями программ и версиями языков. Также учащиеся могут создавать виртуальные машины для тестирования новых языков программирования, фреймворков и библиотек без риска воздействия на основную систему. Это обеспечит возможность экспериментировать с различными технологиями и разрабатывать свои навыки без опасения повреждения рабочей среды.

Также, студенты могут создавать виртуальные машины с различными ОС, такими как Linux, Windows или macOS, чтобы изучать и тестировать программы в различных окружениях. Учащиеся могут использовать контейнеры Docker для разработки, тестирования и развертывания своих приложений в изолированных окружениях. Преподаватели могут предоставлять учащимся готовые образы виртуальных машин с предустановленными серверами баз данных, веб-серверами, средами разработки и инструментами тестирования, что значительно ускоряет начало работы и изучение конкретных технологий.

Таким образом, сервер виртуализации с поддержкой виртуальных машин и контейнеров предоставляет учащимся программированию гибкие и мощные инструменты для изучения и практического применения различных технологий и концепций разработки программного обеспечения и изучения программирования в целом. Именно поэтому, необходимо выбрать сервер, обладающий достаточной производительностью, для возможности запуска нескольких виртуальных машин и контейнеров одновременно. Среди основных критериев выделяется объём оперативной памяти, количество процессоров и их тактовая частота, пропускная способность сетевой карты, а также достаточный объём долгосрочной памяти (ROM) [2].

Исходя из вышеперечисленного, выбрана следующая конфигурация сервера, изображённая на рисунке 1.

ВАША КОНФИГУРАЦИЯ

МОДЕЛИ DELL R550 CSFF

НАЛИЧИЕ

Под заказ

ТИП

Новый

CPU

2 × Intel Xeon Silver 4310 (12C 18M Cache 2.1 GHz)

RAM

2 × 32GB DDR4 RDIMM 3200MHz Dell

RAID

RAID Dell H755 (8GB+BBU)

ОПЕРАТИВНАЯ ПАМЯТЬ КОНТРОЛЛЕРА

—

МОДУЛЬ УДАЛЕННОГО УПРАВЛЕНИЯ

iDRAC 9 Express

БЛОК ПИТАНИЯ

2x Dell 800W Hot-Plug

СЕТЕВАЯ КАРТА

2 port 1Gb/s (Integrated)

ОС

Без ОС

РЕЛЬСЫ В СТОЙКУ

Рельсы для крепления в стойку

HDD

8 × HDD Dell 300GB SAS 10K 2.5"

PCI-УСТРОЙСТВА

—

ДИСКОВЫЕ ОПЦИИ

—

ИТОГО:

516 182 Р

с НДС

Рисунок 1 – Выбранная конфигурация сервера

Для текущих целей и задач предлагаемая конфигурация сервера Dell R550 8SFF является оптимальным выбором по следующим причинам:

Двухпроцессорная конфигурация с процессорами Intel Xeon Silver 4310 обеспечивает достаточную вычислительную мощность для обработки больших объемов данных и выполнения вычислительно интенсивных задач. Установленные 2 модуля по 32GB DDR4 RDIMM 3200MHz обеспечивают достаточный объем оперативной памяти для эффективной работы сервера с множеством одновременно выполняемых задач.

Хранилище данных: Восемь жестких дисков по 300GB SAS 10K обеспечивают достаточное пространство для хранения данных и возможность создания RAID-массивов для обеспечения отказоустойчивости и повышения производительности.

В качестве витой пары, был выбран следующий тип кабеля, изображённый на рисунке 2. Для того, чтобы длины кабеля хватило на обеспечения связности во всех трёх подразделениях, планируется приобретения двух комплектов.

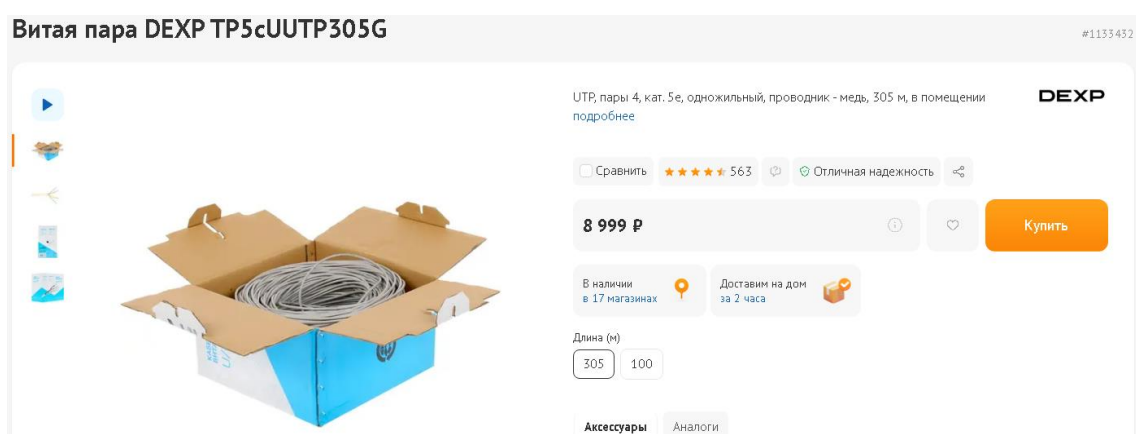


Рисунок 2 – Выбранная витая пара

На рисунке 3 изображён выбранный компьютер в качестве клиентских устройств подразделений.

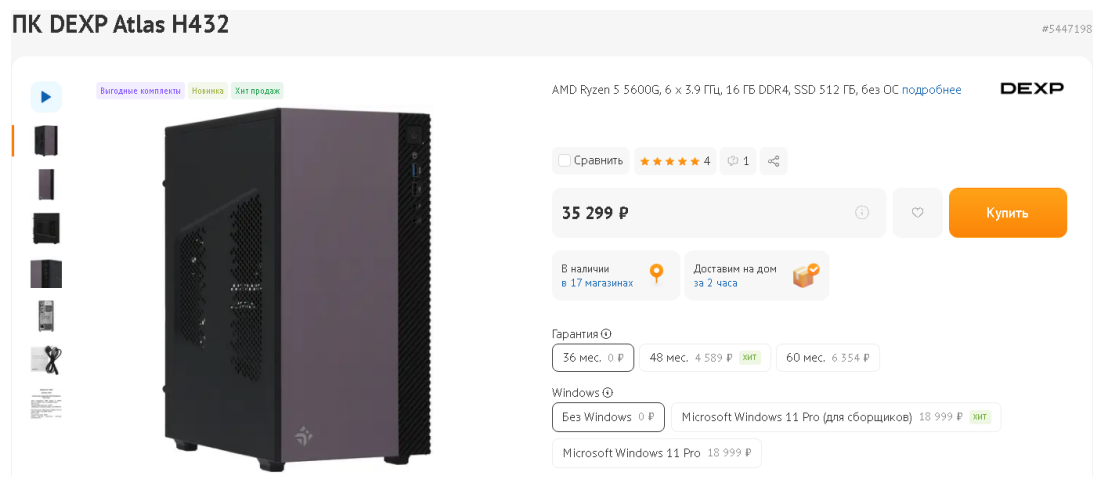


Рисунок 3 – Выбранный компьютер для клиентских устройств

Выбранное устройство в качестве коммутатора изображено на рисунке

4.



Рисунок 4 – Выбранный коммутатор

В качестве маршрутизатора в главном офисе и втором филиале используется MikroTik, изображённый на рисунке 5. В первом филиале используется Eltex, изображённый на рисунке 6.

					КП.09.02.06.19Д	Лист
						14
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Atc-spb.ru: Принципы построения компьютерных сетей. URL:
<https://www.atc-spb.ru/princip-postroeniya-lvs/>. Дата обращения:
30.04.2024
2. Servermall.ru: Сервер для PROXMOX. URL:
<https://servermall.ru/blog/server-dlya-proxmox/>. Дата обращения:
06.05.2024

					КП.09.02.06.19Д	Лист
						15
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		

