

УДК 004.4

ТЕОРИЯ ПРОЕКТИРОВАНИЯ ЛОКАЛЬНОЙ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНОЙ СЕТИ НА ПРИМЕРЕ ПРЕДПРИЯТИЯ

Мачехин К.В.,

студент,

Калужский государственный университет им. К.Э. Циолковского,

Калуга, Россия

Виноградская М.Ю.,

к.пед.н., доцент,

Калужский государственный университет им. К.Э. Циолковского,

Калуга, Россия

Аннотация.

В данной статье описано проектирование локальной вычислительной сети. ЛВС включает в себя компьютеры и периферийные устройства для более продуктивной работы сотрудников, а также администрирования большого количества персональных компьютеров и другого оборудования, подключаемого к ЛВС. В статье рассматриваются общие теоретические вопросы проектирования ЛВС, которые в дальнейшем раскрываются на примере предприятия, расположенного в двухэтажном здании. В итоге для предприятия показана схема ЛВС и необходимого оборудования.

Ключевые слова: ЛВС, Cisco Packet Tracer, проектирование локальной вычислительной сети, частные сети, топология, оборудование.

THEORY OF DESIGNING A LOCAL COMPUTER NETWORK ON THE EXAMPLE OF AN ENTERPRISE

Machekhin K.V.,

student,

Kaluga State University K.E. Tsiolkovsky,

Kaluga, Russia

Vinogradskaya M. Yu.,

Candidate of Pedagogical Sciences, Associate Professor,

Kaluga State University K.E. Tsiolkovsky,

Kaluga, Russia

Annotation.

This article describes how to design a local area network. The LAN includes computers and peripherals for more productive work of employees, as well as the administration of a large number of personal computers and other equipment connected to the LAN. The article deals with the general theoretical issues of LAN design, which are further revealed on the example of an enterprise located in a two-story building. As a result, a diagram of the LAN and the necessary equipment is shown for the enterprise.

Keywords: LAN, Cisco Packet Tracer, design of a local area network, private networks, topology, equipment.

Начиная с малого предприятия сегодня используется компьютерная техника для отправки отчётности в контролирующие органы, обмена сообщениями с контрагентами, а по мере развития штата сотрудников появляется необходимость: в коммуникации и обмене данными внутри предприятия электронном документообороте; совместного использования офисного периферийного оборудования; настройка большого количества рабочих мест. Для выполнения таких задач создается локальная сеть - система, которая обеспечивает обмен информацией между компьютером, сервером, маршрутизатором и другими устройствами или программными средствами. Обычно это производится на относительно маленькой площади или небольшую группу зданий [1].

В зависимости от места расположения офисных зданий, цехов одного
Дневник науки | www.dnevniknauki.ru | СМИ ЭЛ № ФС 77-68405 ISSN 2541-8327

предприятия могут быть использованы сети различных классов для объединения персональных компьютеров сотрудников в одну сеть:

- Local Area Network (LAN) – локальная вычислительная сеть (ЛВС);
- Wide Area Network (WAN) – глобальная вычислительная сеть.

На предприятиях создаётся локальная вычислительная сеть. Если здания находятся далеко друг от друга тогда при помощи технологии VPN (Virtual Private Network) создают сетевое соединение (логическую сеть) поверх другой сети (например, глобальной сети интернет).

ЛВС в зависимости от реализации взаимодействия ПК в них разделяют на одноранговые и централизованные сети. Одноранговые ЛВС основаны на P2P (peer-to-peer) - равный к равному взаимодействию компьютеров, где любой компьютер может быть, как сервером, так и клиентом. В централизованных ЛВС предполагается выделение в сети серверов и клиентов. Локальные вычислительные сети различаются по топологиям: шина, кольцо, звезда, полно связная, древовидная. В основном используется древовидная топология.

Локальные вычислительные сети — это частные сети, которые обычно расположены в одном из зданий или на территории предприятия. Они часто объединяют рабочие станции, принтеры в офисах компании для обеспечения общего доступа к ресурсам, а также для обмена информацией.

Используются не только проводные ЛВС. Но и беспроводные так как не везде есть возможность проложить кабель. Также в последнее время появилось много мобильной техники поддерживающую технологию Wi-Fi поэтому устанавливаются точки доступа чтобы сотрудники имели доступ в интернет с мобильных устройств. Набор стандартов IEEE 802.11 известный под название Wi-Fi очень широко распространён. Он работает на скоростях от 11 мегабит до свыше 1 Гбит в секунду.

В проводных ЛВС используются различные технологии передачи. Большинство из них использует медные провода, а некоторые — оптоволокно. ЛВС ограничены в размере, это означает, что максимальное время передачи

Дневник науки | www.dnevniknauki.ru | СМИ ЭЛ № ФС 77-68405 ISSN 2541-8327

ограничено и известно заранее. Знание этих границ помогает с задачей разработки сетевых протоколов. Как правило, проводные ЛВС работают на скоростях от 100 Мбит/с до 1 Гбит/с, имеют низкую задержку (микросекунды или наносекунды) и делают очень немного ошибок. Более новые ЛВС могут работать со скоростью 100 Гбит/с. По сравнению с беспроводными сетями проводные ЛВС превышают их по всем параметрам работы. Послать сигналы по проводу или через волокно проще, чем по воздуху. Топология многих проводных ЛВС создана из магистральных линий.

Стандарт IEEE 802.3, обычно называемый Ethernet, является, безусловно, наиболее распространенным типом проводной ЛВС. Каждый компьютер использует протокол Ethernet и соединяется коммутатором с магистральной линией. У коммутатора есть несколько портов, каждый из которых может соединиться с одним компьютером. Задача коммутатора — передать пакеты между компьютерами, которые к нему присоединены. Чтобы определить нужный компьютер используется адрес в каждом пакете.

Чтобы создать большие ЛВС, коммутаторы могут быть подключены друг к другу с помощью портов. Также возможно разделить одну большую физическую ЛВС на две меньших логических ЛВС. Иногда расположение сетевого оборудования не соответствует структуре организации.

Например, в одном и втором отделах предприятия может быть компьютер в одном физическом ЛВС, т.к. он находится в одном корпусе здания, однако системой проще управлять, если каждый отдел имеет свою виртуальную ЛВС VLAN. Это группа хостов, имеющих общий набор требований, взаимодействующих так если они подключены к широковещательным доменам, независимо от своего физического места нахождения. VLAN обладает такими же свойствами, как и локальная физическая сеть, однако позволяет конечному члену группироваться, даже не находясь в одном физическом пространстве. Такую реорганизацию можно сделать на основе ПО, а не на физическом перемещении устройств [3].

В приложениях управляется процесс обмена данными путем обменных сообщений. Для того, чтобы приложения смогли «понимать» полученную информацию друг от друга, программисты этих приложений должны тщательно оговаривать формат и порядок обмена сообщениями, которые будут делиться приложениями в процессе выполнения. К примеру, они могли договориться, что любое обменное сообщение начинается с отправки сообщения, которое запрашивает информацию о том, что приложение готово, и в следующем сообщении появляются идентификаторы компьютеров и пользователей, которые сделали запрос, что срочное завершение обменного сообщения - определенная комбинация кодов, и так далее. Таким образом, определяется протокол совместной работы приложений при выполнении операции этого вида.

Так же, как при передаче данных в печать необходимо дополнительно передать принтеру какой-то объем служебной информации – в виде команды управления печатью, когда передача данных из компьютера в компьютер нужно сопровождать эту информацию дополнительно в виде протокольного сообщения, с помощью которого обмениваются приложения [4].

Рассмотрим на примере предприятия, которое занимается производством электрооборудования. Для реализации конечного продукта на предприятии осуществляются следующие виды деятельности: подбор персонала; охрана труда; обучение; закупка; разработка продуктов; производство; контроль за технически состоянием производства; контроль качества продукции; бухгалтерия.

Административное здание предприятия, в котором будет организована, локальная вычислительная сеть является двухэтажным. Исходя из видов деятельности на предприятии сформировалась следующее размещения рабочих мест на первом этаже.

Служба по персоналу: 3 ПК, 1 МФУ;

— Охрана труда: 2 ПК, 1 МФУ;

— Офис: 3 ПК, 1 МФУ;

- Лаборатория: не указано;
- Офис лаборатории: 3 ПК, 1 МФУ;
- Учебный класс: 1 ПК.

На втором этаже размещено следующее количество компьютерных рабочих мест и периферийных устройств:

- Отдел качества: 2 ПК, 1 МФУ;
- Начальник отдела качества: 1 ПК;
- Кабинет руководства: 1 ПК;
- Кабинет директора: 1 ПК, 1 МФУ;
- Приемная: 1 МФУ;
- Комната переговоров: не указано;
- Бухгалтерия: 3 ПК, 1 МФУ;
- Главный бухгалтер: 1 ПК;
- Технический отдел: 4 ПК, 2 МФУ;
- Начальник технического отдела: 1 ПК;
- Отдел закупок: 10 ПК, 3 МФУ;
- Начальник отдела закупок: 1 ПК.

При организации сети необходимо установить две точки доступа для покрытия здания беспроводной сетью Wi-Fi и файловый сервер, который предоставляет место для общего доступа к диску. Хранения компьютерных файлов, к которым могут получить доступ рабочие станции, способные связаться с компьютером, который совместно использует доступ через локальную сеть.

В результате ознакомления со структурой и количеством рабочих мест стал известен размер проектируемой ЛВС, которая будет включать в себя 37 ПК, 13 МФУ, 2 точки доступа Wi-Fi.

После того как было подсчитано количество компьютерной техники в отделах была спроектирована логическая схема ЛВС в программе Cisco packet tracer (рис. 1).

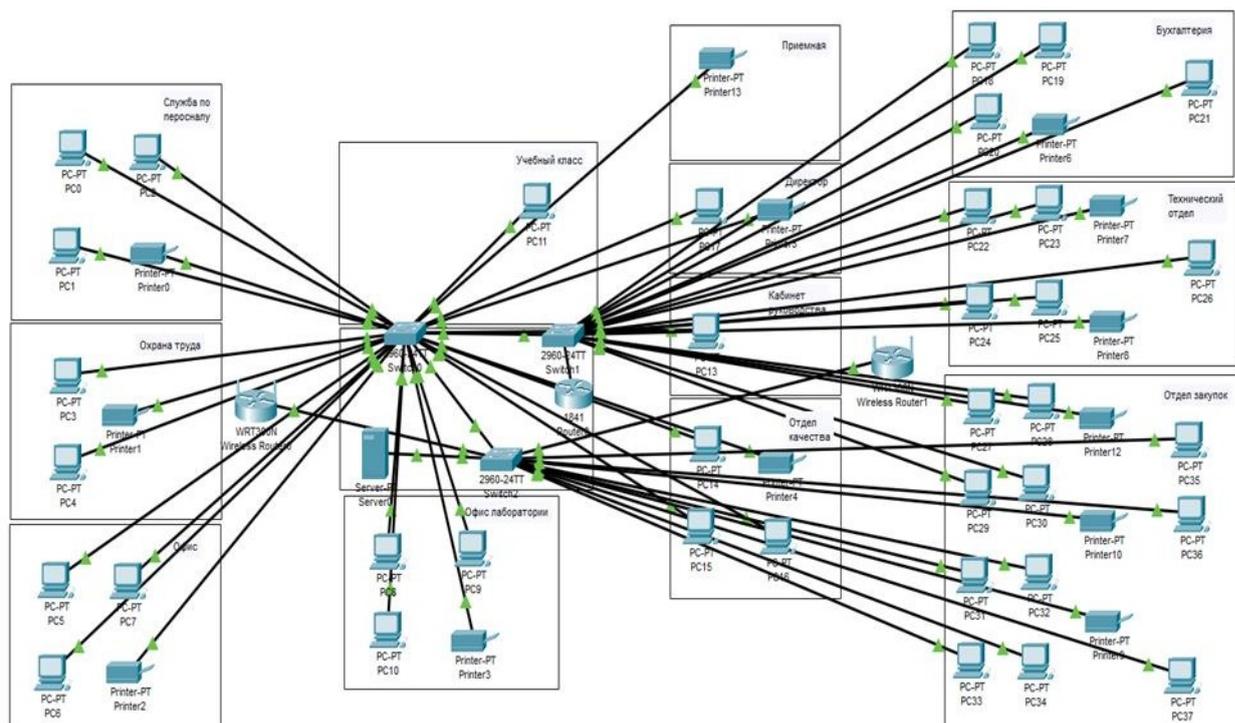


Рис. 1. Логическая схема ЛВС административного здания предприятия (составлено авторами)

В ходе проектирования ЛВС в СРТ сеть была поделена на 14 логических сегментов.

Проведя анализ различных видов передачи данных, был выбран стандарт 100BaseTX так как он удовлетворяет желаемую пропускную способность. ПК будут подключаться к сети через LAN - розетку и патч - корд RJ45 - RJ45, 4 пары, UTP. Стандарт подключения: FastEthernet 100Base-TX. Сетевой интерфейс на ПК - LAN 1000 Мбит/с (RJ-45). Розетка RJ-45 необходимо 52 шт. Коннекторы 8P8C понадобится не менее 60 шт. Кабель «витая пара» понадобится приблизительно 1500 м. Патч-корд – 52 шт.

В результате проектирования локальной вычислительной сети понадобится следующее оборудование:

- 3 коммутатора Mikrotik CRS326-24G-2S+RM
- Маршрутизатор Mikrotik RB3011UiAS-RM
- Wi-Fi роутер TP-LINK Archer C80
- Компьютерная розетка RJ-45

- Коннектор RJ45
- Витая пара
- Патч-корд
- Сервер HPE ProLiant DL180 Gen10
- Шкаф коммутационный разборный ЦМО СТК-24.2-9005

Локальная вычислительная сеть спроектирована, оборудование было выбрано коммутаторы, маршрутизатор и точки доступа, сервер. Поскольку сегментирование сети требуется на логическом уровне, то было выбрано более продвинутое оборудование. При возникновении необходимости в сегментировании в дальнейшем будет достаточно просто заменить оборудование на необходимое, используя уже проложенный кабель.

В результате была достигнута цель по созданию проекта локальной вычислительной сети двухэтажного административного здания предприятия. В дальнейшем возможно использование этого проекта для реализации ЛВС.

Библиографический список

- 1) Ватаманюк А. Домашняя и офисная сеть. - Санкт-Петербург: Издательство Питер, 2014. -293 с.
- 2) Вишневский В.М. Теоретические основы проектирования компьютерных сетей. – Москва.: Техносфера.- 2013. – 512 с.
- 3) Олифер В. Г., Олифер Н. А. Компьютерные сети. Принципы, технологии, протоколы: Юбилейное издание. - Санкт- Петербург: Питер, 2020. - 1008 с.
- 4) Таненбаум, Э. Компьютерные сети.4-е изд. - Санкт- Петербург: Питер, 2013. - 992 с.

Оригинальность 84%