

Золотова Юлия Николаевна

Магистрант

Направление: Информатика и вычислительная техника

Магистерская программа: Распределенные автоматизированные системы

Структурная схема и состав ЛВС предприятия

Аннотация. В настоящее время компьютер стал неотъемлемой частью производственной и бытовой сферы, в сфере отдыха, а также предпринимательской деятельности человека. Персональный компьютер открывает широкий разнообразный мир человеческих возможностей: позволяет вести экономические точные расчеты, хранить результаты этих расчетов, разрабатывать новые проекты во всех отраслях производства (строительство, транспорт, торговля и др.). Огромную роль вычислительная техника оказывает на ускорение научно-технического прогресса, а также на развитие научных исследований, улучшение подготовки будущих специалистов. Применение компьютеров позволяет снизить затраты огромного количества времени, человеческих и экономических ресурсов. Автором был детально изучен данный вопрос и подробно описан в статье.

Ключевые слова: выбор, внедрение, предприятие, корпоративные информационные системы, научно-техническая революция, управление локальной сетью, беспроводная локальная сеть, сеть масштаба предприятия.

В связи с огромной площадью территории пользователей (около 1500 человек) для повышения производительности, отказоустойчивости сети необходимо разделить ее на логически независимые объекты, которые будут объединены между собой узловыми сетевыми устройствами. В тоже время разделение большой сети на более мелкие обеспечит возможность более простого ее администрирования [3]. Таким образом, топология ЛВС

предприятия будет выполнена в виде иерархической звезды. В качестве технологии канального уровня будет использоваться семейство высокоскоростных версий Ethernet.

Для обеспечения разделения ответственности между коммутаторами будет использована типовая архитектура, которая состоит из: коммутаторов уровня ядра сети, коммутаторов уровня распределения и уровня доступа. От коммутаторов, установленных на уровне ядра сети, требуется высокая производительность и отказоустойчивость [2, с. 505]. Так как именно от данных свойств будет зависеть повышенная работоспособность всей сети. Коммутаторы распределения будут расположены по территории предприятия, ближе к группам коммутаторов доступа, к которым уже и подключаются конечные пользователи ресурсов ЛВС. Непосредственно к коммутатору ядра сети подключаются коммутаторы серверных шкафов, которые обслуживают, так называемые SAN (Storage area network), локальные сети внутри серверных шкафов.

Предприятие разделено на 5 зон, каждая из которых будут обслуживаться от своего коммутатора уровня распределения. Зоны выбраны в зависимости от месторасположения и количества пользователей. Схема ЛВС предприятия отображена на рисунке 1 [1, с. 83].

Логически такая крупная сеть должна быть разделена на несколько сетей более мелкого размера. При такой реализации подходе повысится производительность сети, так как широковещательный и другой «сорный трафик» не будет распространяться по все сети, тем самым занимая пропускную способность сети [4]. В случае возникновения сбоя в работе сети, таких как широковещательных шторм, из строя может выйти только небольшой логический фрагмент сети, данную проблему можно будет выявить и исправить значительно быстрее [5, с. 632]. То есть, в таком случае обеспечивается удобство администрирования сети. При проведении каких-либо работ по перестройки сети, можно будет это делать по частям, что упрощает работу

сетевых администраторов и позволяет им вывести из эксплуатации небольшое количество пользователей на время проведения работ.

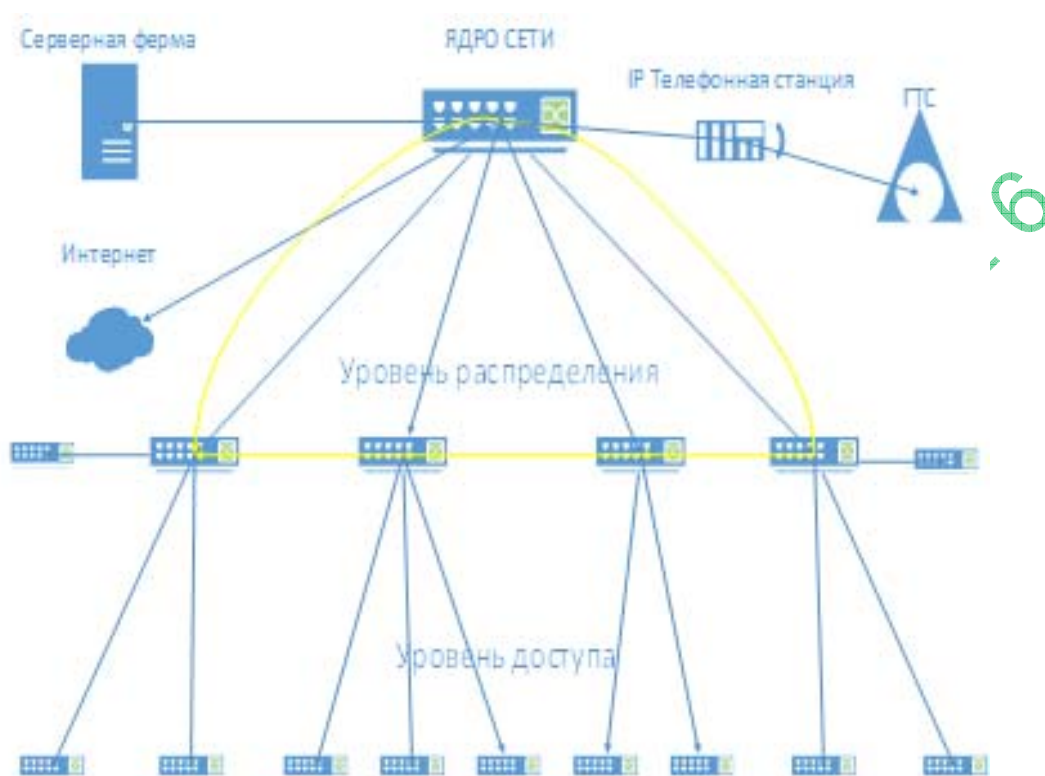


Рис. 1. Топология ЛВС предприятия

Для разделения сети на будет использована технология virtual local area network (VLAN). На каждое подразделение, а иногда на группу более мелких подразделений, будет организована своя виртуальная сеть. Так надо отметить, что будут созданы несколько vlan-ов для соединения коммутаторов ядра сети и уровня распределения. В каждой такой сети будут использованы уникальные сетевые адреса. Виртуальные сети для размещения подразделений в свои уникальные vlans будут использовать порты коммутаторов уровней ядра и распределения. Это будет сделано в ходе конфигурирования активных сетевых устройств [5, с. 635].

Как видно из схемы, для связи коммутаторов ядра и распределения будут использоваться несколько логических каналов. Реализуется топология ядра сети «звезда + кольцо». От коммутатора ядра звездой расходятся каналы до коммутаторов распределения, они выделены на схеме голубым цветом. Таким

образом, получается «звезда». Эти каналы будут выделены в отдельный vlan, который будет использоваться только для связи магистральных коммутаторов.

Желтым цветом на рисунке 1 выделены каналы, которые будут связывать магистральные коммутаторы в «кольцо». Ранее было недопустимо создание петель в сетях Ethernet. Но требования к надежности сети привели к тому, что стали разрабатываться технологии, способные поддерживать избыточные связи в сети, для резервирования каналов. Ethernet Ring Protection Switching (ERPS) одна из технологий, которая позволяют организовывать отказоустойчивые топологии сети [1, 82]. Выбрана была она, а не Rapid Spanning Tree Protocol (RSTP), за быстрое время восстановления работоспособности сети в случае выхода одного из каналов из строя. Для протокола RSTP время сходимости составляет менее 10 секунд, в то время как для ERPS — менее 50 миллисекунд. Это так же будет отдельный vlan, используемый только магистральными коммутаторами.

Для объединения всех виртуальных сетей и нахождения маршрутов между ними будет использована динамическая маршрутизация. А именно, протокол Open Shortest Path First version 2 (OSPFv2). Каждый из магистральных коммутаторов будет иметь возможность работы на 3 уровне модели OSI, то есть будет являться коммутатором уровня L3. В домене протокола OSPF будет выделена одна магистральная зона – backbone. В ней будут находиться только маршрутизаторы (встроенные в коммутаторы L3), которые будут обмениваться между собой сведениями о подключенных к ним виртуальных сетях [1, с. 148]. В этом протоколе необходимо выделение корня домена OSPF – Designated root (DR), и необходимо наличие резервного корня – Backup designated root (BDR). В качестве DR будет использоваться коммутатор уровня ядра, в качестве BDR – один из коммутаторов уровня распределения.

Каждый коммутатор уровня доступа пользователей будет использоваться в своем конкретном vlane, который выделяется для него на коммутаторе уровня распределения. В некоторых случаях такие коммутаторы могут быть

использованы для подключения к ним коммутаторов на меньшие количества портов, но для логики работы сети это не имеет значения.

Таким образом, организуется производительная, отказоустойчивая и легко масштабируемая архитектура локальной вычислительной сети.

В современных корпоративных сетях предоставляются разные виды услуг. В последнее время экономически оправданно происходит конвергенция разнородных сетей в одну универсальную среду передачи данных. На основе ЛВС предполагается использовать различные виды трафика: чувствительного к задержкам пакетов и чувствительного к потере пакетов [1, с. 152].

В рекомендациях RFC 2679 указаны характеристики задержек для различных типов трафика IP сетей. Задержки возникают в ходе нескольких процессов распространения данных: формирования сигнала на выходных интерфейсах компьютеров и коммутаторов, в следствие ограниченной скорости передачи сигналов по каналам связи, при ожидании пакетов в очереди на передачу, в процессе коммутации пакетов. В ходе проектирования вычислительной сети есть возможность повлиять только на два последних параметра.

Для организации необходимых качественных и количественных характеристик потери и задержек пакетов продумано множество различных механизмов. Применяются методы обратной связи, приоритезации трафика и метод недогруженного режима работы сети.

Исходить только из планируемых на сегодняшний день сервисов к проектированию сети считаем недопустимым. Поэтому метод реализации недогруженных каналов считаем самым оптимальным. В таком случае каналы ЛВС будут использоваться на максимум на 20-30%, что будет гарантировать доставку пакетов с гарантированной задержкой.

В будущем, трафик в сети возможно будет оценить и разбить на различные категории, которые будут соответствовать требуемым характеристикам для различных сетевых сервисов.

Исходя из реалий сегодняшнего рынка, телекоммуникационных устройств, наиболее подходящей скоростью для соединения коммутаторов уровня ядра и распределения является – 10 Гигабит/сек. То есть стандарт 10GBase-LR. Интерфейсы коммутатора ядра, к которым будут подключены коммутаторы серверных шкафов, необходимо подключать уже на скорости 40 Гигабит/сек (40GBASE – SR).

Уже значительное время коммутаторы доступа и пользовательские компьютеры снабжаются интерфейсами и сетевыми картами, поддерживающими скорости в 1 Гигабит/с (1000BASE – T). Именно этот стандарт и будет использован для конечного подключения ПК пользователей. Многие периферийные устройства снабжаются сетевыми картами стандарта FastEthernet со скоростью 100 Мбит/с (100BASE – T). Стандарты 100BASE – T и 1000BASE – T поддерживаются портами коммутатора, и при подключении сетевого устройства выбирается максимально возможная скорость соединения. Схема распределения скоростей по каналам ЛВС изображена на рисунке 2 [1, с. 81].

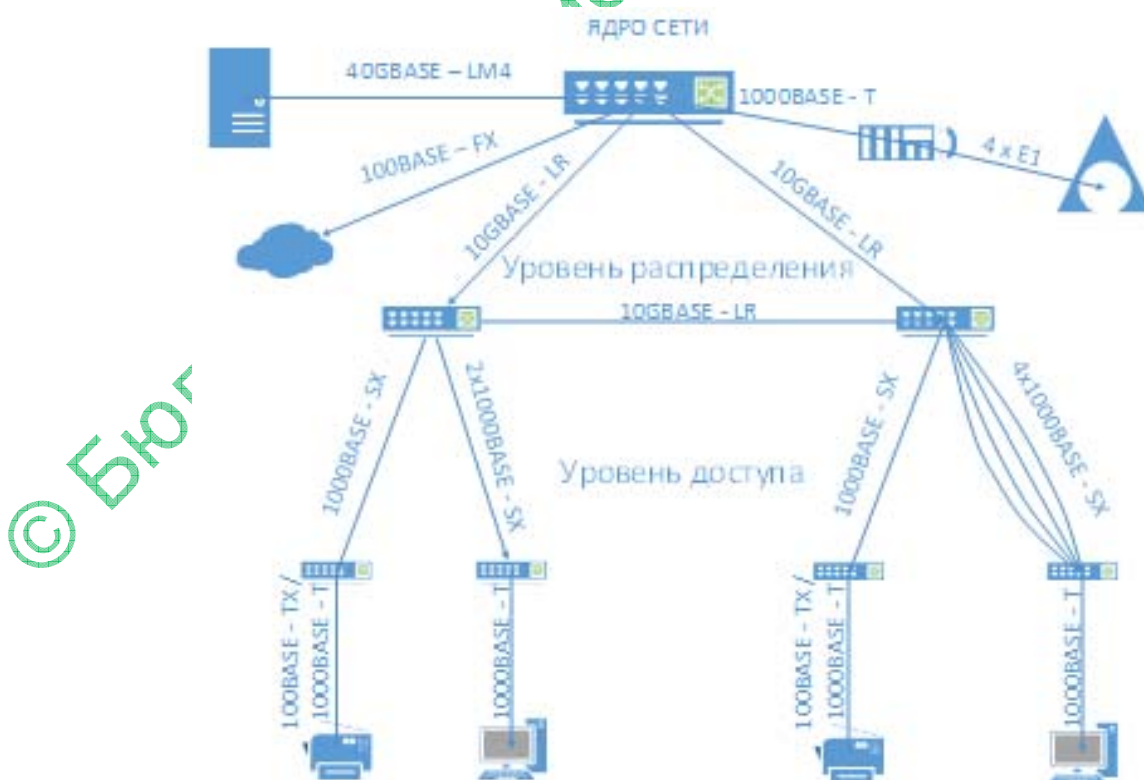


Рис. 2. Пропускная способность каналов на структурной схеме ЛВС

Исходя из предыдущих проектных решений требуется выбрать оборудование с соответствующими количеством портов, типом поддерживаемых приемопередатчиков и скоростью обработки пакетов, и программным обеспечением. Так каждый коммутатор уровня ядра и распределения должен поддерживать динамические протоколы маршрутизации, поэтому выбор сделан в пользу L3 коммутаторов.

Литература

1. Градусов Д.А., Шутов А.В., Градусов А.Б. Корпоративные информационные системы: Учеб. пособие. В 2 ч. Ч. 1. Проблемы внедрения и использования. Владимир: Изд-во ВлГУ, 2017.

2. Смирнова Г.Н., Сорокин А.А., Тельнов Ю.Ф. Проектирование экономических информационных систем: Учебное пособие / Под. ред. Ю.Ф. Тельнова. М.: Финансы и статистика, 2016.

3. Сафонова Л.А., Смоловик Г.Н. Экономическая эффективность инвестиционных проектов. Методология и инструментарий оценки: Монография. Новосибирск: СибГУТИ, 2017.

4. Сети и телекоммуникации: журнал для профессионалов в области [Электронный ресурс] // Режим доступа: <http://www.comizdat.com> (дата обращения: 29.10.2020).

5. Катунин Г.П., Мамчев Г.В., Попантонопуло В.Н., Шувалов В.П. Телекоммуникационные системы и сети: Учебное пособие / Под ред. профессора В.П. Шувалова. В 3 ч. Ч. 2. Радиосвязь М.: Горячая линия-Телеком, 2018.