

# **Отчёт по лабораторной работе №3**

**Дисциплина: Администрирование локальных сетей**

Мишина Анастасия Алексеевна

# Содержание

<b>1</b>	<b>Цель работы</b>	<b>5</b>
<b>2</b>	<b>Задание</b>	<b>6</b>
<b>3</b>	<b>Выполнение лабораторной работы</b>	<b>7</b>
<b>4</b>	<b>Контрольные вопросы</b>	<b>18</b>
<b>5</b>	<b>Выводы</b>	<b>27</b>
	<b>Список литературы</b>	<b>28</b>

# Список иллюстраций

3.1	Физические устройства сети с номерами портов (Layer 1) .	7
3.2	Схема VLAN сети (Layer 2) . . . . .	8
3.3	Схема маршрутизации сети (Layer 3) . . . . .	9
3.4	Схема маршрутизации сети (Layer 3) . . . . .	14
3.5	Схема маршрутизации сети (Layer 3) . . . . .	14

# Список таблиц

3.1	Таблица VLAN . . . . .	8
3.2	Таблица IP. Сеть 10.128.0.0/16 . . . . .	9
3.3	Таблица портов . . . . .	11
3.4	Регламент выделения ip-адресов (для сети класса C) . . . .	13
3.5	Таблица IP. Сеть 172.16.0.0/12 . . . . .	15
3.6	Таблица IP. Сеть 192.168.0.0/16 . . . . .	16

# 1 Цель работы

Познакомиться с принципами планирования локальной сети организации [1].

## 2 Задание

1. Используя графический редактор (например, Dia), требуется повторить схемы L1, L2, L3, а также сопутствующие им таблицы VLAN, IP-адресов и портов подключения оборудования планируемой сети.
2. Рассмотренный выше пример планирования адресного пространства сети базируется на разбиении сети 10.128.0.0/16 на соответствующие подсети. Требуется сделать аналогичный план адресного пространства для сетей 172.16.0.0/12 и 192.168.0.0/16 с соответствующими схемами сети и сопутствующими таблицами VLAN, IP-адресов и портов подключения оборудования.
3. При выполнении работы необходимо учитывать соглашение об именовании

### 3 Выполнение лабораторной работы

Для начала повторим схему планируемой сети с указанием типов и номеров портов подключения устройств, соответствующую физическому уровню модели OSI (L1). Работаем в графическом редакторе Dia [2] (рис. 3.1). В качестве оборудования уровня ядра будем использовать маршрутизатор Cisco 2811, на уровне распределения — коммутаторы Cisco 2960 с возможностью настройки VLAN, а на уровне доступа — коммутаторы Cisco 2950.

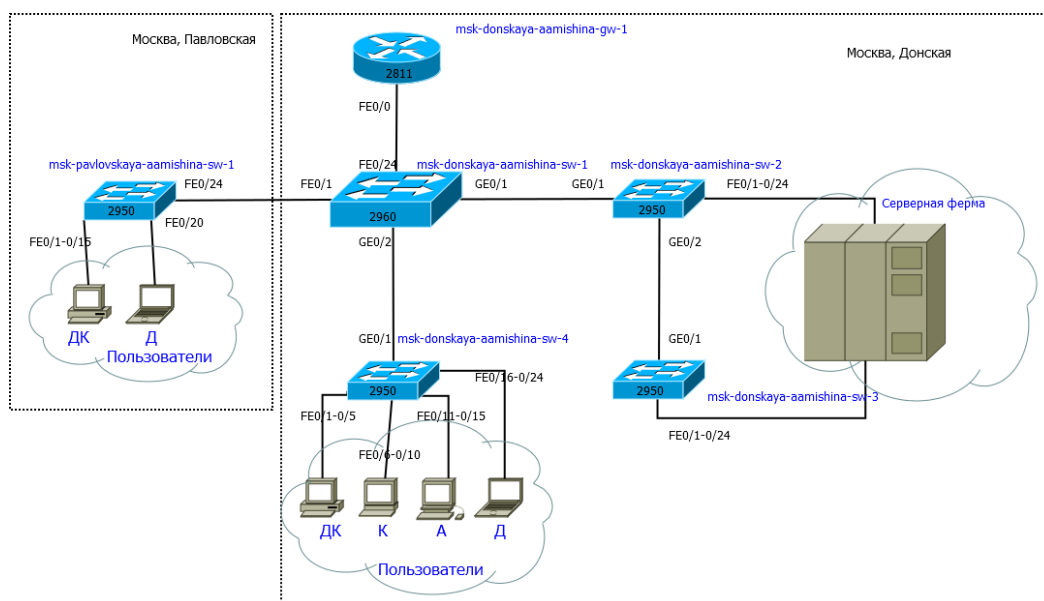


Рис. 3.1: Физические устройства сети с номерами портов (Layer 1)

Далее спланируем распределение VLAN 3.1. Рекомендуется выделять в отдельные подсети (VLAN) устройства управления сетью, а также различные группы пользователей.

Таблица 3.1: Таблица VLAN

№ VLAN	Имя VLAN	Примечание
1	default	Не используется
2	management	Для управления устройствами
3	servers	Для серверной фермы
4-100		Зарезервировано
101	dk	Дисплейные классы (ДК)
102	departamens	Кафедры
103	adm	Администрация
104	other	Для других пользователей

Построим примерную схема сети с указанием номеров VLAN, соответствующую канальному уровню модели OSI (L2) (рис. 3.2).

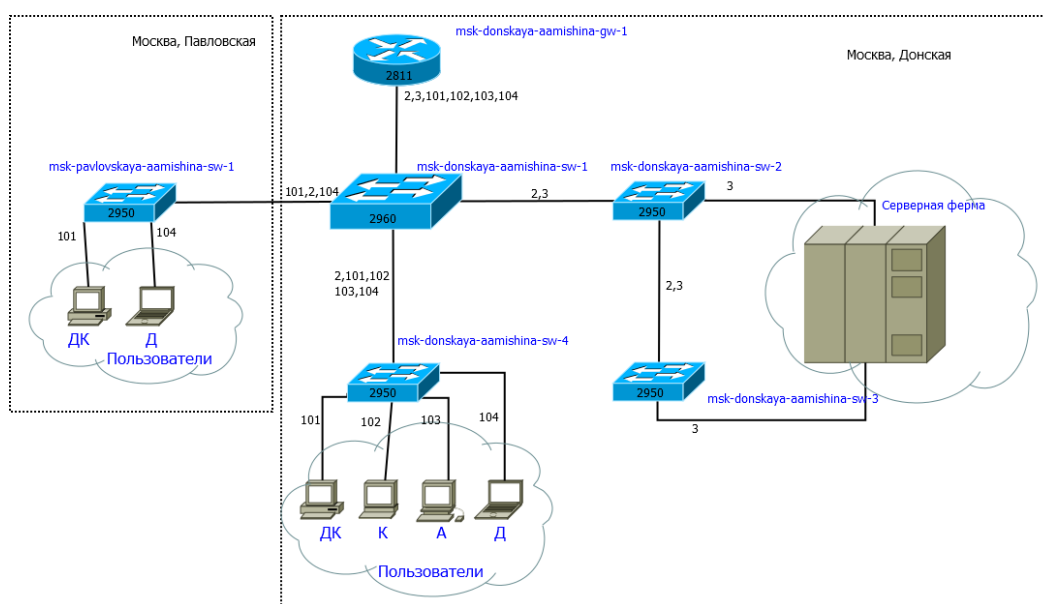


Рис. 3.2: Схема VLAN сети (Layer 2)

Далее необходимо определить адресное пространство, ассоциированное с выделенными VLAN. Построим примерную схему сети, соответствующую сетевому уровню модели OSI (L3) (рис. 3.3).



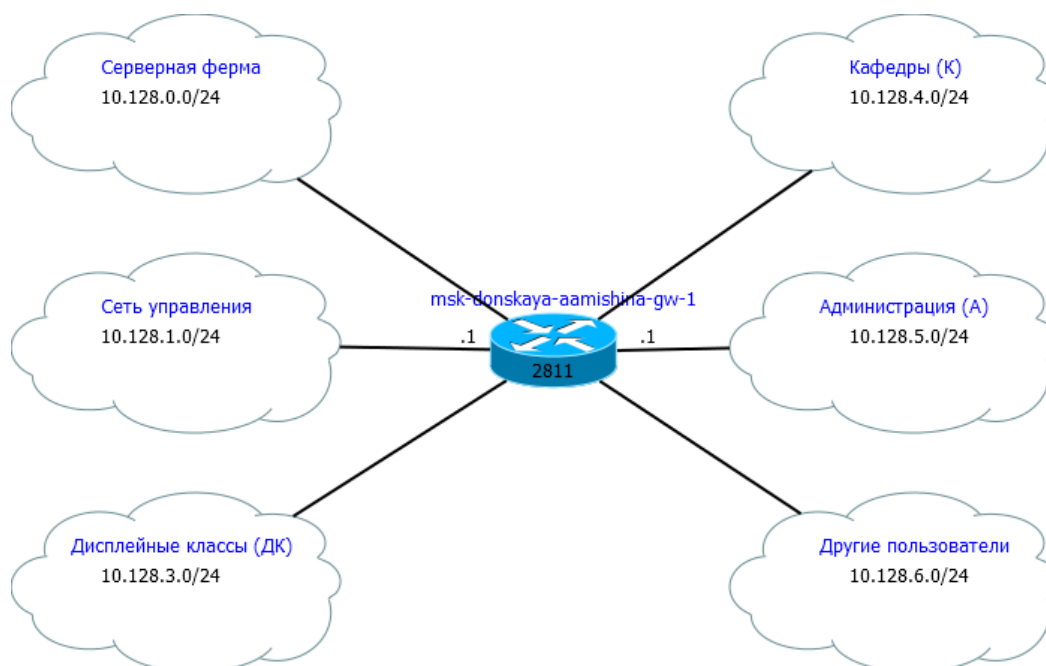


Рис. 3.3: Схема маршрутизации сети (Layer 3)

Более детальное распределение IP-адресов в сети представлено в табл. 3.2. Сеть 10.128.0.0 является сетью класса А. Маска подсети 16 означает, что последние два октета могут меняться. Разбиваем на сети с маской подсети равной 24, то есть может меняться только последний октет.

Таблица 3.2: Таблица IP. Сеть 10.128.0.0/16

IP-адреса	Примечание	VLAN
10.128.0.0/16	Вся сеть	
10.128.0.0/24	Серверная ферма	3
10.128.0.1	Шлюз	
10.128.0.2	Web	
10.128.0.3	File	
10.128.0.4	Mail	
10.128.0.5	Dns	
10.128.0.6-10.128.0.254	Зарезервировано	
10.128.1.0/24	Управление	2

IP-адреса	Примечание	VLAN
10.128.1.1	Шлюз	
10.128.1.2	msk-donskaya-aamishina-sw-1	
10.128.1.3	msk-donskaya-aamishina-sw-2	
10.128.1.4	msk-donskaya-aamishina-sw-3	
10.128.1.5	msk-donskaya-aamishina-sw-4	
10.128.1.6	msk-pavlovskaya-aamishina-sw-1	
10.128.1.7-10.128.1.254	Зарезервировано	
10.128.2.0/24	Сеть Point-to-Point	
10.128.2.1	Шлюз	
10.128.2.2-10.128.2.254	Зарезервировано	
10.128.3.0/24	Дисплейные классы(DK)	101
10.128.3.1	Шлюз	
10.128.3.2-10.128.3.254	Пул для пользователей	
10.128.4.0/24	Кафедра (DEP)	102
10.128.4.1	Шлюз	
10.128.4.2-10.128.4.254	Пул для пользователей	
10.128.5.0/24	Администрация (ADM)	103
10.128.5.1	Шлюз	
10.128.5.2-10.128.5.254	Пул для пользователей	
10.128.6.0/24	Другие пользователи(OTHER)	104
10.128.6.1	Шлюз	
10.128.6.2-10.128.6.254	Пул для пользователей	

В табл. 3.3 приведён план подключения оборудования сети по портам.

Таблица 3.3: Таблица портов

Устройство	Порт	Примечание	Access	
			VLAN	Trunk VLAN
msk-donskaya-aamishina-gw-1	f0/1	UpLink		
	f0/0	msk-donskaya-aamishina-sw-1		2, 3, 101, 102, 103, 104
msk-donskaya-aamishina-sw-1	f0/24	msk-donskaya-aamishina-gw-1		2, 3, 101, 102, 103, 104
	g0/1	msk-donskaya-aamishina-sw-2		2, 3
	g0/2	msk-donskaya-aamishina-sw-4		2, 101, 102, 103, 104
	g0/1	msk-pavlovskaya-aamishina-sw-1		2, 101, 104

Устройство	Порт	Примечание	Access	
			VLAN	Trunk VLAN
msk-donskaya-aamishina-sw-2	g0/1	msk-donskaya-aamishina-sw-1		2, 3
	g0/2	msk-donskaya-aamishina-sw-3		2, 3
	f0/1	Web-server	3	
	f0/2	File-server	3	
msk-donskaya-aamishina-sw-3	g0/1	msk-donskaya-aamishina-sw-2		2, 3
	f0/1	Mail-server	3	
	f0/2	Dns-server	3	
msk-donskaya-aamishina-sw-4	g0/1	msk-donskaya-aamishina-sw-1		2, 101, 102, 103, 104
	f0/1–f0/5	dk	101	
	f0/6–f0/10	departments	102	
	f0/11–f0/15	adm	103	
	f0/16–f0/24	other	104	

Устройство	Порт	Примечание	Access	
			VLAN	Trunk VLAN
msk-pavlovskaya-aamishina-sw-1	f0/24	msk-		2, 101, 104
		donskaya-aamishina-sw-1		
	f0/1 – f0/15	dk	101	
	f0/20	other		

104

Регламент выделения ip-адресов дан в табл. 3.4.

Таблица 3.4: Регламент выделения ip-адресов (для сети класса C)

IP-адреса	Назначение
1	Шлюз
2-19	Сетевое оборудование
20-29	Серверы
30-199	Компьютеры, DHCP
200-219	Компьютеры, Static
220-229	Принтеры
230-254	Резерв

Выполним аналогичную планировку сети для двух других частных сетей: 172.16.0.0/12 (сеть класса B) и 192.168.0.0/16 (сеть класса C). Физический и канальный уровни останутся неизменными, поэтому схемы для подключения физического оборудования и распределения VLAN, а также соответствующие данные в таблицах также останутся неизменными. Нам необходимо поменять только сетевой уровень (L3). Схемы маршрутиза-

ции для этих сетей представлены на рисунках (рис. 3.4) и (рис. 3.5).

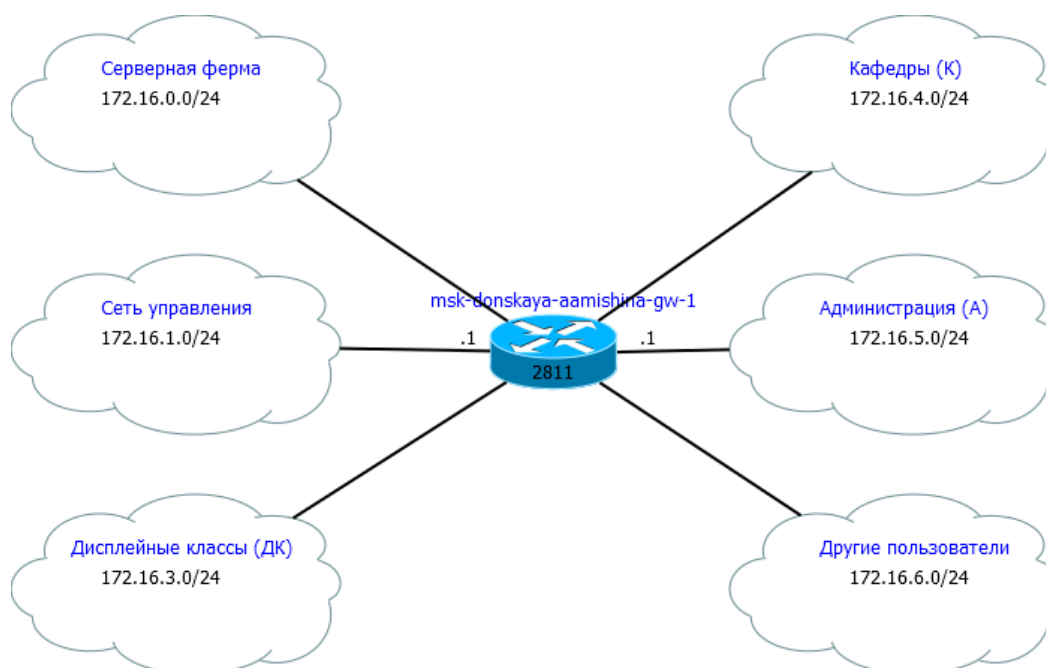


Рис. 3.4: Схема маршрутизации сети (Layer 3)

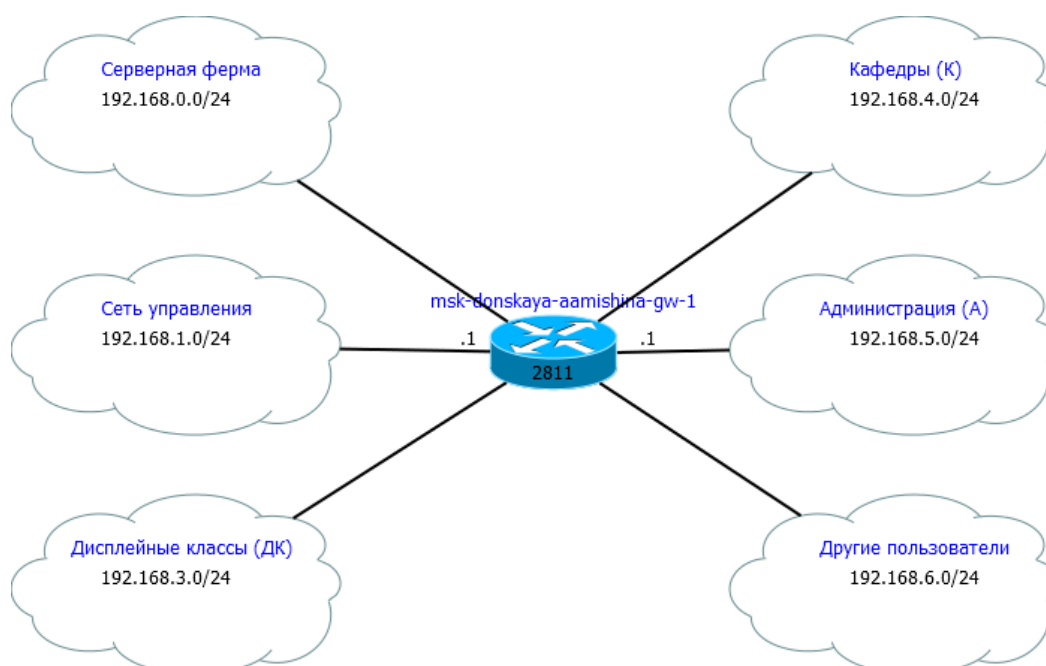


Рис. 3.5: Схема маршрутизации сети (Layer 3)

В табл. 3.5 и табл. 3.6 представлены схемы маршрутизации для двух сетей. Мы изменили только первые два байта (октета), поскольку в этих сетях мы можем выделить подсеть с маской 255.255.255.0 (/24), как и в случае сети 10.128.0.0/16.

Таблица 3.5: Таблица IP. Сеть 172.16.0.0/12

IP-адреса	Примечание	VLAN
172.16.0.0/12	Вся сеть	
172.16.0.0/24	Серверная ферма	3
172.16.0.1	Шлюз	
172.16.0.2	Web	
172.16.0.3	File	
172.16.0.4	Mail	
172.16.0.5	Dns	
172.16.0.6-172.16.0.254	Зарезервировано	
172.16.1.0/24	Управление	2
172.16.1.1	Шлюз	
172.16.1.2	msk-donskaya-aamishina-sw-1	
172.16.1.3	msk-donskaya-aamishina-sw-2	
172.16.1.4	msk-donskaya-aamishina-sw-3	
172.16.1.5	msk-donskaya-aamishina-sw-4	
172.16.1.6	msk-pavlovskaya-aamishina-sw-1	
172.16.1.7-172.16.1.254	Зарезервировано	
172.16.2.0/24	Сеть Point-to-Point	
172.16.2.1	Шлюз	
172.16.2.2-172.16.2.254	Зарезервировано	
172.16.3.0/24	Дисплейные классы(DK)	101
172.16.3.1	Шлюз	
172.16.3.2-172.16.3.254	Пул для пользователей	
172.16.4.0/24	Кафедра (DEP)	102
172.16.4.1	Шлюз	
172.16.4.2-172.16.4.254	Пул для пользователей	

IP-адреса	Примечание	VLAN
172.16.5.0/24	Администрация (ADM)	103
172.16.5.1	Шлюз	
172.16.5.2-172.16.5.254	Пул для пользователей	
172.16.6.0/24	Другие пользователи(OTHER)	104
172.16.6.1	Шлюз	
172.16.6.2-172.16.6.254	Пул для пользователей	

Таблица 3.6: Таблица IP. Сеть 192.168.0.0/16

IP-адреса	Примечание	VLAN
192.168.0.0/16	Вся сеть	
192.168.0.0/24	Серверная ферма	3
192.168.0.1	Шлюз	
192.168.0.2	Web	
192.168.0.3	File	
192.168.0.4	Mail	
192.168.0.5	Dns	
192.168.0.6-192.168.0.254	Зарезервировано	
192.168.1.0/24	Управление	2
192.168.1.1	Шлюз	
192.168.1.2	msk-donskaya-aamishina-sw-1	
192.168.1.3	msk-donskaya-aamishina-sw-2	
192.168.1.4	msk-donskaya-aamishina-sw-3	
192.168.1.5	msk-donskaya-aamishina-sw-4	
192.168.1.6	msk-pavlovskaya-aamishina-sw-1	
192.168.1.7-192.168.1.254	Зарезервировано	



IP-адреса	Примечание	VLAN
192.168.2.0/24	Сеть Point-to-Point	
192.168.2.1	Шлюз	
192.168.2.2-192.168.2.254	Зарезервировано	
192.168.3.0/24	Дисплейные классы(DK)	101
192.168.3.1	Шлюз	
192.168.3.2-192.168.3.254	Пул для пользователей	
192.168.4.0/24	Кафедра (DEP)	102
192.168.4.1	Шлюз	
192.168.4.2-192.168.4.254	Пул для пользователей	
192.168.5.0/24	Администрация (ADM)	103
192.168.5.1	Шлюз	
192.168.5.2-192.168.5.254	Пул для пользователей	
192.168.6.0/24	Другие пользователи(OTHER)	104
192.168.6.1	Шлюз	
192.168.6.2-192.168.6.254	Пул для пользователей	

## 4 Контрольные вопросы

1. Что такое модель взаимодействия открытых систем (OSI)? Какие уровни в ней есть? Какие функции закреплены за каждым уровнем модели OSI?

Модель взаимодействия открытых систем (Open Systems Interconnection, OSI) — это стандартная модель, предложенная Международной организацией по стандартизации (ISO), которая описывает, как компьютерные системы должны взаимодействовать друг с другом. Она разделяет процесс коммуникации на семь уровней, каждый из которых отвечает за определенные функции.

Описание каждого уровня модели OSI и его функций:

- Физический уровень (Physical Layer): передача битов по физической среде.
- Канальный уровень (Data Link Layer): обеспечивает безошибочную передачу данных между соседними устройствами через общую среду передачи.
- Сетевой уровень (Network Layer): занимается маршрутизацией и пересылкой пакетов данных через несколько сетей.
- Транспортный уровень (Transport Layer): обеспечивает надежную передачу данных между узлами в сети.

- Сессийный уровень (Session Layer): устанавливает, поддерживает и завершает соединения между двумя узлами в сети.
- Представительный уровень (Presentation Layer): обеспечивает структурирование и кодирование данных перед их передачей.
- Прикладной уровень (Application Layer): предоставляет интерфейс для прикладных программ. Модель OSI помогает стандартизировать процесс взаимодействия между различными системами, что упрощает разработку сетевых приложений и обеспечивает их совместимость.

## 2. Какие функции выполняет коммутатор?

Коммутатор (switch) — это сетевое устройство, которое играет важную роль в локальной компьютерной сети (LAN). Его основная функция заключается в пересылке данных между устройствами в сети, обеспечивая эффективную и надежную передачу информации.

Вот основные функции, которые выполняет коммутатор:

- Пересылка кадров (Frame forwarding)
- Фильтрация и обучение (Filtering and Learning)
- Управление коллизиями (Collision Management)
- Управление потоком (Flow Control)
- Дуплексный режим (Duplex Mode Management)

## 3. Какие функции выполняет маршрутизатор?

Маршрутизатор (router) - это сетевое устройство, которое работает на сетевом уровне (сетевой уровень OSI модели) и обеспечивает передачу данных между различными сегментами сети, используя информацию о маршрутах. Вот основные функции, которые выполняет маршрутизатор:

- Маршрутизация (Routing)
  - Перенаправление (Forwarding)
  - Фильтрация трафика (Traffic Filtering)
  - Адресация (Addressing)
  - Управление полосой пропускания (Bandwidth Management)
  - Сегментация сети (Network Segmentation)
4. В чём отличие коммутаторов третьего уровня от коммутаторов второго уровня? - Отличие между коммутаторами второго и третьего уровня связано с уровнем, на котором они работают в сетевой модели OSI, а также с функциональностью и способностью обрабатывать данные.
5. Что такое сетевой интерфейс? - Сетевой интерфейс (Network Interface) представляет собой физическое или логическое устройство, которое позволяет компьютеру или другому сетевому устройству подключаться к сети для обмена данными. Сетевой интерфейс обеспечивает связь между устройством и сетью, позволяя передавать данные внутри и между сетями.
6. Что такое сетевой порт?

Сетевой порт (Network port) — это числовая адресная точка в компьютерной сети, которая используется для идентификации конкретного процесса или службы на устройстве в сети. Порты позволяют множеству приложений и служб работать параллельно на одном устройстве, обеспечивая таким образом многопроцессорный и многопользовательский доступ к ресурсам сети.

7. Кратко охарактеризуйте технологии Ethernet, Fast Ethernet, Gigabit Ethernet.

- Ethernet - это стандартная технология локальных сетей (LAN), которая предоставляет возможность передачи данных по сетевым кабелям. Он работает на скоростях до 10 Мбит/с и использует различные типы кабелей, такие как коаксиальный кабель (10BASE5), витая пара (10BASE-T) и оптоволокно (10BASE-F). Ethernet был первоначально стандартизирован в IEEE 802.3 и стал доминирующим стандартом для проводных локальных сетей.
  - Fast Ethernet - это улучшенная версия технологии Ethernet, которая поддерживает скорости передачи данных до 100 Мбит/с. Он использует те же типы кабелей, что и Ethernet, но с повышенной скоростью передачи данных. Fast Ethernet был стандартизирован в IEEE 802.3u и быстро стал популярным выбором для более быстрых сетей в домашних и офисных средах.
  - Gigabit Ethernet - это следующий этап развития Ethernet, предоставляющий скорости передачи данных до 1 Гбит/с. Он использует высокоскоростные варианты витой пары (1000BASE-T) или оптоволокна (1000BASE-X) для обеспечения более высокой пропускной способности. Gigabit Ethernet часто используется в корпоративных сетях и дата-центрах для обеспечения высокой производительности и скорости обмена данными между устройствами.
8. Что такое IP-адрес (IPv4-адрес)? Определите понятия сеть, подсеть, маска подсети. Охарактеризуйте служебные IP-адреса. Приведите пример с пояснениями разбиения сети на две или более подсетей с указанием числа узлов в каждой подсети.
- IP-адрес (Internet Protocol Address) - это числовой идентификатор, присваиваемый каждому устройству в компьютерной сети, подключенной к сети, использующей протокол IPv4. IPv4-адрес состоит из

четырёх октетов (байтов), разделённых точками, каждый из которых может принимать значения от 0 до 255. Например, 192.168.1.1.

- Сеть - это группа компьютеров и других устройств, соединённых между собой для обмена данными и ресурсами. Каждое устройство в сети имеет свой собственный IP-адрес, который позволяет ему уникально идентифицироваться в сети.
- Подсеть (Subnet) - это логический сегмент сети, который образуется путём разделения основной сети на более мелкие части для управления трафиком и повышения безопасности сети.
- Маска подсети (Subnet Mask) - это 32-битовое значение, используемое для определения размера сети и подсети. Маска подсети указывает, какая часть IP-адреса относится к сети, а какая к узлам в этой сети. Она состоит из последовательности единиц, за которыми следуют нули. Например, 255.255.255.0.
- Служебные IP-адреса - это специальные адреса, зарезервированные для определённых целей в сети. Они не используются для назначения устройствам в сети и предназначены для определённых служб или целей, таких как тестирование, маршрутизация, широковещательные и многоадресные коммуникации. Пример разбиения сети на две подсети с указанием числа узлов в каждой подсети: Предположим, у нас есть сеть с IP-адресом 192.168.1.0 и маской подсети 255.255.255.0 (24 бита для сети и 8 битов для узлов). Мы хотим разбить эту сеть на две подсети с равным количеством узлов. Мы можем использовать маску подсети 255.255.255.128 (или /25), что означает, что у нас есть 7 битов для узлов ( $2^7 = 128$ ) и 1 бит для подсети. Таким образом, у нас есть две подсети:

Подсеть 1:

- IP-адрес: 192.168.1.0
- Маска подсети: 255.255.255.128
- Диапазон адресов: 192.168.1.1 - 192.168.1.126 (126 узлов)
- Broadcast адрес: 192.168.1.127

Подсеть 2:

- IP-адрес: 192.168.1.128
- Маска подсети: 255.255.255.128
- Диапазон адресов: 192.168.1.129 - 192.168.1.254 (126 узлов)
- Broadcast адрес: 192.168.1.255

Таким образом, мы разбили исходную сеть на две подсети с равным количеством узлов.

9. Дайте определение понятию VLAN. Для чего применяется VLAN в сети организации? Какие преимущества даёт применение VLAN в сети организации? Приведите примеры разных ситуаций.

VLAN (Virtual Local Area Network) - это логическая сеть, которая создается внутри физической сети с целью разделения устройств на разные группы, независимо от их физического расположения в сети. Устройства в одной VLAN могут обмениваться данными как внутри VLAN, так и с устройствами в других VLAN, в зависимости от настроек маршрутизации или коммутации.

Применение VLAN в сети организации:

- Сегментация сети: позволяет разделить сеть на логические сегменты согласно функциональным, безопасностным или организационным потребностям.

- Управление трафиком: позволяет администраторам сети управлять трафиком, применяя политики безопасности, качества обслуживания (QoS) и т. д.
- Улучшенная безопасность: позволяет разделить чувствительные данные и сервисы от общего трафика в сети, улучшая безопасность и предотвращая несанкционированный доступ к данным.
- Оптимизация ресурсов: позволяет оптимизировать использование сетевых ресурсов, направляя трафик только туда, где он необходим, и уменьшая перегрузку сети.

Преимущества применения VLAN в сети организации:

- Гибкость и масштабируемость: возможность быстро изменять конфигурацию сети, добавлять или удалять VLAN в зависимости от потребностей организации.
- Улучшенная безопасность: возможность физической и логической изоляции сетевых сегментов, что усиливает безопасность и защищает от атак.
- Эффективное использование ресурсов: возможность оптимизации сетевых ресурсов и уменьшения нагрузки на сеть за счет лучшего управления трафиком.
- Улучшенное управление: централизованное управление и настройка VLAN облегчает администрирование сети и обеспечивает более гибкие возможности управления сетью.

Примеры ситуаций применения VLAN:

- Разделение отделов: создание VLAN для разных отделов организации (например, финансового, маркетингового, технического) для логического разделения сетевых ресурсов и безопасности данных.



- Гостевая сеть: создание VLAN для гостевого Wi-Fi, чтобы отделить трафик гостей от внутренней сети компании.
- Группировка устройств: группировка сетевых устройств с общими потребностями (например, серверов, IP-телефонов, видеокамер) в отдельные VLAN для оптимизации трафика и улучшения производительности.
- Сегментация по безопасности: создание отдельной VLAN для сегментации трафика с целью улучшения безопасности и защиты критически важных сетевых ресурсов.

## 10. В чём отличие Trunk Port от Access Port?

Trunk Port и Access Port - это два типа портов на коммутаторах, используемых в сетевых конфигурациях. Они имеют разные функции и настройки.

- Access Port предназначен для подключения устройств конечных пользователей, таких как компьютеры, принтеры или IP-телефоны.
- Trunk Port используется для соединения между коммутаторами или между коммутатором и маршрутизатором.

Отличие между Trunk Port и Access Port:

Трафик:

- Access Port передает трафик только одной VLAN, к которой он принадлежит.
- Trunk Port передает трафик с нескольких VLAN через один порт.

Назначение:

- Access Port предназначен для подключения конечных устройств пользователей к сети.

- Trunk Port используется для соединения коммутаторов и передачи трафика между ними, а также для подключения к маршрутизаторам.

Настройка:

- Access Port настраивается для принадлежности к определенной VLAN.
- Trunk Port настраивается для передачи трафика с нескольких VLAN и может быть настроен для передачи всех или определенных VLAN.

## 5 Выводы

В процессе выполнения лабораторной работы я познакомилась с принципами планирования локальной сети организации.

# Список литературы

1. Кулябов Д.С., Королькова А.В. Администрирование локальных систем: лабораторные работы : учебное пособие. Москва: РУДН, 2017. 119 с.
2. Dia Diagram Editor [Электронный ресурс]. URL: <http://dia-installer.de/>.