

РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ДРУЖБЫ НАРОДОВ

Факультет физико-математических и естественных наук

Кафедра теории вероятностей и кибербезопасности

ОТЧЁТ

ПО ЛАБОРАТОРНОЙ РАБОТЕ №3

дисциплина: Администрирование локальных сетей

Студент: Махорин Иван Сергеевич

Студ. билет № 1032211221

Группа: НПИбд-02-21

МОСКВА

2024 г.

Цель работы:

Познакомиться с принципами планирования локальной сети организации.

Выполнение работы:

Используя графический редактор (Dia), повторим схемы L1 (Рис. 1.1), L2 (Рис. 1.2), L3 (Рис. 1.3), а также сопутствующие им таблицы VLAN (Рис. 1.4), IP-адресов (Рис. 1.5) и портов подключения оборудования планируемой сети (Рис. 1.6):

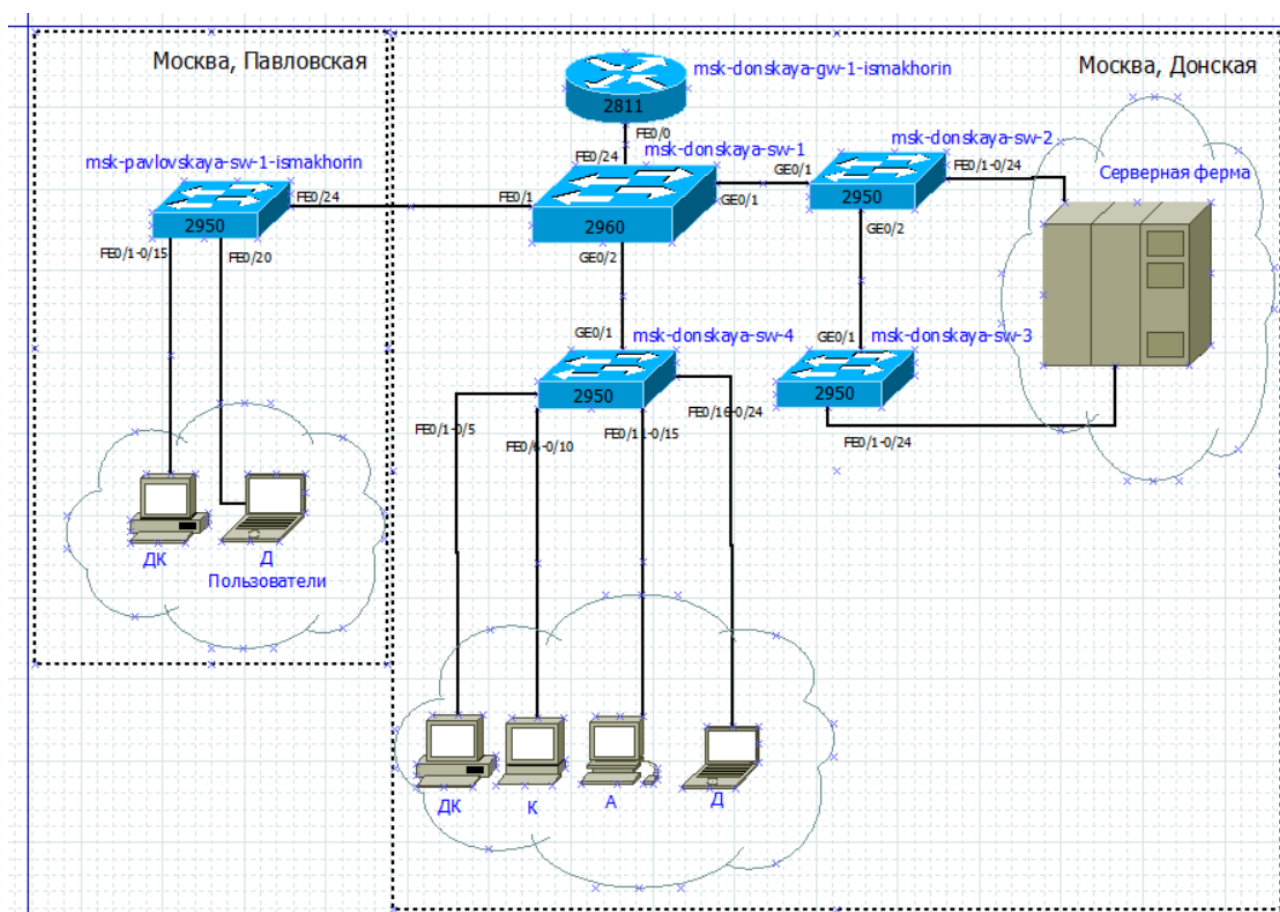


Рис. 1.1. Повтор схемы L1 (физический уровень) в графическом редакторе Dia.

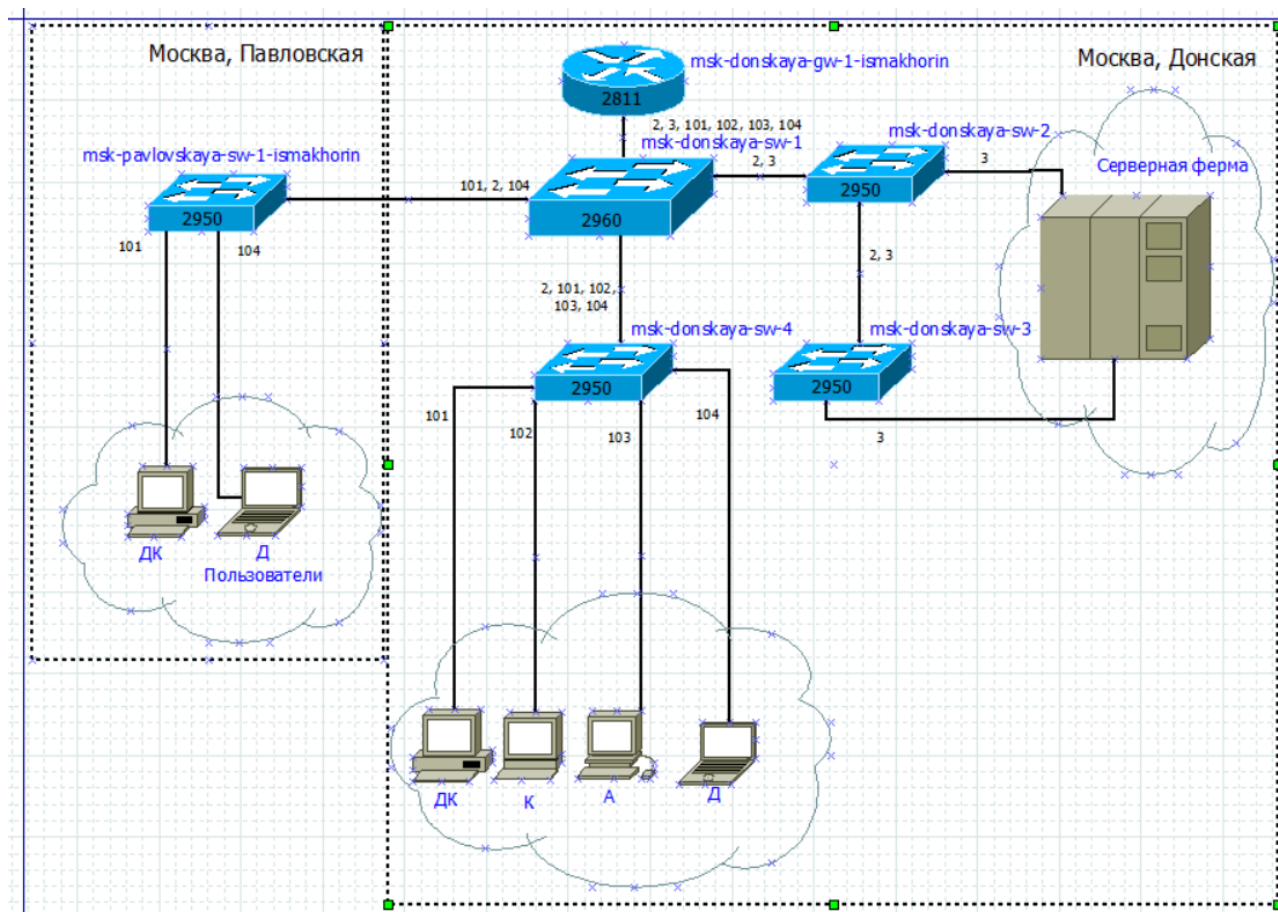


Рис. 1.2. Повтор схемы L2 (канальный уровень) в графическом редакторе Dia.

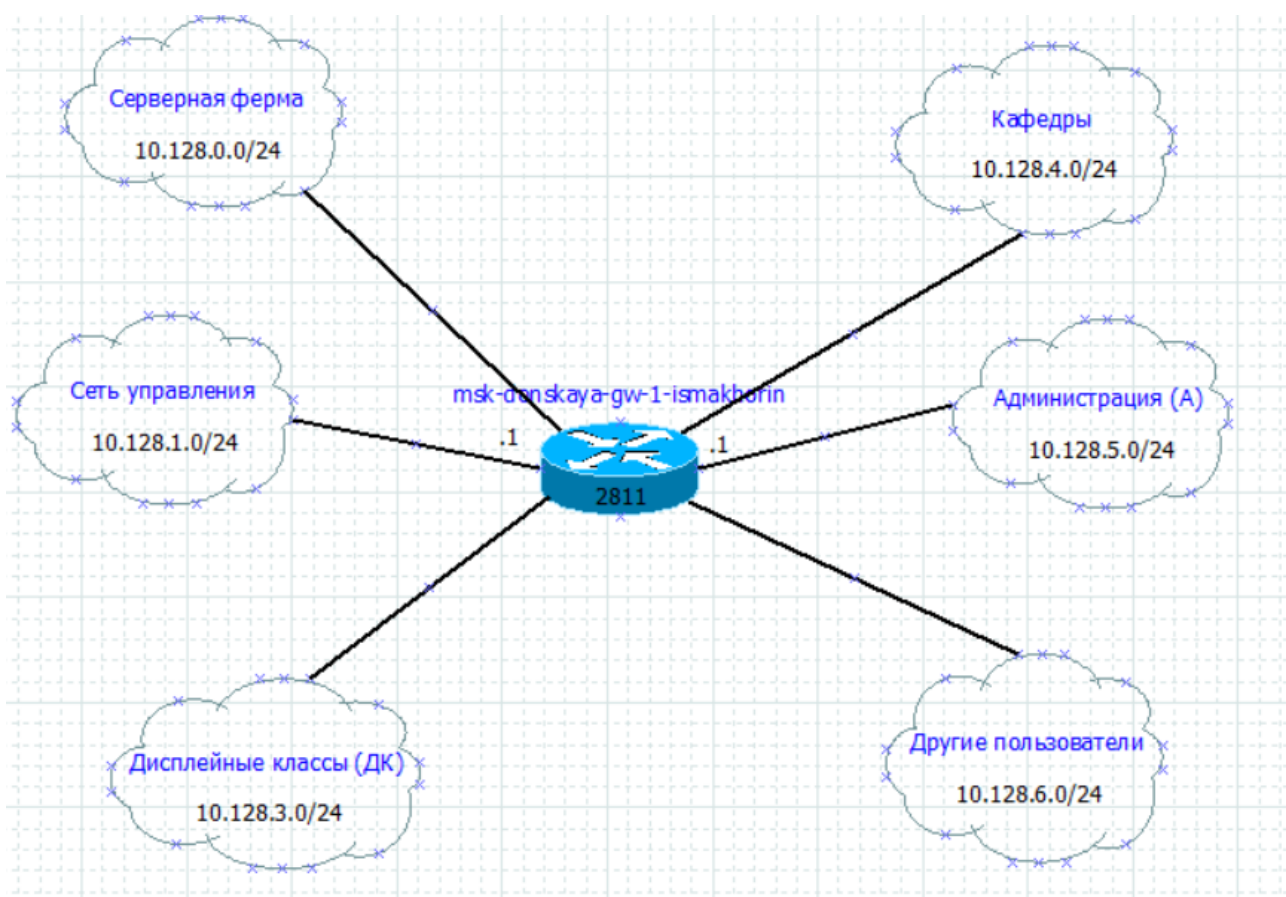


Рис. 1.3. Повтор схемы L3 (сетевой уровень) в графическом редакторе Dia.

	A	B	C
1	№ VLAN	Имя VLAN	Примечание
2	1	default	Не используется
3	2	management	Для управления устройствами
4	3	servers	Для серверной фермы
5	4-100		Зарезервировано
6	101	dk	Дисплейные классы (ДК)
7	102	departments	Кафедры
8	103	adm	Администрация
9	104	other	Для других пользователей

Рис. 1.4. Повтор таблицы VLAN в Excel.

	А	В	С
1	IP-адреса	Примечание	VLAN
2	10.128.0.0/16	Вся сеть	
3	10.128.0.0/24	Серверная ферма	3
4	10.128.0.1	Шлюз	
5	10.128.0.2	Web	
6	10.128.0.3	File	
7	10.128.0.4	Mail	
8	10.128.0.5	Dns	
9	10.128.0.6-10.128.0.254	Зарезервировано	
10	10.128.1.0/24	Управление	2
11	10.128.1.1	Шлюз	
12	10.128.1.2	msk-donskaya-sw-1	
13	10.128.1.3	msk-donskaya-sw-2	
14	10.128.1.4	msk-donskaya-sw-3	
15	10.128.1.5	msk-donskaya-sw-4	
16	10.128.1.6	msk-pavlovskaya-sw-1	
17	10.128.1.7-10.128.1.254	Зарезервировано	
18	10.128.2.0/24	Сеть Point-to-Point	
19	10.128.2.1	Шлюз	
20	10.128.2.2-10.128.2.254	Зарезервировано	
21	10.128.3.0/24	Дисплейные классы (ДК)	101
22	10.128.3.1	Шлюз	
23	10.128.3.2-10.128.3.254	Пул для пользователей	
24	10.128.4.0/24	Кафедры (К)	102
25	10.128.4.1	Шлюз	
26	10.128.4.2-10.128.4.254	Пул для пользователей	
27	10.128.5.0/24	Администрация (А)	103
28	10.128.5.1	Шлюз	
29	10.128.5.2-10.128.5.254	Пул для пользователей	
30	10.128.6.0/24	Другие пользователи (Д)	104
31	10.128.6.1	Шлюз	
32	10.128.6.2-10.128.6.254	Пул для пользователей	

Рис. 1.5. Повтор таблицы IP в Excel.

	A	B	C	D	E
1	Устройство	Порт	Примечание	Access VLAN	Trunk VLAN
2	msk-donskaya-gw-1	f0/1	UpLink		
3		f0/0	msk-donskaya-sw-1		2, 3, 101, 102, 103, 104
4	msk-donskaya-sw-1	f0/24	msk-donskaya-gw-1		2, 3, 101, 102, 103, 104
5		g0/1	msk-donskaya-sw-2		2, 3
6		g0/2	msk-donskaya-sw-4		2, 101, 102, 103, 104
7		f0/1	msk-pavlovskaya-sw-1		2, 101, 104
8	msk-donskaya-sw-2	g0/1	msk-donskaya-sw-1		2, 3
9		g0/2	msk-donskaya-sw-3		2, 3
10		f0/1	Web-server	3	
11		f0/2	File-server	3	
12	msk-donskaya-sw-3	g0/1	msk-donskaya-sw-2		2, 3
13		f0/1	Mail-server	3	
14		f0/2	Dns-server	3	
15	msk-donskaya-sw-4	g0/1	msk-donskaya-sw-1		2, 101, 102, 103, 104
16		f0/1–f0/5	dk	101	
17		f0/6–f0/10	departments	102	
18		f0/11–f0/15	adm	103	
19		f0/16–f0/24	other	104	
20	msk-pavlovskaya-sw-1	f0/24	msk-donskaya-sw-1		2, 101, 104
21		f0/1–f0/15	dk	101	
22		f0/20	other	104	
23					

Рис. 1.6. Повтор таблицы портов в Excel.

Теперь сделаем аналогичный план адресного пространства для сетей 172.16.0.0/12 (Рис. 2.1 – 2.6) и 192.168.0.0/16 (Рис. 2.7 – 2.12) с соответствующими схемами сети (L1, L2, L3) и сопутствующими таблицами VLAN, IP-адресов и портов подключения оборудования:

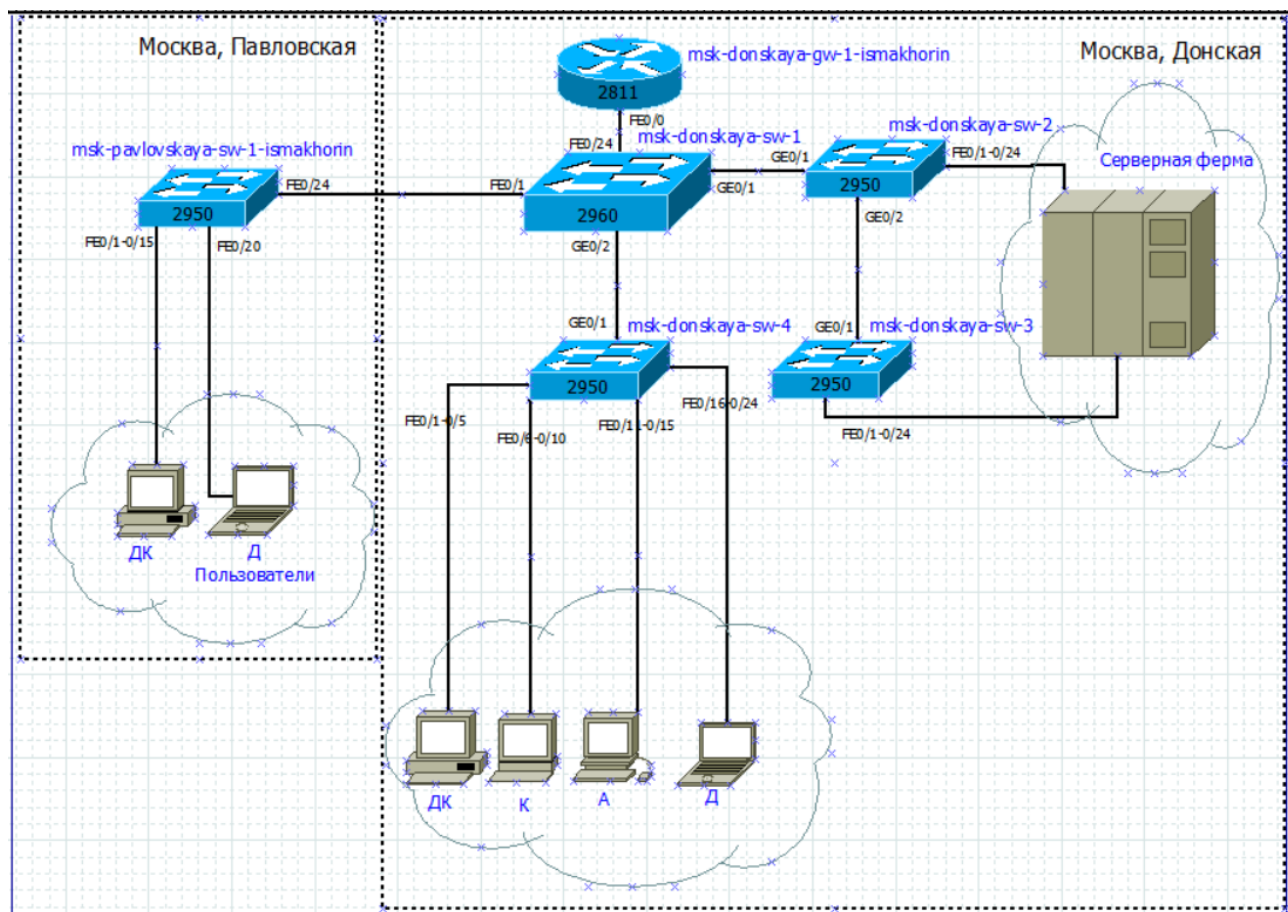


Рис. 2.1. Схема L1 (физический уровень) в графическом редакторе Dia для сети 172.16.0.0/12.

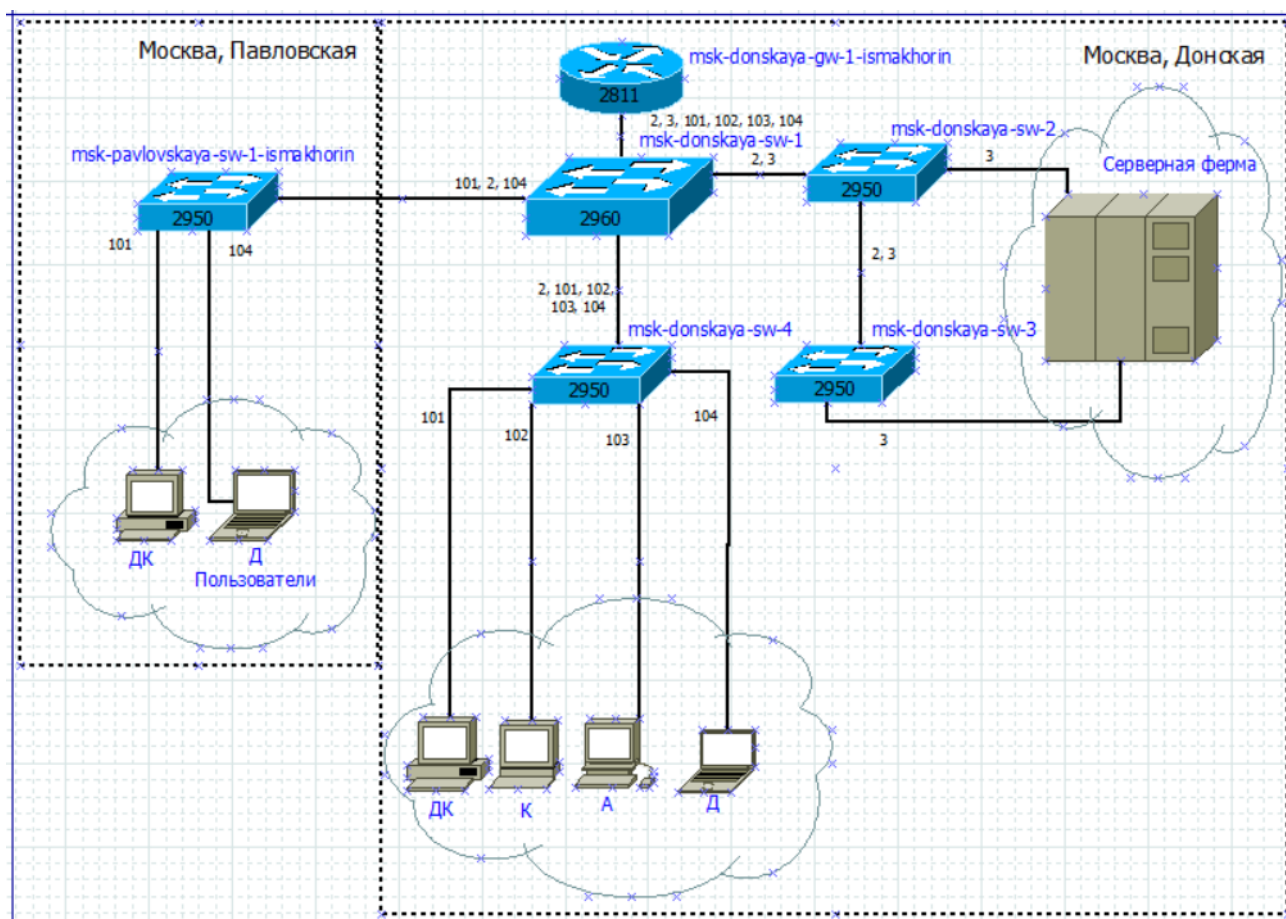


Рис. 2.2. Схема L2 (канальный уровень) в графическом редакторе Dia для сети 172.16.0.0/12.

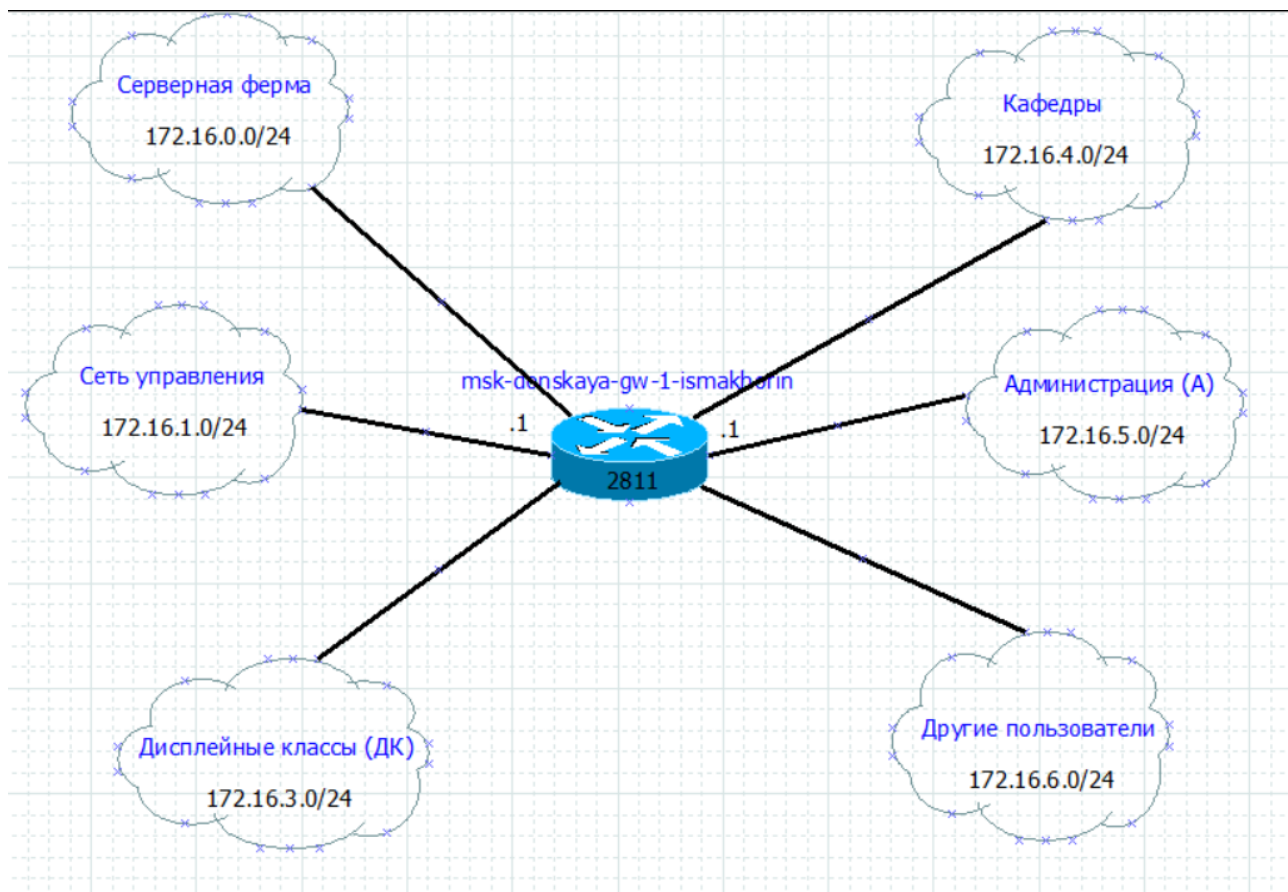


Рис. 2.3. Схема L3 (сетевой уровень) в графическом редакторе Dia для сети 172.16.0.0/12.

№ 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	departments	Кафедры
103	adm	Администрация
104	other	Для других пользователей

Рис. 2.4. Таблица VLAN в Excel для сети 172.16.0.0/12.

А	В	С
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-sw-1	
172.16.1.3	msk-donskaya-sw-2	
172.16.1.4	msk-donskaya-sw-3	
172.16.1.5	msk-donskaya-sw-4	
172.16.1.6	msk-pavlovskaya-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 (ДК)	101
172.16.3.1	Шлюз	
172.16.3.2-172.16.3.254	Пул для пользователей	
172.16.4.0/24	Кафедры (К)	102
172.16.4.1	Шлюз	
172.16.4.2-172.16.4.254	Пул для пользователей	
172.16.5.0/24	Администрация (А)	103
172.16.5.1	Шлюз	
172.16.5.2-172.16.5.254	Пул для пользователей	
172.16.6.0/24	Другие пользователи (Д)	104
172.16.6.1	Шлюз	
172.16.6.2-172.16.6.254	Пул для пользователей	

Рис. 2.5. Таблица IP в Excel для сети 172.16.0.0/12.

Устройство	Порт	Примечание	Access VLAN	Trunk VLAN
msk-donskaya-gw-1	f0/1	UpLink		
	f0/0	msk-donskaya-sw-1		2, 3, 101, 102, 103, 104
msk-donskaya-sw-1	f0/24	msk-donskaya-gw-1		2, 3, 101, 102, 103, 104
	g0/1	msk-donskaya-sw-2		2, 3
	g0/2	msk-donskaya-sw-4		2, 101, 102, 103, 104
	f0/1	msk-pavlovskaya-sw-1		2, 101, 104
msk-donskaya-sw-2	g0/1	msk-donskaya-sw-1		2, 3
	g0/2	msk-donskaya-sw-3		2, 3
	f0/1	Web-server	3	
	f0/2	File-server	3	
msk-donskaya-sw-3	g0/1	msk-donskaya-sw-2		2, 3
	f0/1	Mail-server	3	
	f0/2	Dns-server	3	
msk-donskaya-sw-4	g0/1	msk-donskaya-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	
msk-pavlovskaya-sw-1	f0/24	msk-donskaya-sw-1		2, 101, 104
	f0/1–f0/15	dk	101	
	f0/20	other	104	

Рис. 2.6. Таблица портов в Excel для сети 172.16.0.0/12.

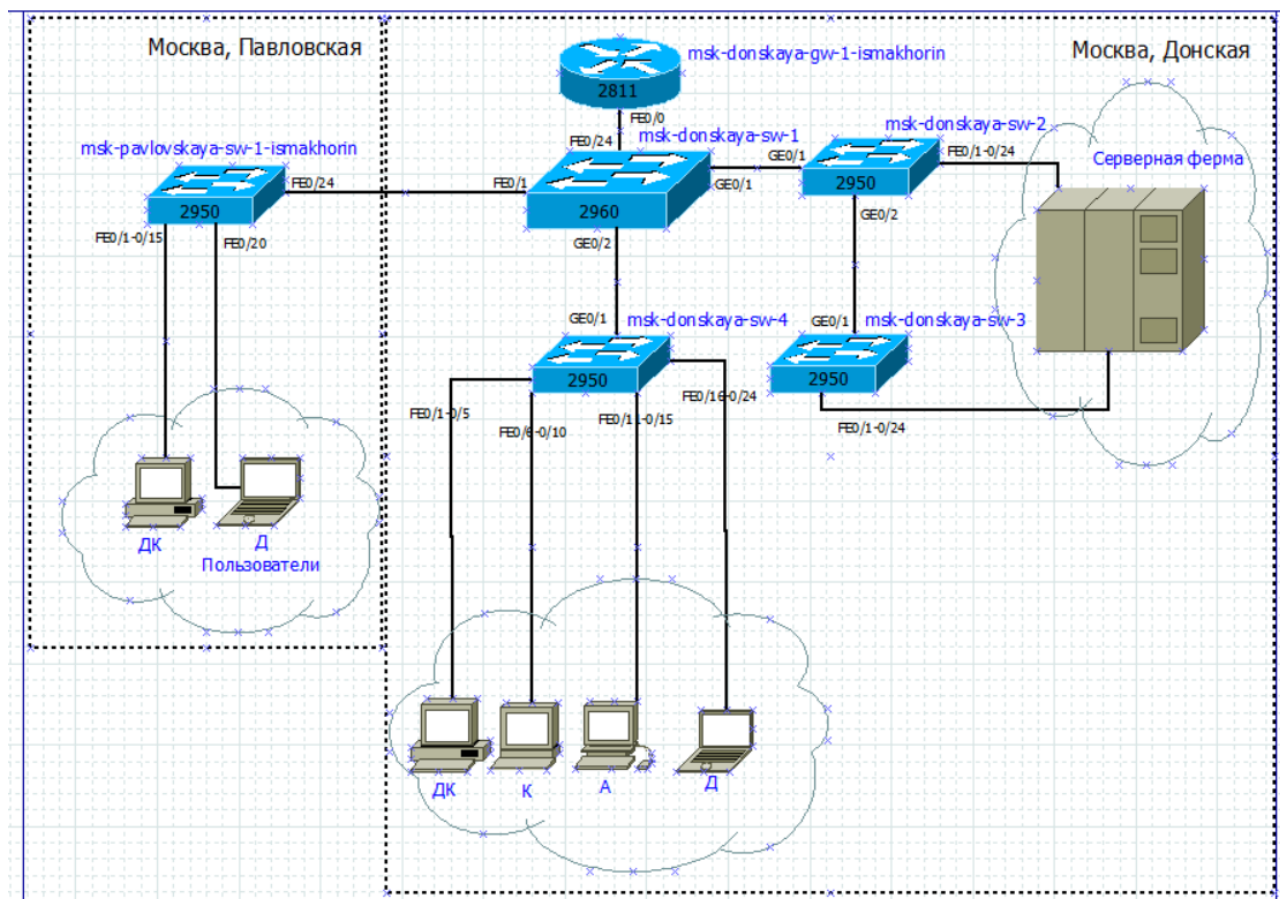


Рис. 2.7. Схема L1 (физический уровень) в графическом редакторе Dia для сети 192.168.0.0/16.

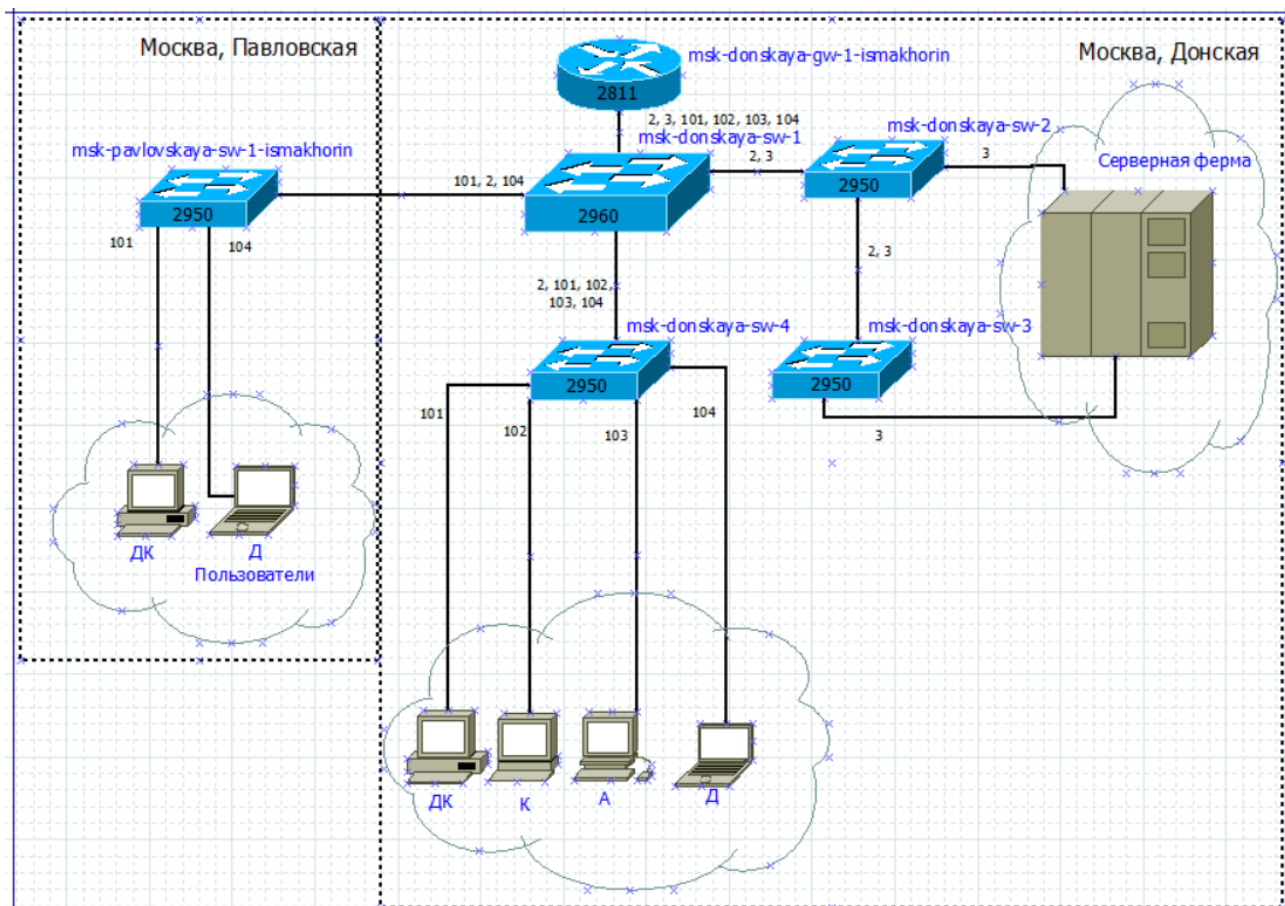


Рис. 2.8. Схема L2 (канальный уровень) в графическом редакторе Dia для сети 192.168.0.0/16.

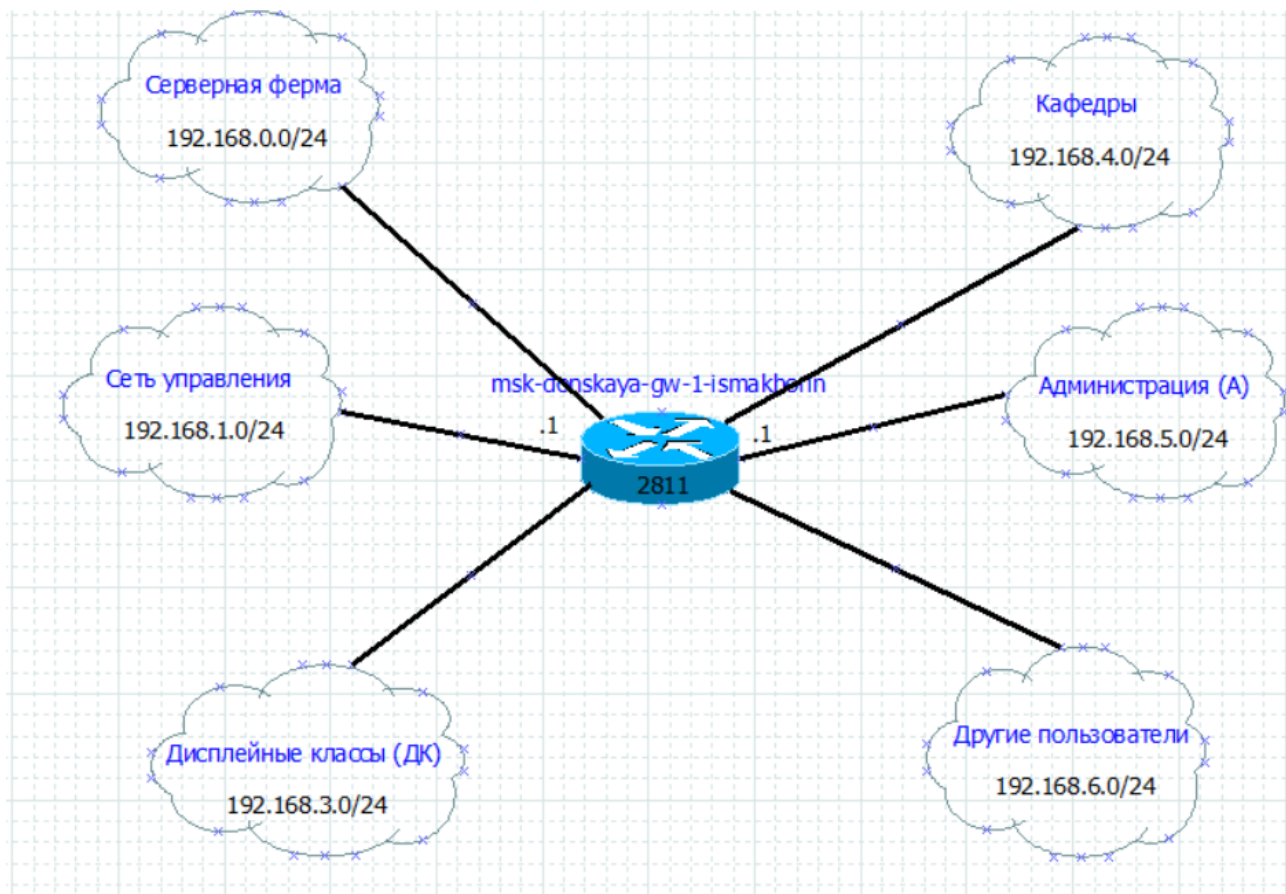


Рис. 2.9. Схема L3 (сетевой уровень) в графическом редакторе Dia для сети 192.168.0.0/16.

№ 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	departments	Кафедры
103	adm	Администрация
104	other	Для других пользователей

Рис. 2.10. Таблица VLAN в Excel для сети 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-sw-1	
192.168.1.3	msk-donskaya-sw-2	
192.168.1.4	msk-donskaya-sw-3	
192.168.1.5	msk-donskaya-sw-4	
192.168.1.6	msk-pavlovskaya-sw-1	
192.168.1.7-192.168.1.254	Зарезервировано	
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 (ДК)	101
192.168.3.1	Шлюз	
192.168.3.2-192.168.3.254	Пул для пользователей	
192.168.4.0/24	Кафедры (К)	102
192.168.4.1	Шлюз	
192.168.4.2-192.168.4.254	Пул для пользователей	
192.168.5.0/24	Администрация (А)	103
192.168.5.1	Шлюз	
192.168.5.2-192.168.5.254	Пул для пользователей	
192.168.6.0/24	Другие пользователи (Д)	104
192.168.6.1	Шлюз	
192.168.6.2-192.168.6.254	Пул для пользователей	

Рис. 2.11. Таблица IP в Excel для сети 192.168.0.0/16.

Устройство	Порт	Примечание	Access VLAN	Trunk VLAN
msk-donskaya-gw-1	f0/1	UpLink		
	f0/0	msk-donskaya-sw-1		2, 3, 101, 102, 103, 104
msk-donskaya-sw-1	f0/24	msk-donskaya-gw-1		2, 3, 101, 102, 103, 104
	g0/1	msk-donskaya-sw-2		2, 3
	g0/2	msk-donskaya-sw-4		2, 101, 102, 103, 104
	f0/1	msk-pavlovskaya-sw-1		2, 101, 104
msk-donskaya-sw-2	g0/1	msk-donskaya-sw-1		2, 3
	g0/2	msk-donskaya-sw-3		2, 3
	f0/1	Web-server	3	
	f0/2	File-server	3	
msk-donskaya-sw-3	g0/1	msk-donskaya-sw-2		2, 3
	f0/1	Mail-server	3	
	f0/2	Dns-server	3	
msk-donskaya-sw-4	g0/1	msk-donskaya-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	
msk-pavlovskaya-sw-1	f0/24	msk-donskaya-sw-1		2, 101, 104
	f0/1-f0/15	dk	101	
	f0/20	other	104	

Рис. 2.12. Таблица портов в Excel для сети 192.168.0.0/16.

Вывод:

В ходе выполнения лабораторной работы мы познакомились с принципами планирования локальной сети организации.

Ответы на 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.**

Вот краткое 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.

- **Сеансовый 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 четырех октетов (байтов), разделенных точками, каждый из которых может принимать значения от 0 до 255. Например, 192.168.1.1.
- **Сеть** - это группа компьютеров и других устройств, соединенных 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 путем деления 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 определенных целей в сети. Они не используются для назначения устройствам в сети и предназначены для определенных 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.