

Лабораторная работа №3

Планирование локальной сети организации

Еюбоглу Тимур

Содержание

1	Цель работы	5
2	Выполнение лабораторной работы	6
3	Контрольные вопросы	19
4	Выводы	25

Список иллюстраций

2.1	Повтор схемы L1	6
2.2	Повтор схемы L2	7
2.3	Повтор схемы L3	7
2.4	Повтор таблицы VLAN	8
2.5	Повтор таблицы IP	9
2.6	Повтор таблицы портов	10
2.7	Повтор схемы L1	11
2.8	Повтор схемы L2	11
2.9	Повтор схемы L3	12
2.10	Повтор таблицы VLAN	12
2.11	Повтор таблицы IP	13
2.12	Повтор таблицы портов	14
2.13	Повтор схемы L1	14
2.14	Повтор схемы L2	15
2.15	Повтор схемы L3	15
2.16	Повтор таблицы VLAN	16
2.17	Повтор таблицы IP	17
2.18	Повтор таблицы портов	18

Список таблиц

1 Цель работы

Познакомиться с принципами планирования локальной сети организации.

2 Выполнение лабораторной 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), IPадресов (Рис. 1.5) и ё портов подключения оборудования планируемой сети (Рис. 1.6): (рис. 2.1) (рис. 2.2) (рис. 2.3) (рис. 2.4) (рис. 2.5) (рис. 2.6) .

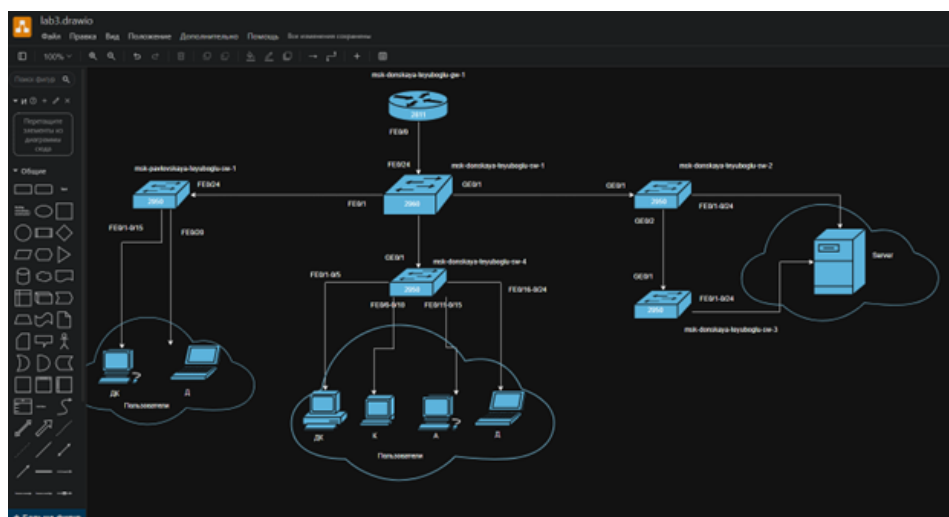


Рис. 2.1: Повтор схемы L1

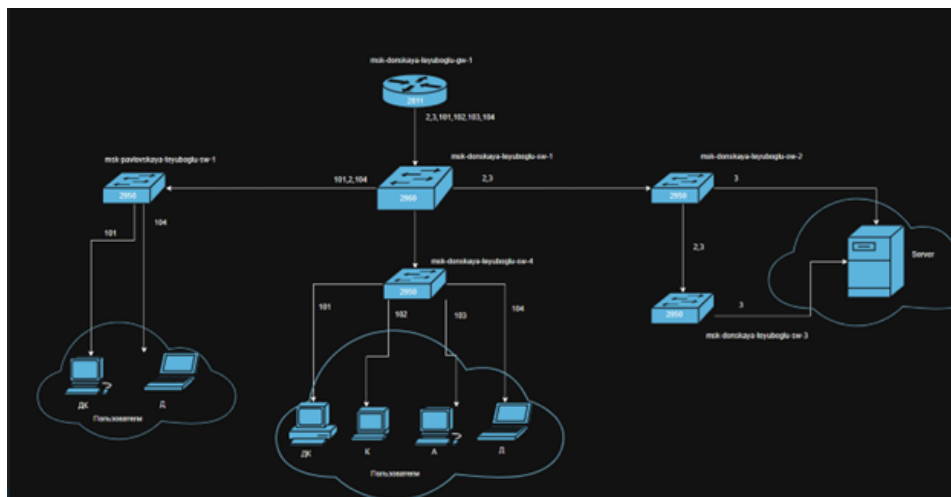


Рис. 2.2: Повтор схемы L2



Рис. 2.3: Повтор схемы L3

	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		Зарезервированно
6	101	dk	Дисплейные классы (ДК)
7	102	departments	Кафедры
8	103	adm	Администрация
9	104	other	Для других пользователей
10			

Рис. 2.4: Повтор таблицы VLAN

F	G	H	I	J
	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	
	10.128.1.1	Шлюз		
	10.128.1.2	msk-donskaya-sw-1		
	10.128.1.3	msk-donskaya-sw-2		
	10.128.1.4	msk-donskaya-sw-3		
	10.128.1.5	msk-donskaya-sw-4		
	10.128.1.6	msk-pavlovskaya-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 (ДК)	101	
	10.128.3.1	Шлюз		
	10.128.3.2-10.128.3.254	Пул для пользователей		
	10.128.4.0/24	Кафедры (К)	102	
	10.128.4.1	Шлюз		
	10.128.4.2-10.128.4.254	Пул для пользователей		
	10.128.5.0/24	Администрация (А)	103	
	10.128.5.1	Шлюз		
	10.128.5.2-10.128.5.254	Пул для пользователей		
	10.128.6.0/24	Другие пользователи (Д)	104	
	10.128.6.1	Шлюз		
	10.128.6.2-10.128.6.254	Пул для пользователей		

Рис. 2.5: Повтор таблицы IP

I	N	O	P	Q	R	S
	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: Повтор таблицы портов

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. 2.7) (рис. 2.8) (рис. 2.9) (рис. 2.10) (рис. 2.11) (рис. 2.12) (рис. 2.13) (рис. 2.14) (рис. 2.15) (рис. 2.16) (рис. 2.17) (рис. 2.18).

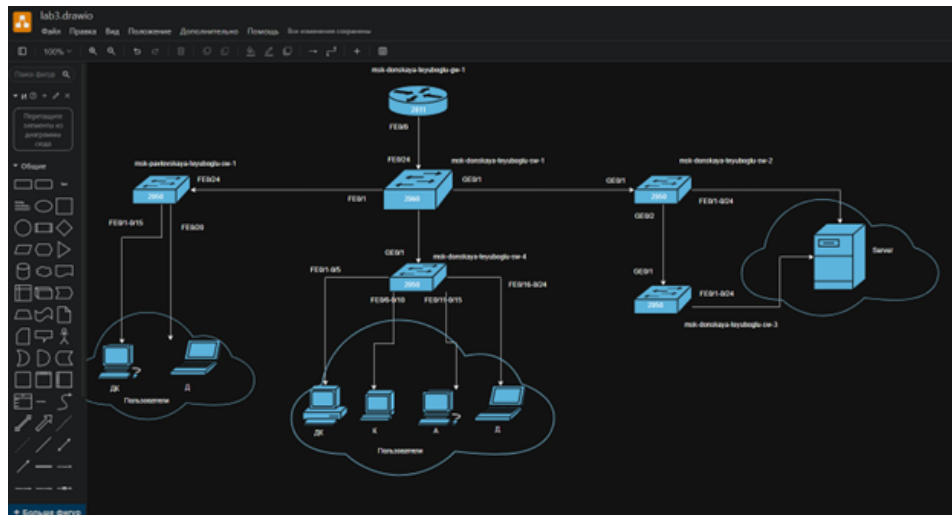


Рис. 2.7: Повтор схемы L1

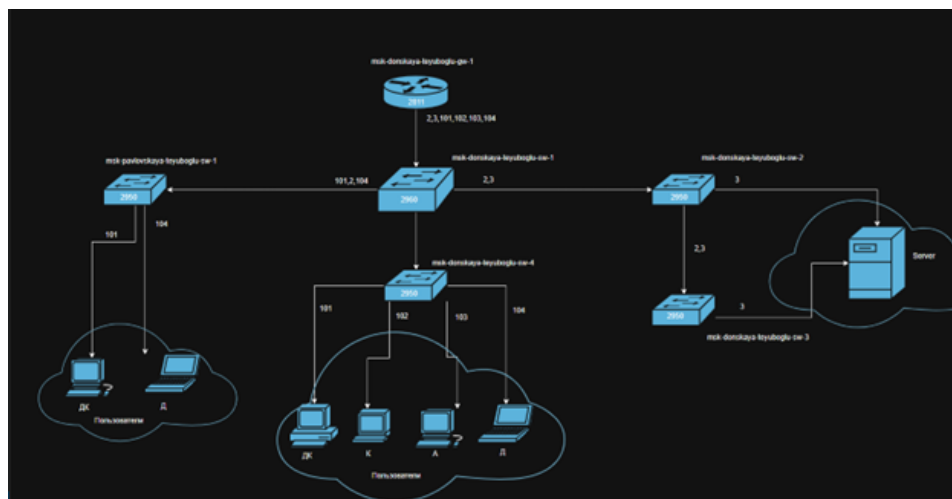


Рис. 2.8: Повтор схемы L2



Рис. 2.9: Повтор схемы L3

	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		Зарезервированно
6	101	dk	Дисплейные классы (ДК)
7	102	departments	Кафедры
8	103	adm	Администрация
9	104	other	Для других пользователей
10			

Рис. 2.10: Повтор таблицы VLAN

IP-адреса	Примечание	VLAN
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	
172.16.0.6-172.16.0.254	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. 2.11: Повтор таблицы IP

N	O	P	Q	R	S
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: Повтор таблицы портов

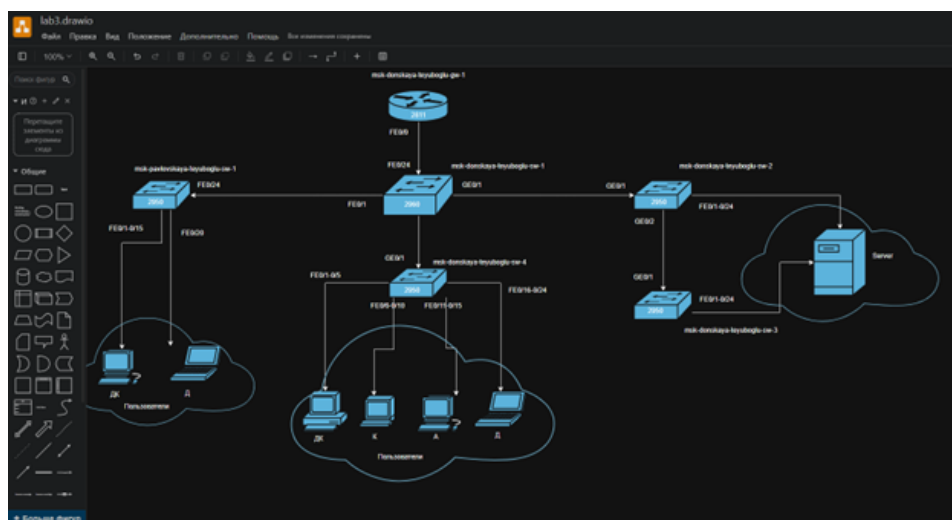


Рис. 2.13: Повтор схемы L1

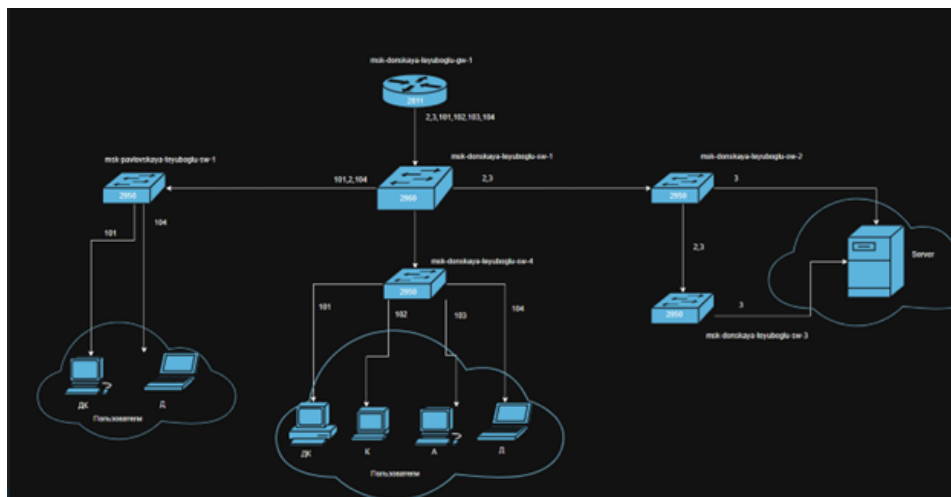


Рис. 2.14: Повтор схемы L2

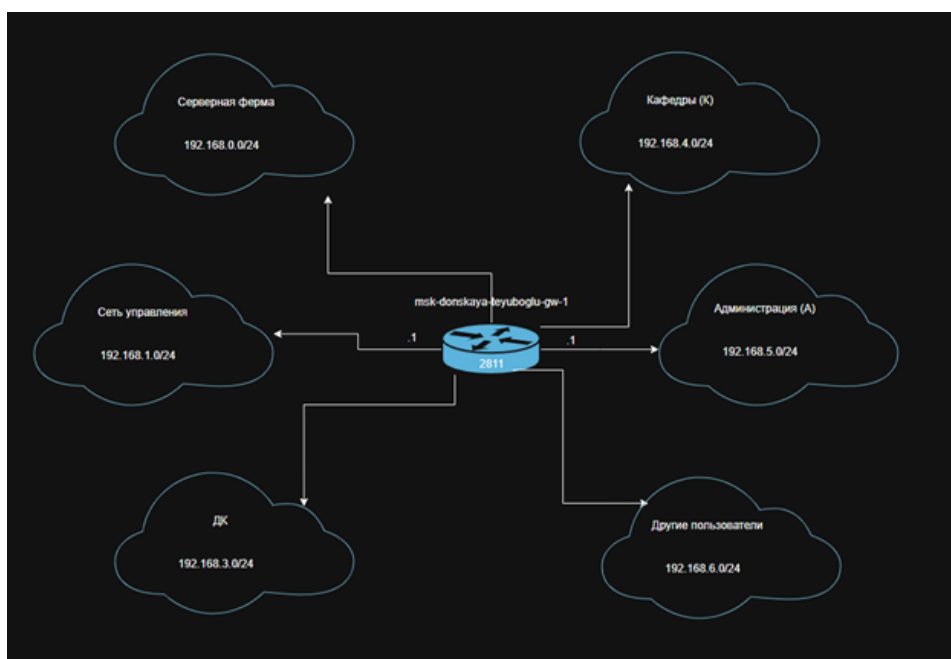


Рис. 2.15: Повтор схемы L3

	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		Зарезервированно
6	101	dk	Дисплейные классы (ДК)
7	102	departments	Кафедры
8	103	adm	Администрация
9	104	other	Для других пользователей
10			

Рис. 2.16: Повтор таблицы VLAN

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. 2.17: Повтор таблицы IP

I	N	O	P	Q	R	S
	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. 2.18: Повтор таблицы портов

3 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 датацентрах 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 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 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, безопасным 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

4 Выводы

Благодаря выполнению данной лабораторной работы, мы познакомились с принципами планирования локальной сети организации.