

Лабораторная работа №3

Планирование локальной сети организации

Хрусталеv Влад Николаевич

Содержание

1	Цель работы	5
2	Задание	6
3	Выполнение лабораторной работы	7
3.1	Часть 1	7
3.2	Часть 2	11
3.3	Ответы на котрольные вопросы	18
4	Выводы	21
	Список литературы	22

Список иллюстраций

3.1	Повтор схемы L1 (физический уровень) в графическом редакторе .	7
3.2	Повтор схемы L2 (канальный уровень) в графическом редакторе .	8
3.3	Повтор схемы L3 (сетевой уровень) в графическом редакторе . . .	8
3.4	Повтор таблица VLAN в редакторе Excel	9
3.5	Повтор таблица IP в редакторе Excel	10
3.6	Повтор таблица ПОРТОВ в редакторе Excel	11
3.7	Повтор таблица выделения Ip-адресов в редакторе Excel	11
3.8	Схема L1 (физический уровень) в графическом редакторе для сети 172.16.0.0/12	12
3.9	Схема L2 (канальный уровень) в графическом редакторе для сети 172.16.0.0/12	12
3.10	Схема L3 (сетевой уровень) в графическом редакторе для сети 172.16.0.0/12	13
3.11	Таблица VLAN в редакторе Excel для сети 172.16.0.0/12	13
3.12	Таблица IP в редакторе Excel для сети 172.16.0.0/12	14
3.13	Таблица ПОРТОВ в редакторе Excel для сети 172.16.0.0/12	15
3.14	Схема L1 (физический уровень) в графическом редакторе для сети 192.168.0.0/16	15
3.15	Схема L2 (канальный уровень) в графическом редакторе для сети 192.168.0.0/16	16
3.16	Схема L3 (сетевой уровень) в графическом редакторе для сети 192.168.0.0/16	16
3.17	Таблица VLAN в редакторе Excel для сети 192.168.0.0/16	17
3.18	Таблица IP в редакторе Excel для сети 192.168.0.0/16	17
3.19	Таблица ПОРТОВ в редакторе Excel для сети 192.168.0.0/16	18

Список таблиц

1 Цель работы

Познакомиться с принципами планирования локальной сети организации.

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. [1]
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

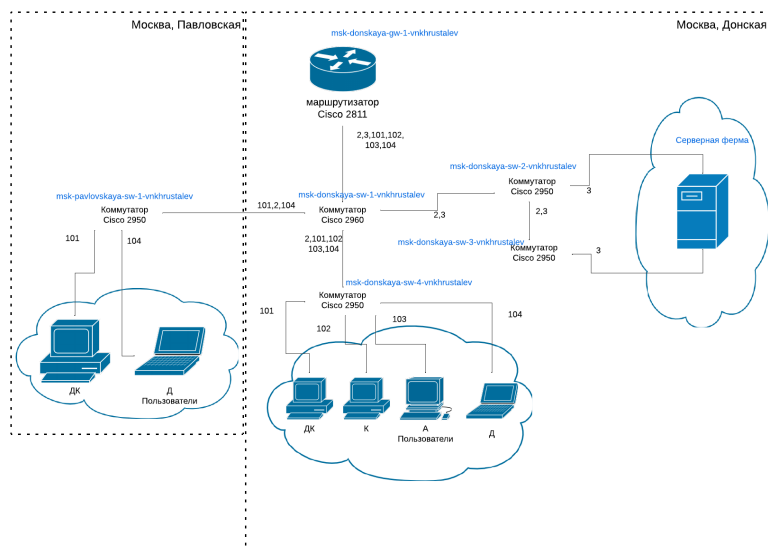


Рис. 3.2: Повтор схемы L2 (канальный уровень) в графическом редакторе

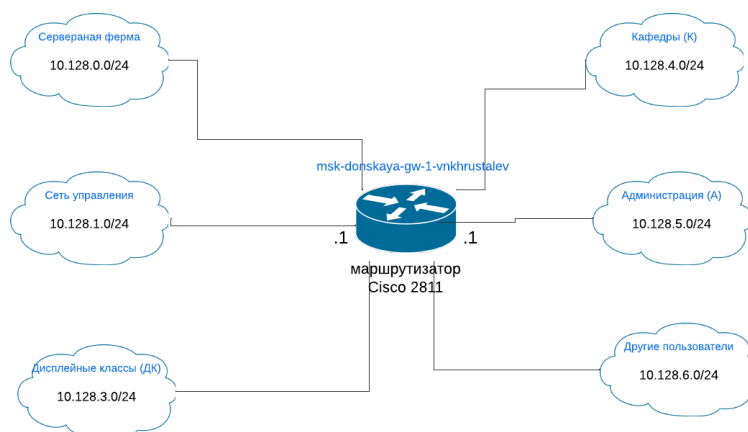


Рис. 3.3: Повтор схемы L3 (сетевой уровень) в графическом редакторе

	А	В	С	
	№ 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	
О				

Рис. 3.4: Повтор таблица VLAN в редакторе Excel

	A	B	C
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-vnkhurstalev	
13	10.128.1.3	msk-donskaya-sw-2-vnkhurstalev	
14	10.128.1.4	msk-donskaya-sw-3-vnkhurstalev	
15	10.128.1.5	msk-donskaya-sw-4-vnkhurstalev	
16	10.128.1.6	msk-pavlovskaya-sw-1-vnkhurstalev	
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(DK)	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	Кафедра (DEP)	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 (ADM)	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(OTHER)	104
31	10.128.6.1	Шлюз	
32	10.128.6.2-10.128.6.254	Пул для пользователей	

Рис. 3.5: Повтор таблица IP в редакторе Excel

Устройство	Порт	Примечание	Access VLAN	Trunk VLAN
msk-donskayagw-1-vnkhurstalev	f0/1	Uplink		
msk-donskayagw-1-vnkhurstalev	f0/0	msk-donskaya-sw-1-vnkhurstalev		2, 3, 101, 102, 103, 104
msk-donskayasw-1-vnkhurstalev	f0/24	msk-donskaya-gw-1-vnkhurstalev		2, 3, 101, 102, 103, 104
msk-donskayasw-1-vnkhurstalev	g0/1	msk-donskaya-sw-2-vnkhurstalev		2, 3
msk-donskayasw-1-vnkhurstalev	g0/2	msk-donskaya-sw-4-vnkhurstalev		2, 101, 102, 103, 104
msk-donskayasw-1-vnkhurstalev	g0/1	msk-pavlovskaya-sw-1-vnkhurstalev		2, 101, 104
msk-donskayasw-2-vnkhurstalev	g0/1	msk-donskaya-sw-1-vnkhurstalev		2, 3
msk-donskayasw-2-vnkhurstalev	g0/2	msk-donskaya-sw-3-vnkhurstalev		2, 3
msk-donskayasw-2-vnkhurstalev	f0/1	Web-server	3	
msk-donskayasw-2-vnkhurstalev	f0/2	File-server	3	
msk-donskayasw-3-vnkhurstalev	g0/1	msk-donskaya-sw-2-vnkhurstalev		2, 3
msk-donskayasw-3-vnkhurstalev	f0/1	Mail-server	3	
msk-donskayasw-3-vnkhurstalev	f0/2	Dns-server	3	
msk-donskayasw-4-vnkhurstalev	g0/1	msk-donskaya-sw-1-vnkhurstalev		2, 101, 102, 103, 104
msk-donskayasw-4-vnkhurstalev	f0/1-f0/5	dk	101	
msk-donskayasw-4-vnkhurstalev	f0/6-f0/10	departments	102	
msk-donskayasw-4-vnkhurstalev	f0/11-f0/15	adm	103	
msk-donskayasw-4-vnkhurstalev	f0/16-f0/24	other	104	
msk-pavlovskayasw-1-vnkhurstalev	f0/24	msk-donskaya-sw-1-vnkhurstalev		2, 101, 104
msk-pavlovskayasw-1-vnkhurstalev	f0/1-f0/15	dk	101	
msk-pavlovskayasw-1-vnkhurstalev	f0/20	other	104	

Рис. 3.6: Повтор таблица ПОРТОВ в редакторе Excel

Так же и регламент выделения ip-адресов (рис. 3.7).

	А	В
1	IP-адреса	Назначение
2	1	Шлюз
3	2-19	Сетевое оборудование
4	20-29	Серверы
5	30-199	Компьютеры, DHCP
6	200-219	Компьютеры, Static
7	220-229	Принтеры
8	230-254	Резерв

Рис. 3.7: Повтор таблица выделения Ip-адресов в редакторе Excel

3.2 Часть 2

Теперь сделаем аналогичный план адресного пространства для сети 172.16.0.0/12 схемы L1 (рис. 3.8), L2 (рис. 3.9), L3 (рис. 3.10), а также сопутствующие таблицы VLAN (рис. 3.11), IP-адресов(рис. 3.12) и портов подключения

оборудования (рис. 3.13).

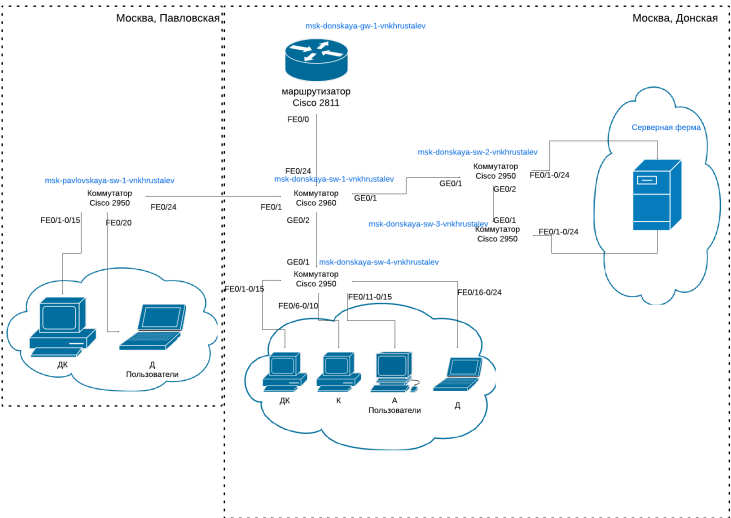


Рис. 3.8: Схема L1 (физический уровень) в графическом редакторе для сети 172.16.0.0/12

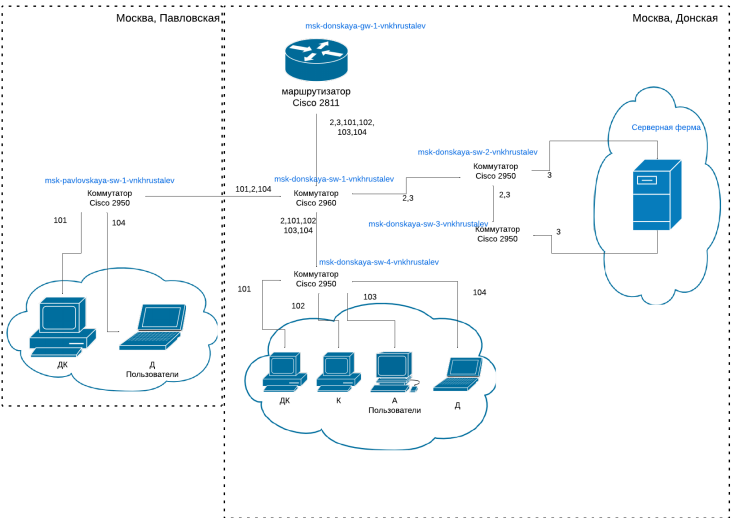


Рис. 3.9: Схема L2 (канальный уровень) в графическом редакторе для сети 172.16.0.0/12

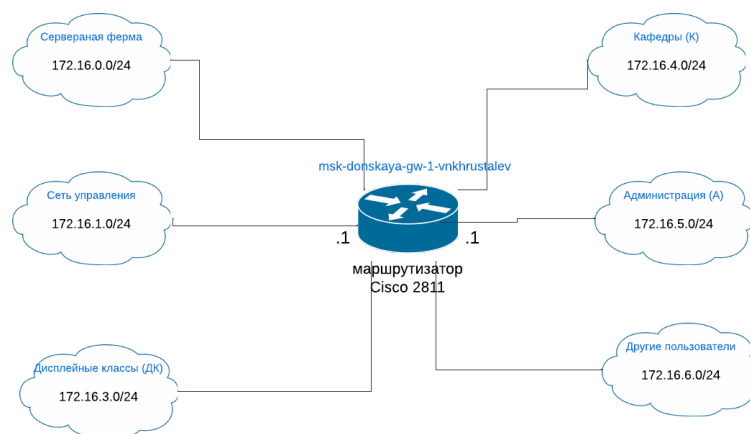


Рис. 3.10: Схема L3 (сетевой уровень) в графическом редакторе для сети 172.16.0.0/12

№ 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. 3.11: Таблица VLAN в редакторе Excel для сети 172.16.0.0/12

	A	B	C
1	IP-адреса	Примечание	VLAN
2	172.16.0.0/12	Вся сеть	
3	172.16.0.0/24	Серверная ферма	3
4	172.16.0.1	Шлюз	
5	172.16.0.2	Web	
6	172.16.0.3	File	
7	172.16.0.4	Mail	
8	172.16.0.5	Dns	
9	172.16.0.6-172.16.0.254	Зарезервировано	
10	172.16.1.0/24	Управление	2
11	172.16.1.1	Шлюз	
12	172.16.1.2	msk-donskaya-sw-1-vnkhurstalev	
13	172.16.1.3	msk-donskaya-sw-2-vnkhurstalev	
14	172.16.1.4	msk-donskaya-sw-3-vnkhurstalev	
15	172.16.1.5	Msk-donskaya-sw-4-vnkhurstalev	
16	172.16.1.6	msk-pavlovskaya-sw-1-vnkhurstalev	
17	172.16.1.7-172.16.1.254	Зарезервировано	
18	172.16.2.0/24	Сеть Point-to-Point	
19	172.16.2.1	Шлюз	
20	172.16.2.2-172.16.2.254	Зарезервировано	
21	172.16.3.0/24	Дисплейные классы(DK)	101
22	172.16.3.1	Шлюз	
23	172.16.3.2-172.16.3.254	Пул для пользователей	
24	172.16.4.0/24	Кафедра (DEP)	102
25	172.16.4.1	Шлюз	
26	172.16.4.2-172.16.4.254	Пул для пользователей	
27	172.16.5.0/24	Администрация (ADM)	103
28	172.16.5.1	Шлюз	
29	172.16.5.2-172.16.5.254	Пул для пользователей	
30	172.16.6.0/24	Другие пользователи(OTHER)	104
31	172.16.6.1	Шлюз	
32	172.16.6.2-172.16.6.254	Пул для пользователей	

Рис. 3.12: Таблица IP в редакторе Excel для сети 172.16.0.0/12

Устройство	Порт	Примечание	Access VLAN	Trunk VLAN
msk-donskayagw-1-vnkhurstalev	f0/1	Uplink		
msk-donskayagw-1-vnkhurstalev	f0/0	msk-donskaya-sw-1-vnkhurstalev		2, 3, 101, 102, 103, 104
msk-donskayasw-1-vnkhurstalev	f0/24	msk-donskaya-gw-1-vnkhurstalev		2, 3, 101, 102, 103, 104
msk-donskayasw-1-vnkhurstalev	g0/1	msk-donskaya-sw-2-vnkhurstalev		2, 3
msk-donskayasw-1-vnkhurstalev	g0/2	msk-donskaya-sw-4-vnkhurstalev		2, 101, 102, 103, 104
msk-donskayasw-1-vnkhurstalev	g0/1	msk-pavlovskaya-sw-1-vnkhurstalev		2, 101, 104
msk-donskayasw-2-vnkhurstalev	g0/1	msk-donskaya-sw-1-vnkhurstalev		2, 3
msk-donskayasw-2-vnkhurstalev	g0/2	msk-donskaya-sw-3-vnkhurstalev		2, 3
msk-donskayasw-2-vnkhurstalev	f0/1	Web-server	3	
msk-donskayasw-2-vnkhurstalev	f0/2	File-server	3	
msk-donskayasw-3-vnkhurstalev	g0/1	msk-donskaya-sw-2-vnkhurstalev		2, 3
msk-donskayasw-3-vnkhurstalev	f0/1	Mail-server	3	
msk-donskayasw-3-vnkhurstalev	f0/2	Dns-server	3	
msk-donskayasw-4-vnkhurstalev	g0/1	msk-donskaya-sw-1-vnkhurstalev		2, 101, 102, 103, 104
msk-donskayasw-4-vnkhurstalev	f0/1-f0/5	dk	101	
msk-donskayasw-4-vnkhurstalev	f0/6-f0/10	departments	102	
msk-donskayasw-4-vnkhurstalev	f0/11-f0/15	adm	103	
msk-donskayasw-4-vnkhurstalev	f0/16-f0/24	other	104	
msk-pavlovskayasw-1-vnkhurstalev	f0/24	msk-donskaya-sw-1-vnkhurstalev		2, 101, 104
msk-pavlovskayasw-1-vnkhurstalev	f0/1-f0/15	dk	101	
msk-pavlovskayasw-1-vnkhurstalev	f0/20	other	104	

Рис. 3.13: Таблица ПОРТОВ в редакторе Excel для сети 172.16.0.0/12

Теперь сделаем аналогичный план адресного пространства для сети 192.168.0.0/16 схемы L1 (рис. 3.14), L2 (рис. 3.15), L3 (рис. 3.16), а также сопутствующие таблицы VLAN (рис. 3.17), IP-адрессов(рис. 3.18) и портов подключения оборудования (рис. 3.19).

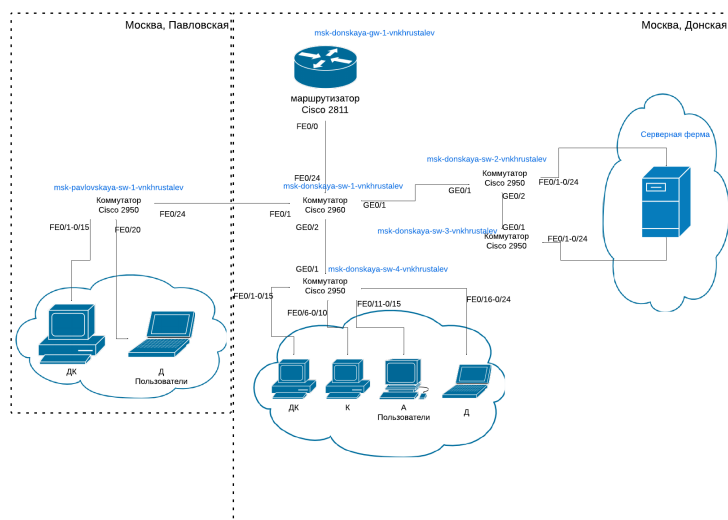


Рис. 3.14: Схема L1 (физический уровень) в графическом редакторе для сети 192.168.0.0/16

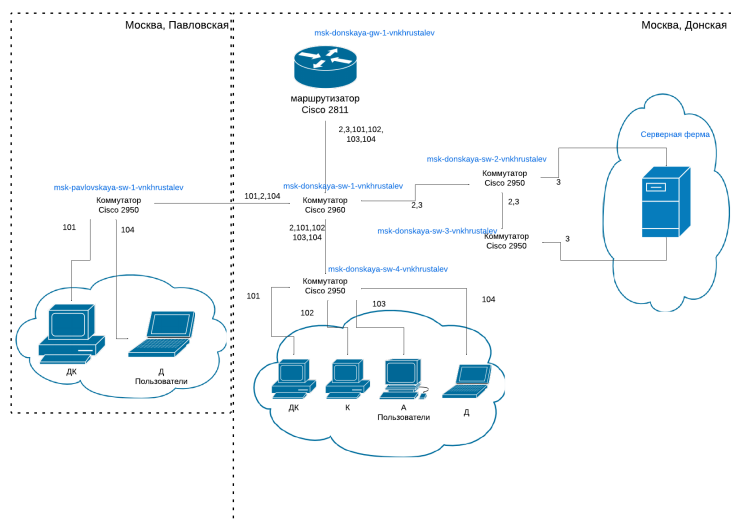


Рис. 3.15: Схема L2 (канальный уровень) в графическом редакторе для сети 192.168.0.0/16

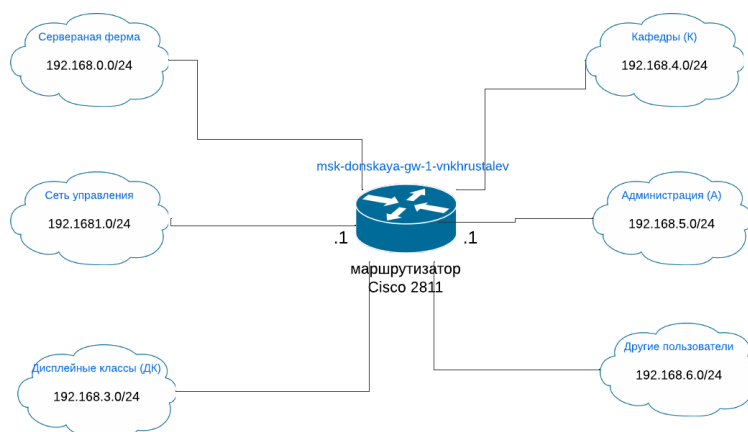


Рис. 3.16: Схема L3 (сетевой уровень) в графическом редакторе для сети 192.168.0.0/16

	A	B	C	D
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	
10				

Рис. 3.17: Таблица VLAN в редакторе Excel для сети 192.168.0.0/16

	A	B	C	D	E
1	IP-адреса	Примечание	VLAN		
2	192.168.0.0/16	Вся сеть			
3	192.168.0.0/24	Серверная ферма	3		
4	192.168.0.1	Шлюз			
5	192.168.0.2	Web			
6	192.168.0.3	File			
7	192.168.0.4	Mail			
8	192.168.0.5	Dns			
9	192.168.0.6-192.168.0.254	Зарезервировано			
10	192.168.1.0/24	Управление	2		
11	192.168.1.1	Шлюз			
12	192.168.1.2	msk-donskaya-sw-1-vnkhurstalev			
13	192.168.1.3	msk-donskaya-sw-2-vnkhurstalev			
14	192.168.1.4	msk-donskaya-sw-3-vnkhurstalev			
15	192.168.1.5	Msk-donskaya-sw-4-vnkhurstalev			
16	192.168.1.6	msk-pavlovskaya-sw-1-vnkhurstalev			
17	192.168.1.7-192.168.1.254	Зарезервировано			
18	192.168.2.0/24	Сеть Point-to-Point			
19	192.168.2.1	Шлюз			
20	192.168.2.2-192.168.2.254	Зарезервировано			
21	192.168.3.0/24	Дисплейные классы(DK)	101		
22	192.168.3.1	Шлюз			
23	192.168.3.2-192.168.3.254	Пул для пользователей			
24	192.168.4.0/24	Кафедра (DEP)	102		
25	192.168.4.1	Шлюз			
26	192.168.4.2-192.168.4.254	Пул для пользователей			
27	192.168.5.0/24	Администрация (ADM)	103		
28	192.168.5.1	Шлюз			
29	192.168.5.2-192.168.5.254	Пул для пользователей			
30	192.168.6.0/24	Другие пользователи(OTHER)	104		
31	192.168.6.1	Шлюз			
32	192.168.6.2-192.168.6.254	Пул для пользователей			
33					

Рис. 3.18: Таблица IP в редакторе Excel для сети 192.168.0.0/16

B8					
	A	B	C	D	E
1	Устройство	Порт	Примечание	Access VLAN	Trunk VLAN
2	msk-donskayagw-1-vnkhurstalev	f0/1	UpLink		
3	msk-donskayagw-1-vnkhurstalev	f0/0	msk-donskaya-sw-1-vnkhurstalev		2, 3, 101, 102, 103, 104
4	msk-donskayasw-1-vnkhurstalev	f0/24	msk-donskaya-gw-1-vnkhurstalev		2, 3, 101, 102, 103, 104
5	msk-donskayasw-1-vnkhurstalev	g0/1	msk-donskaya-sw-2-vnkhurstalev		2, 3
6	msk-donskayasw-1-vnkhurstalev	g0/2	msk-donskaya-sw-4-vnkhurstalev		2, 101, 102, 103, 104
7	msk-donskayasw-1-vnkhurstalev	g0/1	msk-pavlovskaya-sw-1-vnkhurstalev		2, 101, 104
8	msk-donskayasw-2-vnkhurstalev	g0/1	msk-donskaya-sw-1-vnkhurstalev		2, 3
9	msk-donskayasw-2-vnkhurstalev	g0/2	msk-donskaya-sw-3-vnkhurstalev		2, 3
10	msk-donskayasw-2-vnkhurstalev	f0/1	Web-server	3	
11	msk-donskayasw-2-vnkhurstalev	f0/2	File-server	3	
12	msk-donskayasw-3-vnkhurstalev	g0/1	msk-donskaya-sw-2-vnkhurstalev		2, 3
13	msk-donskayasw-3-vnkhurstalev	f0/1	Mail-server	3	
14	msk-donskayasw-3-vnkhurstalev	f0/2	Dns-server	3	
15	msk-donskayasw-4-vnkhurstalev	g0/1	msk-donskaya-sw-1-vnkhurstalev		2, 101, 102, 103, 104
16	msk-donskayasw-4-vnkhurstalev	f0/1-f0/5	dk	101	
17	msk-donskayasw-4-vnkhurstalev	f0/6-f0/10	departments	102	
18	msk-donskayasw-4-vnkhurstalev	f0/11-f0/15	adm	103	
19	msk-donskayasw-4-vnkhurstalev	f0/16-f0/24	other	104	
20	msk-pavlovskayasw-1-vnkhurstalev	f0/24	msk-donskaya-sw-1-vnkhurstalev		2, 101, 104
21	msk-pavlovskayasw-1-vnkhurstalev	f0/1-f0/15	dk	101	
22	msk-pavlovskayasw-1-vnkhurstalev	f0/20	other	104	
23					
24					

Рис. 3.19: Таблица ПОРТОВ в редакторе Excel для сети 192.168.0.0/16

3.3 Ответы на контрольные вопросы

1. **Модель взаимодействия открытых систем (OSI)** — это семиуровневая концептуальная модель сетевого взаимодействия. Уровни:

- **Физический (Physical)** – передача битов через среду передачи.
- **Канальный (Data Link)** – формирование кадров, управление доступом к среде.
- **Сетевой (Network)** – маршрутизация, IP-адресация.
- **Транспортный (Transport)** – сегментация данных, управление потоком.
- **Сеансовый (Session)** – управление сеансами связи.
- **Представления (Presentation)** – кодирование, сжатие, шифрование данных.
- **Прикладной (Application)** – взаимодействие с приложениями.

2. **Функции коммутатора:**

- Передача данных между устройствами внутри сети.

- Разделение сети на сегменты, снижение коллизий.
- Поддержка VLAN для логического разделения сетей.

3. Функции маршрутизатора:

- Определение оптимального маршрута передачи данных.
- Соединение различных сетей.
- Использование NAT, DHCP, межсетевого экранирования.

4. Отличие коммутаторов 2-го и 3-го уровня:

- **Коммутаторы 2 уровня** работают на канальном уровне, используют MAC-адреса.
- **Коммутаторы 3 уровня** выполняют маршрутизацию на сетевом уровне, используют IP-адреса.

5. Сетевой интерфейс – программно-аппаратный компонент, обеспечивающий взаимодействие с сетью (например, Ethernet-карта, Wi-Fi-адаптер).

6. Сетевой порт – точка подключения в устройстве для передачи данных (RJ-45, оптические порты, виртуальные порты).

7. Ethernet, Fast Ethernet, Gigabit Ethernet:

- **Ethernet (10 Мбит/с)** – первая версия технологии.
- **Fast Ethernet (100 Мбит/с)** – улучшенная версия.
- **Gigabit Ethernet (1 Гбит/с и выше)** – современный стандарт для высокоскоростных сетей.

8. IPv4-адрес – 32-битный адрес для идентификации устройства в сети.

- **Сеть** – группа узлов с общим IP-префиксом.
- **Подсеть** – логически выделенная часть сети.
- **Маска подсети** – определяет, какая часть адреса относится к сети, а какая – к узлу.

- **Служебные IP-адреса:**

- **0.0.0.0** – неопределенный адрес.
- **255.255.255.255** – широковещательный адрес.
- **127.0.0.1** – localhost (тестирование).

- **Пример разбиения сети:**

Сеть 192.168.1.0/24 (256 адресов) можно разделить на две подсети 192.168.1.0/25 (128 адресов) и 192.168.1.128/25 (128 адресов).

9. **VLAN (Virtual LAN)** – логическое разделение сети на сегменты.

- **Применение:** разделение пользователей по отделам, обеспечение безопасности.
- **Преимущества:** снижение широковещательного трафика, улучшение безопасности.
- **Пример:** VLAN для бухгалтерии, технического отдела и отдела продаж.

10. **Разница между Trunk Port и Access Port:**

- **Access Port** – передает трафик только одной VLAN.
- **Trunk Port** – может передавать трафик нескольких VLAN, используя тегирование (802.1Q).

4 Выводы

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

Список литературы

1. Королькова А. В. К.Д.С. Администрирование сетевых подсистем. Лабораторный практикум : учебное пособие. Москва: РУДН, 2021. 137 с.