

# **Лабораторная работа № 3**

**Планирование локальной сети организации**

Хватов Максим Григорьевич

# Содержание

<b>1</b>	<b>Цель работы</b>	<b>4</b>
<b>2</b>	<b>Задание</b>	<b>5</b>
<b>3</b>	<b>Выполнение лабораторной работы</b>	<b>6</b>
<b>4</b>	<b>Вывод</b>	<b>16</b>
<b>5</b>	<b>Ответы на контрольные вопросы</b>	<b>17</b>

## Список иллюстраций

3.1	Физические устройства сети с номерами портов (Layer 1) . . . . .	6
3.2	Схема VLAN сети (Layer 2) . . . . .	7
3.3	Схема маршрутизации сети (Layer 3) . . . . .	8
3.4	Схема маршрутизации сети (Layer 3) . . . . .	12
3.5	Схема маршрутизации сети (Layer 3) . . . . .	12

# 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.
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 сделаем схему планируемой сети с указанием типов и номеров портов подключения устройств, соответствующую физическому уровню модели OSI (L1). Работать будем в графическом редакторе Dia. (рис. 3.1).

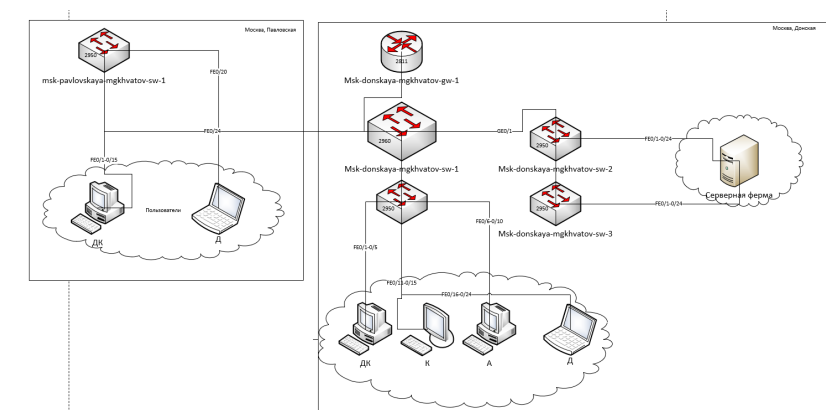


Рис. 3.1: Физические устройства сети с номерами портов (Layer 1)

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.

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

Теперь построим схему сети с указанием номеров VLAN, соответствующую канальному уровню модели OSI (L2) (рис. 3.3).

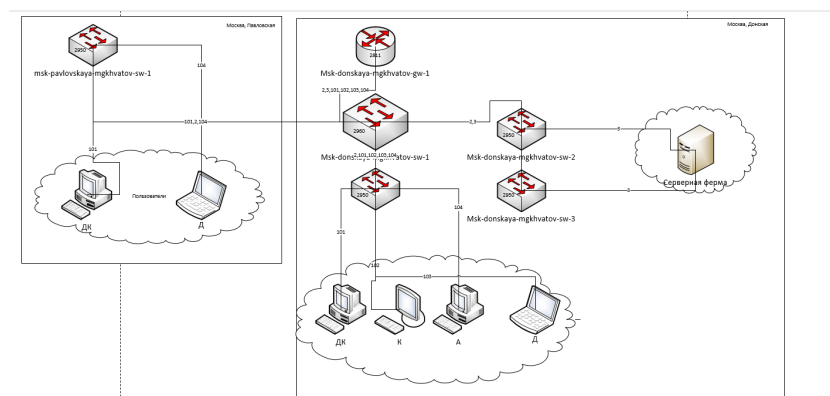


Рис. 3.2: Схема VLAN сети (Layer 2)

Далее необходимо определить адресное пространство, ассоциированное с выделенными VLAN. Примерная схема сети, соответствующая сетевому уровню модели OSI (L3) (рис. 3.3).

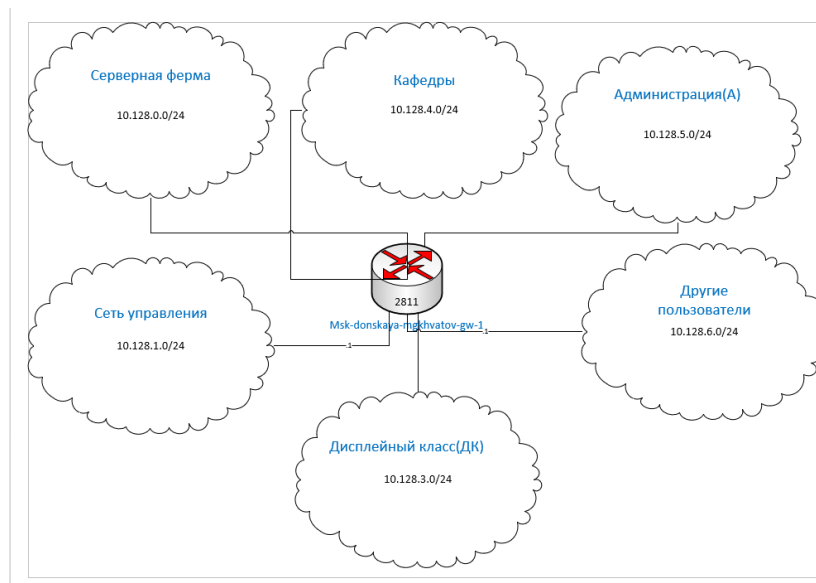


Рис. 3.3: Схема маршрутизации сети (Layer 3)

Более детальное распределение IP-адресов в сети представлено в табл. 3.2. Сеть 10.128.0.0 является сетью класса А. Маска подсети равна 16, значит могут меняться последние два октета. 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
10.128.1.1	Шлюз	



IP-адреса	Примечание	VLAN
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(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- mgkhvatov-gw-1	f0/1	UpLink		
	f0/0	msk-donskaya- sw-1		2, 3, 101, 102, 103, 104
msk-donskaya- mgkhvatov-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
	g0/1	msk- pavlovskaya- sw-1		2, 101, 104
msk-donskaya- mgkhvatov-sw-2	g0/1	msk-donskaya- sw-1		2, 3
	g0/2	msk-donskaya- sw-3		2, 3
	f0/1	Web-server	3	
msk-donskaya- mgkhvatov-sw-3	f0/2	File-server	3	
	g0/1	msk-donskaya- sw-2		2, 3
	f0/1	Mail-server	3	
	f0/2	Dns-server	3	
msk-donskaya- mgkhvatov-sw-4	g0/1	msk-donskaya- sw-1		2, 101, 102, 103, 104

Устройство	Порт	Примечание	Access	
			VLAN	Trunk VLAN
msk-pavlovskaya- mgkhvatov-sw-1	f0/1–f0/5	dk	101	
	f0/6–f0/10	departments	102	
	f0/11–f0/15	adm	103	
	f0/16–f0/24	other	104	
	f0/24	msk-donskaya- sw-1		2, 101, 104
	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, нам необходимо поменять только сетевой уровень (L3). Схемы маршрутизации для этих сетей представлены на рисунках 3.4 и 3.5.

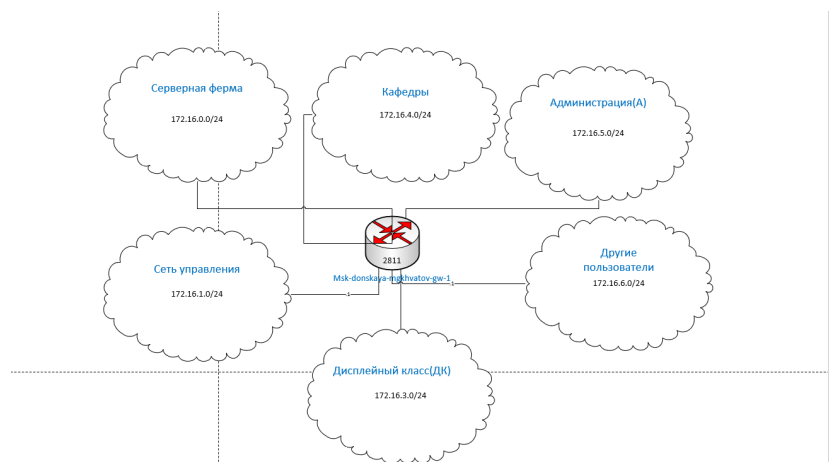


Рис. 3.4: Схема маршрутизации сети (Layer 3)

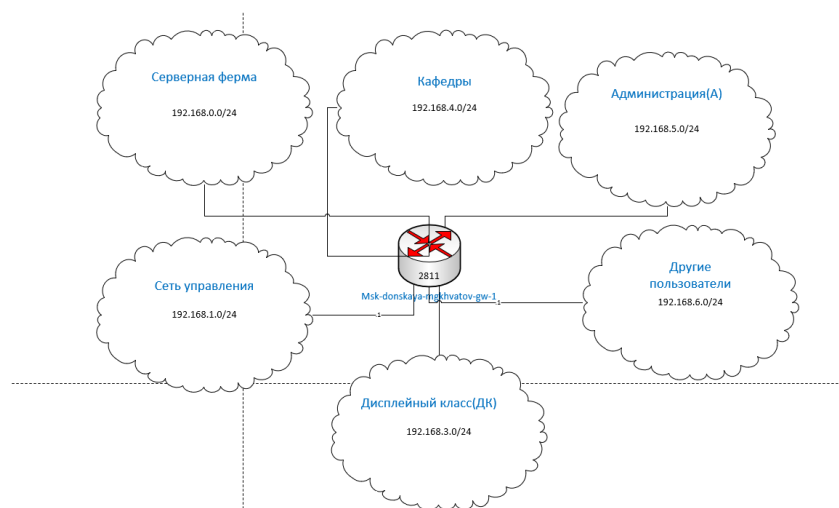


Рис. 3.5: Схема маршрутизации сети (Layer 3)

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

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	
172.16.1.0/24	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(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	
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

IP-адреса	Примечание	VLAN
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-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(DK)	101
192.168.3.1	Шлюз	

IP-адреса	Примечание	VLAN
192.168.3.2-192.168.3.254	Пул для пользователей	102
192.168.4.0/24	Кафедра (DEP)	
192.168.4.1	Шлюз	
192.168.4.2-192.168.4.254	Пул для пользователей	103
192.168.5.0/24	Администрация (ADM)	
192.168.5.1	Шлюз	
192.168.5.2-192.168.5.254	Пул для пользователей	104
192.168.6.0/24	Другие пользователи(OTHER)	
192.168.6.1	Шлюз	
192.168.6.2-192.168.6.254	Пул для пользователей	

## **4 Вывод**

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



## 5 Ответы на контрольные вопросы

1. Модель OSI (Open Systems Interconnection) — это семиуровневая сетевая модель, используемая для стандартизации взаимодействия сетевых устройств. Уровни OSI и их функции:
2. Физический (Physical) – передача битов по физическому каналу связи.
3. Канальный (Data Link) – обеспечение надежной передачи данных между соседними узлами.
4. Сетевой (Network) – маршрутизация и логическая адресация (IP-адреса).
5. Транспортный (Transport) – контроль передачи данных (TCP, UDP).
6. Сеансовый (Session) – установление, поддержание и разрыв соединения.
7. Представления (Presentation) – кодирование, шифрование, сжатие данных.
8. Прикладной (Application) – интерфейсы для приложений (HTTP, FTP, SMTP и т. д.).
9. Коммутатор (switch) работает на канальном уровне OSI и выполняет следующие функции: Передача данных между устройствами в одной локальной сети (LAN). Использование MAC-адресов для коммутации кадров. Создание коммутационной таблицы (таблицы MAC-адресов). Уменьшение коллизий за счет передачи данных только нужному получателю.

10. Маршрутизатор (router) работает на сетевом уровне OSI и выполняет: Маршрутизацию пакетов между разными сетями. Выбор оптимального пути передачи данных (протоколы OSPF, RIP, BGP). Обеспечение NAT, DHCP, фильтрации пакетов (межсетевой экран).
11. Коммутатор 2 уровня (L2 Switch) работает только с MAC-адресами. Коммутатор 3 уровня (L3 Switch) поддерживает маршрутизацию на основе IP-адресов, объединяя функции коммутатора и маршрутизатора.
12. Сетевой интерфейс — это программное или аппаратное средство, обеспечивающее взаимодействие устройства с сетью (например, Ethernet-карта, Wi-Fi-адаптер).
13. В аппаратном смысле: разъём на устройстве (например, RJ-45 для Ethernet). В программном смысле: логическая точка взаимодействия (например, порт 80 для HTTP, 443 для HTTPS).
14. Ethernet (10 Мбит/с) – базовая технология передачи данных. Fast Ethernet (100 Мбит/с) – улучшенная версия с большей скоростью. Gigabit Ethernet (1 Гбит/с) – значительно увеличенная пропускная способность, используется в современных сетях.
15. IP-адрес – уникальный числовой идентификатор устройства в сети (например, 192.168.1.1). Сеть – группа устройств, объединённых одним адресным пространством. Подсеть – логическое деление сети для эффективного управления. Маска подсети – определяет, какая часть IP-адреса относится к сети, а какая – к узлам (например, 255.255.255.0). Служебные адреса: 0.0.0.0 – неопределённый адрес. 127.0.0.1 – loopback (локальный хост). 255.255.255.255 – широковещательный адрес. Пример разбиения сети: Сеть 192.168.1.0/24 можно разделить на две подсети: 192.168.1.0/25 (128 узлов) 192.168.1.128/25 (128 узлов)

16. VLAN (Virtual Local Area Network) – технология разделения физической сети на логические сегменты. Применение: Разделение трафика между отделами (например, HR, IT, бухгалтерия). Повышение безопасности (данные разных VLAN изолированы). Уменьшение нагрузки на сеть (меньше широковещательного трафика). Пример: В компании можно создать VLAN для бухгалтерии (192.168.1.0/24) и VLAN для IT (192.168.2.0/24), чтобы они не мешали друг другу.
17. Access Port – порт, подключённый к конечному устройству (например, ПК), передающий данные одной VLAN. Trunk Port – порт, передающий данные нескольких VLAN, использует тегирование (IEEE 802.1Q).