



MainPage/DataBase/Lab 1

Университет ИТМО
Факультет ФПИ и КТ

Отчёт по лабораторной работе 1

«Компьютерные сети»

Студент: Чжоу Хунсян
Группа: Р33131
Преподаватель:

Санкт-Петербург 2024

1. ЦЕЛЬ РАБОТЫ

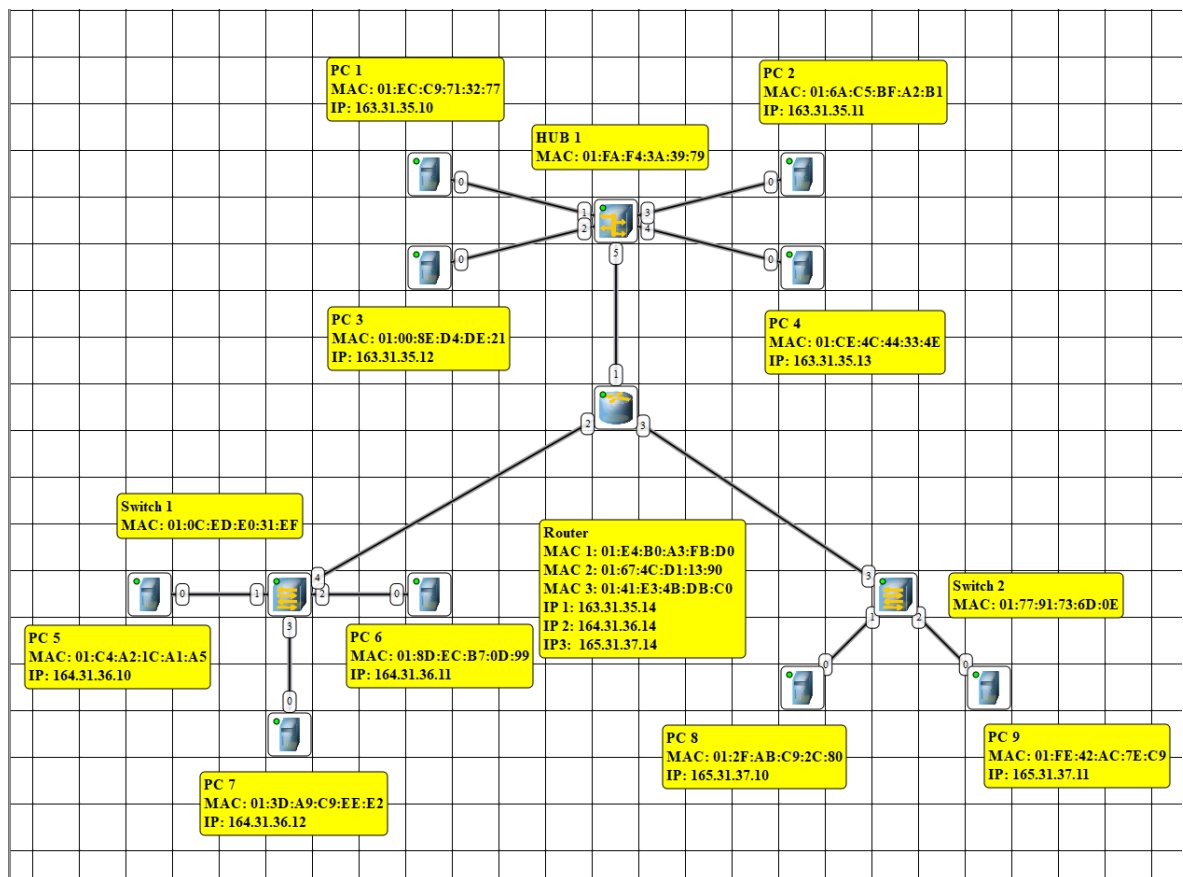
Изучение принципов конфигурирования и процессов функционирования компьютерных сетей, представляющих собой несколько подсетей, связанных с помощью маршрутизаторов, процессов автоматического распределения сетевых адресов, принципов статической маршрутизации и динамической маршрутизации, а также передачи данных на основе протоколов UDP и TCP.

В процессе выполнения лабораторной работы необходимо:

- построить модели компьютерных сетей, представляющих собой несколько подсетей, объединенных в одну автономную сеть, в соответствии с заданными вариантами топологий, представленными в Приложении (В1 – В6);
- выполнить настройку сети при статической маршрутизации, заключающуюся в присвоении IP-адресов интерфейсам сети и ручном заполнении таблиц маршрутизации;
- промоделировать работу сети при использовании динамической маршрутизации на основе протокола RIP и при автоматическом распределении IP-адресов на основе протокола DHCP;
- выполнить тестирование построенных сетей путем проведения экспериментов по передаче данных на основе протоколов UDP и TCP;
- проанализировать результаты тестирования и сформулировать выводы об эффективности сетей с разными топологиями;
- сохранить разработанные модели локальных сетей для демонстрации процессов передачи данных при защите лабораторной работы.

ЗАДАНИЕ 1. Сеть с одним маршрутизатором (вариант В1)

1. Построение и настройка сети с маршрутизатором.



i. Проанализировать содержимое таблиц маршрутизации. Описать:

- какая информация находится в таблицах;
- каким образом сформированы записи в таблицах?

Routing table
?
×

	Destination	Mask	Gateway	Interface	Metric	Source
1	163.0.0.0	255.0.0.0	163.31.35.10	163.31.35.10	0	Connected
2	0.0.0.0	0.0.0.0	163.31.35.14	163.31.35.10	0	Static

Destination:

Mask:

Gateway:

Interface:

163.31.35.10 (eth0) ▾

Metric:

0

Add

Delete

Close

Таблица маршрутизации — это важная структура данных, в которой хранится информация, используемая маршрутизаторами для определения того, как пакеты доставляются к месту назначения.

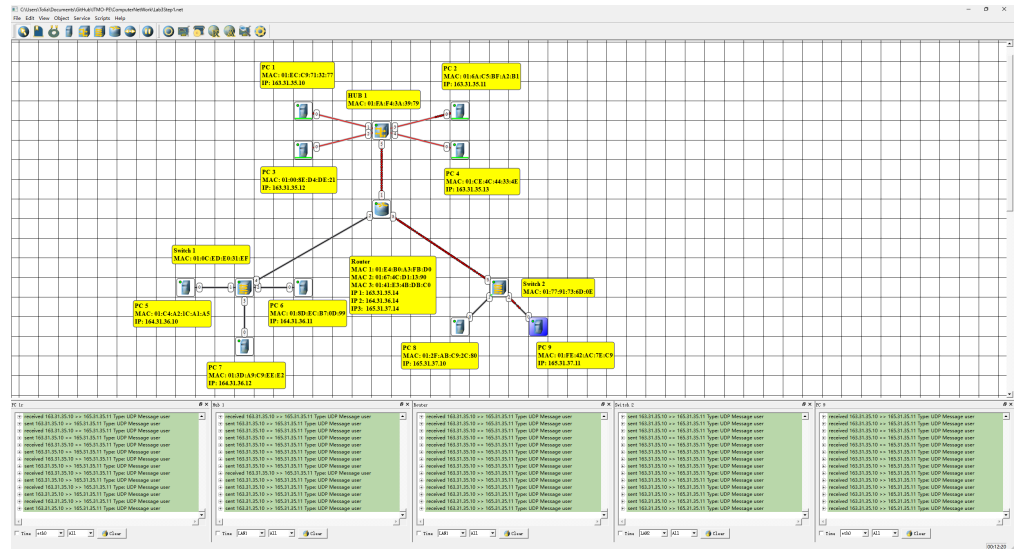
Таблица маршрутизации содержит следующие типы информации:

- Адрес назначения (Destination)
Это адрес, куда отправить пакетов
- Маска (Mask)
Вместе используется с Адресом назначения для определения того, к какой подсети принадлежит IP-адрес.
- Шлюз (Gateway)
Показывает следующий адрес для передачи пакетов
- Интерфейс (Interface)
Это сетевой интерфейс, по которому пакеты покидают текущий маршрутизатор и доставляются на следующий узел.
- Метрика (Metric)
используется для выражения относительной стоимости или расстояния до пункта назначения.
- Источник (Source)
Относится к источнику, который генерирует или вводит запись

маршрутизации.

2. Тестирование сети (отправка пакетов).

- i. Проиллюстрировать передачу сообщений с использованием протокола UDP. Описать:



- какие пакеты и в какой последовательности передаются пакеты в сети;
- какая информация содержится в пакетах и кадрах.

Последовательность и информация, содержащаяся в пакетах данных и кадрах, которые будут передаваться по сети, следующие:

Последовательность передачи пакетов в сети

- a. Подготовка сообщения
- b. Формирование UDP-пакета
 - a. Заголовок UDP
 - b. Данные: Сообщение, передаваемое приложением.
- c. Инкапсуляция в IP-пакет
 - a. Заголовок IP
 - b. Поле данных: UDP-пакет.
- d. Передача через сеть
- e. Декодирование IP-пакета
- f. Декодирование UDP-пакета

Информация в пакетах и кадрах

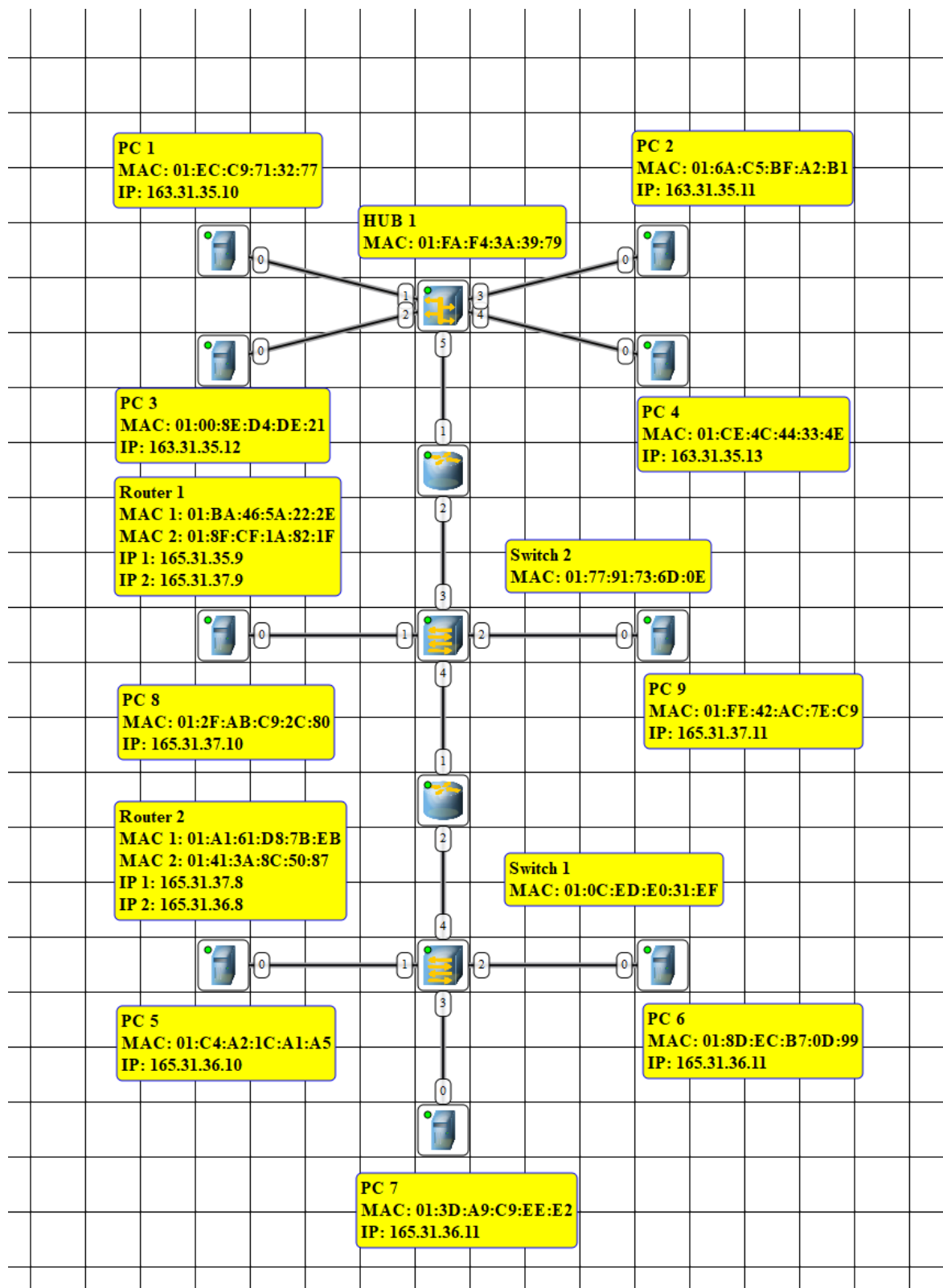
数据包和帧中包含哪些信息;

Информация в пакетах и кадрах

- TCP-пакет:
 - Заголовок TCP
 - Данные: Сообщение, передаваемое приложением.
 - IP-пакет:
 - Структура аналогична UDP-упаковке.
 - Кадр канального уровня:
 - Структура аналогична UDP-упаковке.
- в чем отличия при передаче сообщений по протоколам UDP и TCP по сравнению с сетями без маршрутизаторов.
- Ключевая разница при отправке сообщений по UDP и TCP с использованием маршрутизатора и без него заключается, на наш взгляд, в том, что нам напрямую недоступен компьютер другой подсети, мы знаем только его IP, с помощью механизма маршрутизации. Нам удастся выбрать нужное направление и донести информацию до адресата. Поэтому в журналах мы видим MAC-адрес не конечного узла, с которым общаемся, а MAC-адреса одного из интерфейсов маршрутизатора.

ЗАДАНИЕ 2. Сеть двумя маршрутизаторами (вариант В2)

3. Построение сети.



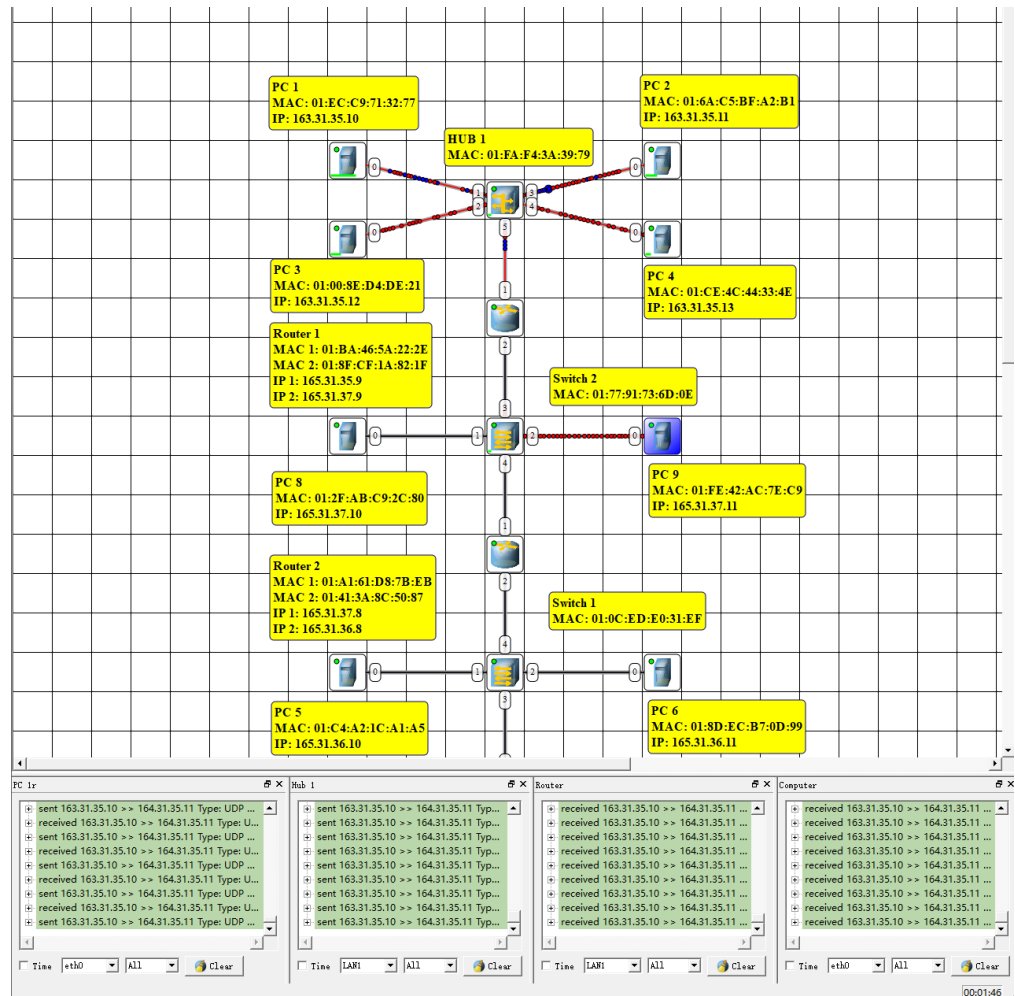
Теперь два маршрутизатора, каждый из которых подключен к двум подсетям (-> в таблице маршрутизации только 2 записи). Непростая ситуация с подсетью №2, так как она имеет подключение сразу к 2 маршрутизаторам, из-за этого непонятно, какой шлюз по умолчанию выставлять.

Если выставить на компьютере №3 шлюз по умолчанию равный IP-адресу интерфейса первого маршрутизатора, то ко второму маршрутизатору и, соответственно, к третьей подсети у нас доступа не будет.

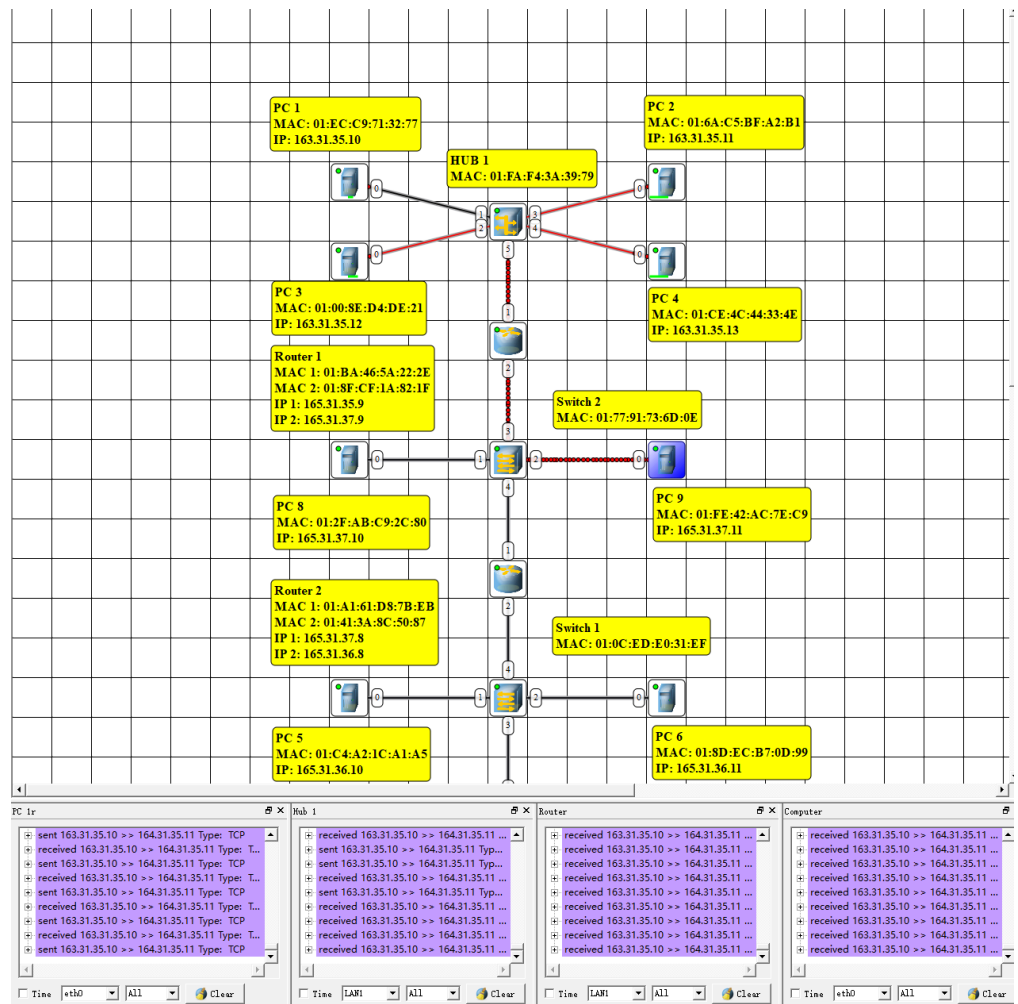
Решение проблемы только если добавить по умолчанию, чтобы шлюзы маршрутизаторов ссылались друг на друга.

4. Тестирование сети (отправка пакетов).

- i. Проиллюстрировать передачу сообщений с использованием протокола UDP. Описать:



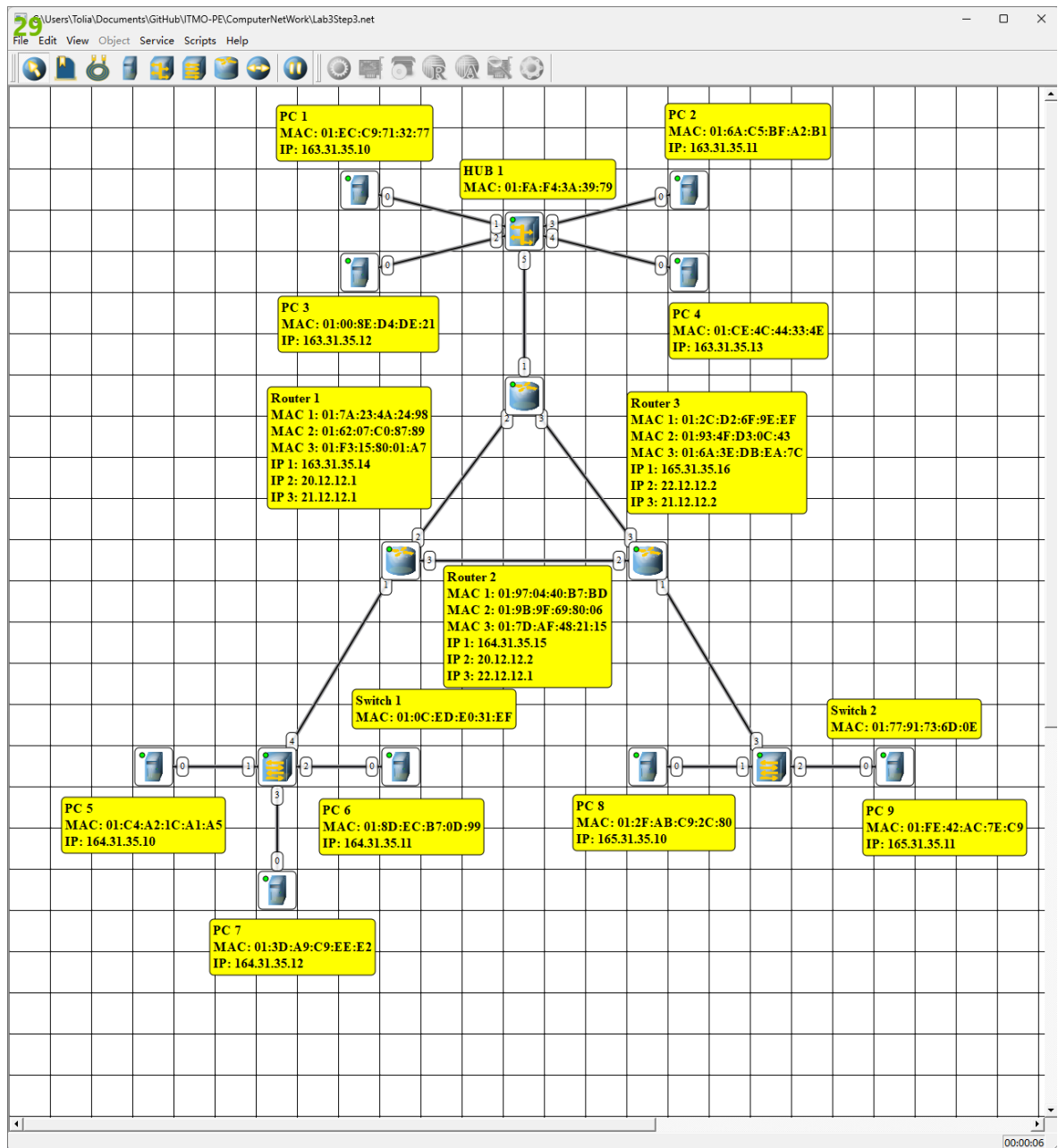
- ii. Проанализировать передачу сообщений с использованием протокола TCP. Описать:



Отправка пакетов по UDP и TCP не будет отличаться от предыдущего пункта. Точнее механизм и само содержание пакетов отличаться не будет, но будут отличаться маршруты. А точнее их доступность. Так, например, мы не сможем передать с 1 подсети сообщение в третью подсеть, так как нам маршрутизатор (своеобразное окно в Европу), подключенный к первой подсети, может взаимодействовать только с первой и второй подсетями. До третьей нам не добраться. (Без добавления в таблицу маршрутизации статической записи на другой маршрутизатор).

Этап 3. ЗАДАНИЕ 3. Сеть тремя маршрутизаторами

5. Построение сети.



i. Проанализировать содержимое таблиц маршрутизации. Описать:

- какая информация находится в таблице;
- как сформированы записи (строки) в таблице?

Таблицы маршрутизации выглядят подобно двум предыдущим моделям. За исключением того, что, так как маршрутизаторы соединены между собой, они составляют собой мнимую своеобразную подсеть -> нам нужна новая группа адресов для 3 дополнительных подсетей. 2 из которых для каждого маршрутизатора мы и наблюдаем в таблице маршрутизации. Из-за появления новых подсетей (трех пар маршрутизаторов)

возникает необходимость в добавлении статических маршрутов в таблицу маршрутизации. Иначе у нас не будет возможности из одной подсети попасть во вторую. Нам нужно задать правило. Таким образом, таблица маршрутизации для маршрутизаторов выглядит следующим образом:

Router 1

Routing table

	Destination	Mask	Gateway	Interface	Metric	Source
1	20.0.0.0	255.0.0.0	20.12.12.1	20.12.12.1	0	Connected
2	21.0.0.0	255.0.0.0	21.12.12.1	21.12.12.1	0	Connected
3	163.0.0.0	255.0.0.0	163.31.35.14	163.31.35.14	0	Connected
4	164.0.0.0	255.0.0.0	20.12.12.2	20.12.12.1	0	Static
5	165.0.0.0	255.0.0.0	21.12.12.2	21.12.12.1	0	Static

Destination:

0000

Mask:

0000

Gateway:

0000

Interface:

163.31.35.14 (LAN1)

Metric:

0

Add

Delete

Close

Router 2

Routing table

	Destination	Mask	Gateway	Interface	Metric	Source
1	20.0.0.0	255.0.0.0	20.12.12.2	20.12.12.2	0	Connected
2	22.0.0.0	255.0.0.0	22.12.12.1	22.12.12.1	0	Connected
3	163.0.0.0	255.0.0.0	20.12.12.1	20.12.12.2	0	Static
4	164.0.0.0	255.0.0.0	164.31.35.15	164.31.35.15	0	Connected
5	165.0.0.0	255.0.0.0	22.12.12.2	22.12.12.1	0	Static

Destination:

0000

Mask:

0000

Gateway:

0000

Interface:

164.31.35.15 (LAN1)

Metric:

0

Add

Delete

Close

Router 3

Routing table

Destination

Mask

Gateway

Interface

Metric

Source

1

21.0.0.0

255.0.0.0

21.12.12.2

21.12.12.2

0

Connected

2

22.0.0.0

255.0.0.0

22.12.12.2

22.12.12.2

0

Connected

3

163.0.0.0

255.0.0.0

21.12.12.1

21.12.12.2

0

Static

4

164.0.0.0

255.0.0.0

22.12.12.1

22.12.12.2

0

Static

5

165.0.0.0

255.0.0.0

165.31.35.16

165.31.35.16

0

Connected

Destination:

0

0

0

0

Mask:

0

0

0

0

Gateway:

0

0

0

0

Interface:

165.31.35.16 (LAN1)

Metric:

0

Add

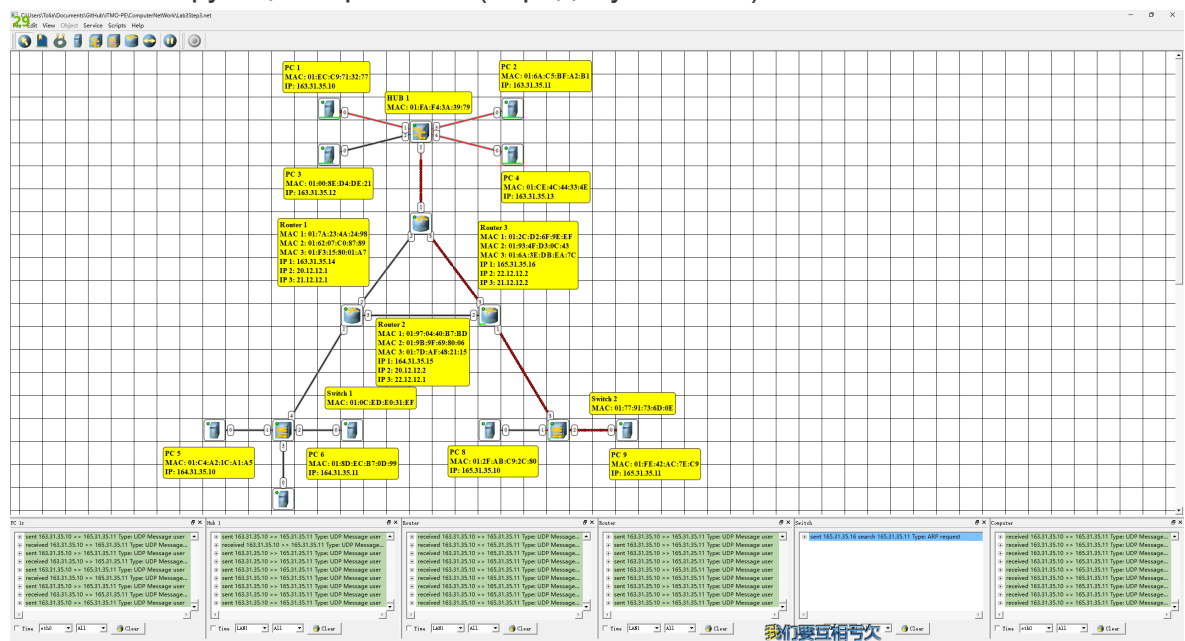
Delete

Close

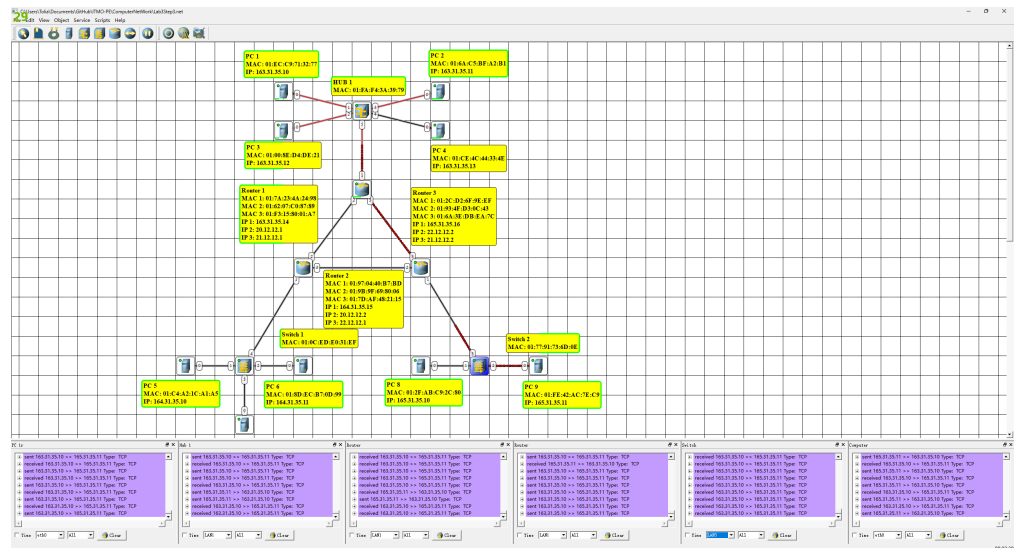
ii. Добавить в таблицы маршрутизации статические маршруты, обосновав их необходимость.

6. Тестирование сети (отправка пакетов).

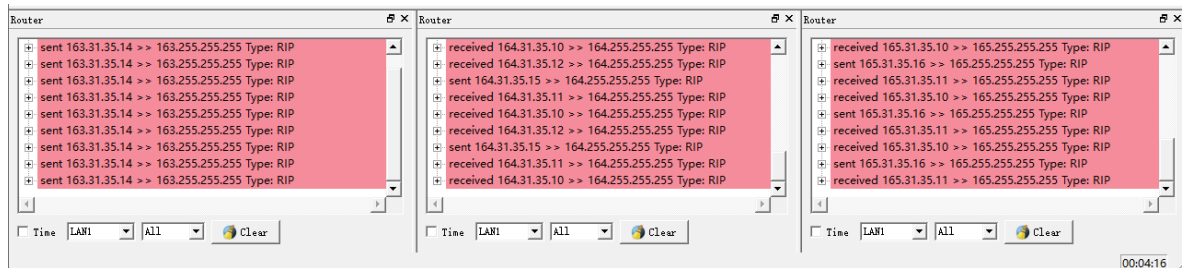
i. Проиллюстрировать передачу сообщений с использованием протокола UDP и статической маршрутизации. Если сеть не функционирует или передача пакетов осуществляется некорректно, внести необходимые минимальные изменения в рассматриваемой сети, обеспечивающие корректное функционирование (передачу пакетов). Описать:



- какие изменения пришлось внести в сети и почему;
За счет того, что в начале топология была выбрана «с умом» (надеюсь), изменения в сети вносить не пришлось, добавив статические записи в таблицу маршрутизации и наладив взаимодействие двух маршрутизаторов друг с другом, нам удалось добиться доступности одной подсети другой. -> передача по протоколам UDP и TCP осуществлялась корректно.
Передача ничем принципиальным не отличается от предыдущих случаев, за исключением добавления + 1 уровня на пути к конечной подсети (за счет коммуникации двух маршрутизаторов).
- i. Проанализировать передачу сообщений с использованием протокола TCP. Описать:



7. Настройка динамической маршрутизации по протоколу RIP.



- i. Открыть таблицы маршрутизации каждого маршрутизатора и убедиться, что таблицы маршрутизации заполнились. Описать:
Router 1

Routing table

	Destination	Mask	Gateway	Interface	Metric	Source
1	20.0.0.0	255.0.0.0	20.12.12.1	20.12.12.1	0	Connected
2	21.0.0.0	255.0.0.0	21.12.12.1	21.12.12.1	0	Connected
3	22.0.0.0	255.0.0.0	21.12.12.2	21.12.12.1	1	RIP
4	163.0.0.0	255.0.0.0	163.31.35.14	163.31.35.14	0	Connected
5	164.0.0.0	255.0.0.0	20.12.12.2	20.12.12.1	1	Static
6	165.0.0.0	255.0.0.0	21.12.12.2	21.12.12.1	1	Static

Destination:

0

0

0

0

Mask:

0

0

0

0

Gateway:

0

0

0

0

Interface:

163.31.35.14 (LAN1)

Metric:

0

Add

Delete

Close

Router 2

	Destination	Mask	Gateway	Interface	Metric	Source
1	20.0.0.0	255.0.0.0	20.12.12.2	20.12.12.2	0	Connected
2	21.0.0.0	255.0.0.0	20.12.12.1	20.12.12.2	1	RIP
3	22.0.0.0	255.0.0.0	22.12.12.1	22.12.12.1	0	Connected
4	163.0.0.0	255.0.0.0	20.12.12.1	20.12.12.2	1	Static
5	164.0.0.0	255.0.0.0	164.31.35.15	164.31.35.15	0	Connected
6	165.0.0.0	255.0.0.0	22.12.12.2	22.12.12.1	1	Static

Destination:

0

0

0

0

Mask:

0

0

0

0

Gateway:

0

0

0

0

Interface:

164.31.35.15 (LAN1)

Metric:

0

Add

Delete

Close

Router 3

	Destination	Mask	Gateway	Interface	Metric	Source
1	20.0.0.0	255.0.0.0	21.12.12.1	21.12.12.2	1	RIP
2	21.0.0.0	255.0.0.0	21.12.12.2	21.12.12.2	0	Connected
3	22.0.0.0	255.0.0.0	22.12.12.2	22.12.12.2	0	Connected
4	163.0.0.0	255.0.0.0	21.12.12.1	21.12.12.2	1	Static
5	164.0.0.0	255.0.0.0	22.12.12.1	22.12.12.2	1	Static
6	165.0.0.0	255.0.0.0	165.31.35.16	165.31.35.16	0	Connected

Destination:

0

0

0

0

Mask:

0

0

0

0

Gateway:

0

0

0

0

Interface: 165.31.35.16 (LAN1)

Metric: 0

Add

Delete

Close

8. Настройка автоматического получения сетевых настроек по протоколу DHCP.

- i. Проверить работоспособность построенной сети, передав пакеты между компьютерами в разных подсетях.

