

# Лабораторная работа: Frame Relay

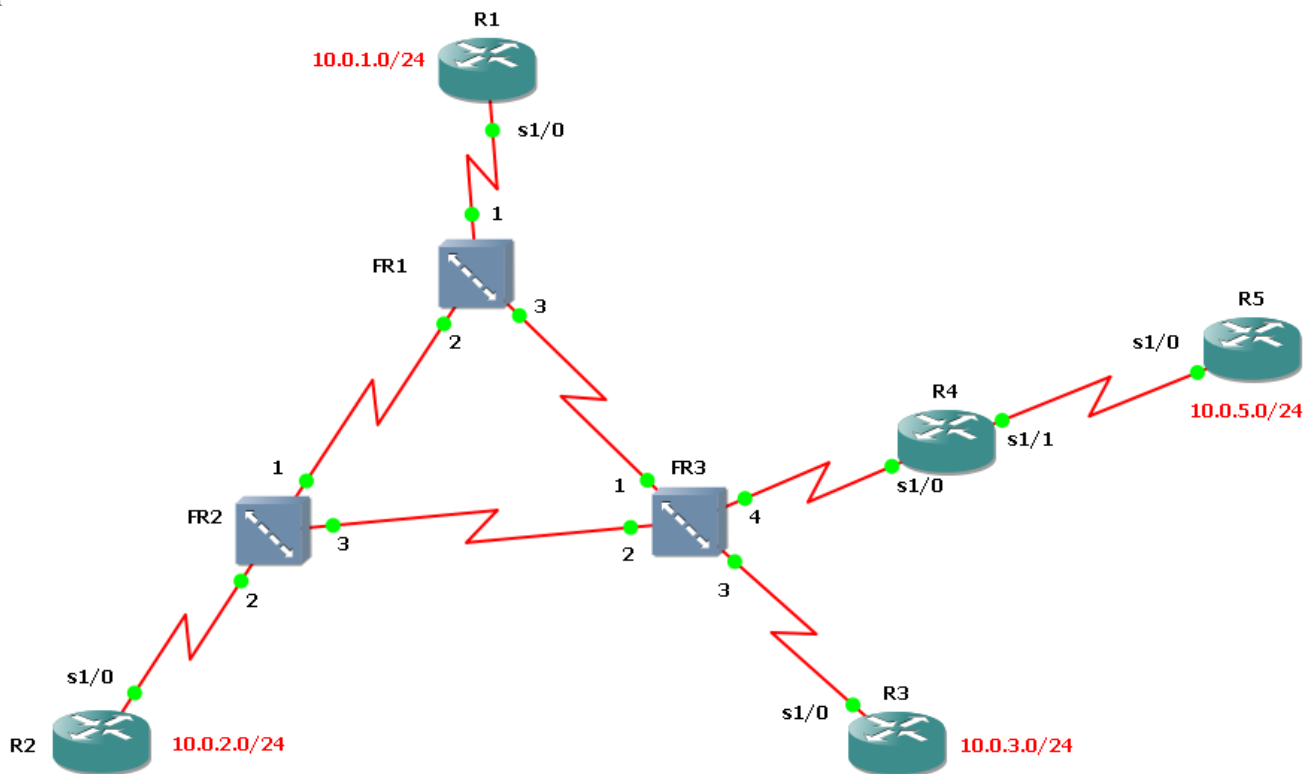
## Цель работы

Выработать у студента устойчивые практические навыки конфигурирования оборудования для работы с канальным протоколом Frame Relay<sup>1</sup>, выполнить настройку сети с реальными FR-коммутаторами, а также использовать один из маршрутизаторов в качестве коммутатора Frame Relay.

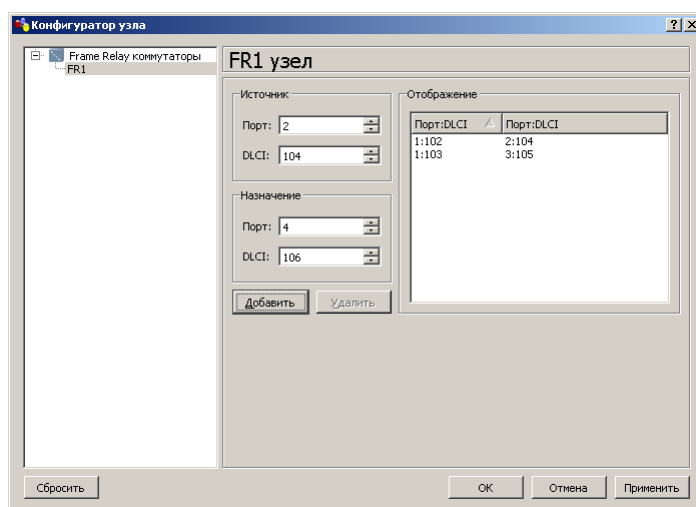
Работа выполняется с помощью эмулятора GNS3.

## Описание

1. Постройте сеть, представленную на рисунке ниже. Отмеченные красным адреса сетей должны быть настроены на интерфейсах Loopback 1, они предназначены для эмуляции локальных сетей, подключённых к роутерам.



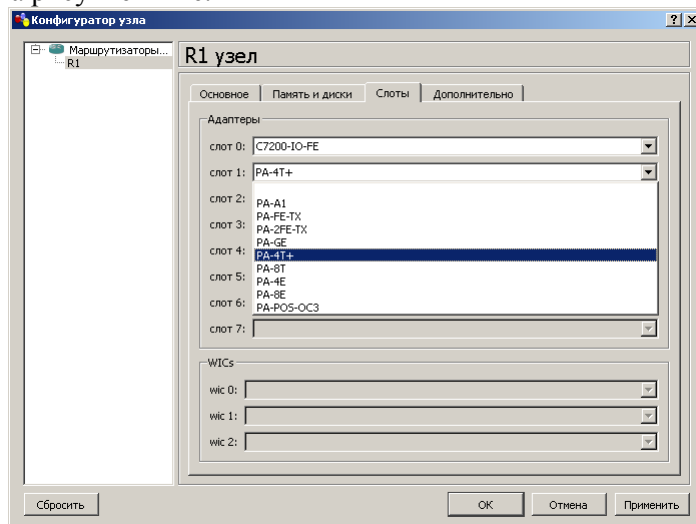
2. Используйте глобальную адресацию Frame Relay: маршрутизатору R1 соответствует DLCI №101, R2 – 102 и так далее. Пример настройки коммутатора FR1 представлен ниже. Коммутаторы настраиваются так, чтобы обеспечить полную связность между маршрутизаторами R1, R2 и R3. Также потребуется дополнительная связь между маршрутизаторами R3 и R5. Маршрутизатор R4 будет выполнять функции FR-коммутатора (пока никак не настраивается).



3. Используйте маршрутизаторы серии 7200. Во все маршрутизаторы добавьте следующие модули: C7200-Ю-FE и PA-4T+. Последний из указанных модулей несёт на себе четыре сериальных порта, которые и будут

<sup>1</sup> Предполагается, что обучающийся уже хорошо знаком с теоретической частью, которая в данной работе не поясняется. Для повторения теоретического материала следует обратиться к книгам по курсам Cisco ICND1 и ICND2.

использоваться для подключения к коммутаторам Frame Relay. Пример настройки аппаратного обеспечения маршрутизатора представлен на рисунке ниже.



4. Для всех маршрутизаторов включите все сериальные интерфейсы, к которым подключены каналы связи.
5. На подключённых сериальных интерфейсах роутеров R1, R2 и R3 настройте инкапсуляцию Frame Relay с помощью команды *encapsulation frame-relay*.
6. Выясните, о каких номерах DLCI сообщают коммутаторы каждому маршрутизатору.

```
R1#sho frame-relay pvc
```

```
PVC Statistics for interface Serial1/0 (Frame Relay DTE)
```

|          | Active | Inactive | Deleted | Static |
|----------|--------|----------|---------|--------|
| Local    | 0      | 0        | 0       | 0      |
| Switched | 0      | 0        | 0       | 0      |
| Unused   | 2      | 0        | 0       | 0      |

```
DLCI = 102, DLCI USAGE = UNUSED, PVC STATUS = ACTIVE, INTERFACE = Serial1/0
```

```
input pkts 0      output pkts 0      in bytes 0
out bytes 0      dropped pkts 0      in pkts dropped 0
out pkts dropped 0      out bytes dropped 0
in FECN pkts 0      in BECN pkts 0      out FECN pkts 0
out BECN pkts 0      in DE pkts 0      out DE pkts 0
out bcst pkts 0      out bcst bytes 0
5 minute input rate 0 bits/sec, 0 packets/sec
5 minute output rate 0 bits/sec, 0 packets/sec
pvc create time 00:02:08, last time pvc status changed 00:02:08
```

```
DLCI = 103, DLCI USAGE = UNUSED, PVC STATUS = ACTIVE, INTERFACE = Serial1/0
```

```
input pkts 0      output pkts 0      in bytes 0
out bytes 0      dropped pkts 0      in pkts dropped 0
out pkts dropped 0      out bytes dropped 0
in FECN pkts 0      in BECN pkts 0      out FECN pkts 0
out BECN pkts 0      in DE pkts 0      out DE pkts 0
out bcst pkts 0      out bcst bytes 0
5 minute input rate 0 bits/sec, 0 packets/sec
5 minute output rate 0 bits/sec, 0 packets/sec
pvc create time 00:02:08, last time pvc status changed 00:02:08
```

```
R1#
```

7. Для сети между роутерами R1-R3 используйте адреса из сети 192.168.0.0/24, так, например, для R1 используйте адрес 192.168.0.1. Назначьте соответствующие адреса на интерфейсы Serial1/0 маршрутизаторов R2 и R3.

8. Используя команду *sho int se 1/0*, выясните, какой тип LMI используется.
9. С помощью команды *show frame-relay map* убедитесь в корректности работы протокола Inverse ARP.

```
R1#sho frame-relay map
```

```
Serial1/0 (up): ip 192.168.0.2 dlcil 102(0x66,0x1860), dynamic,
broadcast, status defined, active
```

10. Проверьте наличие связности между роутерами R1 и R2 с помощью команды *ping*.

```
R1#ping 192.168.0.2
```

```
Type escape sequence to abort.
```

```
Sending 5, 100-byte ICMP Echos to 192.168.0.2, timeout is 2 seconds:
```

```
!!!!
```

```
Success rate is 100 percent (5/5), round-trip min/avg/max = 32/57/72 ms
```

11. На маршрутизаторах R1 и R2 выключите интерфейсы Serial 1/0. С помощью интерфейсной команды *no frame-relay inverse-arp* отключите указанный протокол. Включите интерфейсы. Убедитесь в отсутствии правильных пар IP-DLCI.

12. Используйте интерфейсную команду *frame-relay map ip* с соответствующими параметрами для настройки статического соответствия между IP-адресом соседнего устройства и его DLCI.

```
R1(config-if)#frame-relay map ip 192.168.0.2 102
```

```
R1(config-if)#^Z
```

```
R1#sho frame-relay map
```

```
Serial1/0 (up): ip 192.168.0.2 dlcil 102(0x66,0x1860), static,
```

```
CISCO, status defined, active
```

13. Убедитесь в работоспособности статического связывания с помощью команды *ping*.

14. Выключите настраиваемые интерфейсы, удалите статические записи, включите поддержку протокола Inverse ARP, включите интерфейсы. Убедитесь, что снова произошло динамическое сопоставление IP-DLCI.

15. На роутере R3 создайте подынтерфейс Serial1/0.1 типа multipoint. Назначьте на него соответствующий IP-адрес. С помощью команды *frame-relay interface-dlci* с необходимым параметром подключите нужные для связи с R1 и R2 номера виртуальных каналов. Пример получившейся конфигурации представлен ниже.

```
interface Serial1/0
no ip address
encapsulation frame-relay
serial restart-delay 0
!
interface Serial1/0.1 multipoint
ip address 192.168.0.3 255.255.255.0
frame-relay interface-dlci 101
frame-relay interface-dlci 102
```

16. С помощью команды *ping* убедитесь в наличии связи между роутерами R1, R2 и R3.

17. На роутерах R1-R3 настройте динамическую маршрутизацию EIGRP (отключить автоматическое суммирование маршрутов нужно с помощью команды *no auto-summary*) на сериальных интерфейсах (подынтерфейсах). Настройте передачу информации о непосредственно подключённых сетях в EIGRP с помощью команды *redistribute connected*.

18. Убедитесь в появлении корректной маршрутной информации в таблицах маршрутизации роутеров R1-R3. Убедитесь в доступности интерфейсов Loopback 1 соседних маршрутизаторов.

19. Создайте новый подынтерфейс типа point-to-point на маршрутизаторе R3. Привяжите к нему DLCI, которая будет использоваться для обмена данными с роутером R5. Выделите IP-сеть для связи между R3 и R5. На новый подынтерфейс назначьте IP-адрес из выделенной сети.

20. На маршрутизаторе R5 также создайте подынтерфейс типа point-to-point, подключите к нему DLCI для связи с R3 и настройте свободный адрес из только что выделенной подсети.

21. Изучите, какие DLCI известны маршрутизаторам R3 и R5, особое внимание уделите их статусам. Попытайтесь объяснить, что видите.

22. На роутере R4 включите оба используемых сериальных интерфейса. В режиме глобальной конфигурации выполните команду *frame-relay switching*, а для интерфейса Serial 1/1 (подключение к R5) – *frame-relay intf-type dce*. Указанная команда переводит интерфейс в режим DCE, во всех остальных случаях данная команда не требуется, так как функции устройства Frame Relay DCE выполняют FR-коммутаторы.

23. Теперь необходимо настроить R4 на коммутацию фреймов, приходящих через определённый PVC одного интерфейса, в определённый PVC другого интерфейса. Добиться поставленной задачи можно с помощью интерфейсной команды *frame-relay route* с соответствующими аргументами: сначала требуется выбрать номер DLCI текущего интерфейса, после чего указать новый интерфейс и новый номер DLCI. В листинге ниже представлен пример коммутации DLCI №107 с интерфейса Serial 1/0 в DLCI №103 интерфейса Serial 1/1.

```
interface Serial1/0
no ip address
encapsulation frame-relay
serial restart-delay 0
frame-relay route 107 interface Serial1/1 103
!
interface Serial1/1
no ip address
encapsulation frame-relay
serial restart-delay 0
frame-relay intf-type dce
frame-relay route 103 interface Serial1/0 107
```

24. Выясните, как изменился статус DLCI №103 на маршрутизаторе R5. Объясните, в чём причина таких изменений.

25. Убедитесь в наличии связности между роутерами R3 и R5.

26. Настройте протокол динамической маршрутизации EIGRP для работы на канале между роутерами R3 и R5. На маршрутизаторе R5 передайте в EIGRP информацию о непосредственно подключённых сетях. Убедитесь в возможности обмена данными между интерфейсами Loopback 1 роутеров R1 и R5. Выясните маршрут, которым передаются данные. Объясните почему данные передаются именно таким путём.

27. Предложите изменения в существующей сети так, чтобы данные между R1 и R5 передавались «напрямую», то есть минуя маршрутизатор R3.

28. Посмотрите, какие типы интерфейсов доступны в команде *frame-relay route*. Придумайте ситуацию, в которой мог бы использоваться интерфейс типа Tunnel. Нарисуйте соответствующую сеть, в которой бы потребовалось использование коммутации в туннель. Проведите моделирование в эмуляторе разработанной сети<sup>2</sup>.

29. Придумайте и реализуйте более сложную топологию L2 сегмента сети Frame Relay. Реализуйте передачу данных между подключёнными к сети маршрутизаторами различными путями через FR-облако<sup>3</sup>.

<sup>2</sup> Творческое, но обязательное задание.

<sup>3</sup> Творческое, но лишь рекомендуемое к выполнению задание.