

**Лабораторная работа VII.**  
**Изучение статической маршрутизации для сетей**  
**с поддержкой IPv4 и IPv6 в сетевом симуляторе**  
Рогозин Н.О., кафедра ИУ-7

**Задачи**

- I. Разделить сеть на подсети в соответствии с системой адресации IPv4. Выделить достаточно адресов для размещения  **$x+20$**  хостов в подсетях 1 и 2,  **$x+10$**  в подсети 3, по **2** адреса интерфейса на соединения “точка-точка” между маршрутизаторами  
*где  $x$  - Ваш номер по списку в ЭУ*
- II. Настроить статическую маршрутизацию так, чтобы пинг любым хостом или маршрутизатором любого другого хоста или маршрутизатора был успешным.
- III. Выделить маршрутизаторам IPv6 адреса формата  **$2001:x+y::z/64$**   
*где  $x$  - Ваш номер по списку в ЭУ,  $y$  - порядковый номер подсети,  $z$  - порядковый номер интерфейса*
- IV. Установить автоконфигурирование IPv6 без отслеживания состояния (SLAAC) для интерфейсов хостов в подсетях 1 и 2. В подсети 3 использовать SLAAC +DHCPv6.
- V. Настроить статическую маршрутизацию так, чтобы пинг любым хостом или маршрутизатором любого другого хоста или маршрутизатора с использованием IPv6 адреса был успешным

**I. Разделение сети на подсети**

Принцип разделения сети на подсети подробно описан в руководстве к лабораторной работе VI

**II. Настройка статической IPv4 маршрутизации**

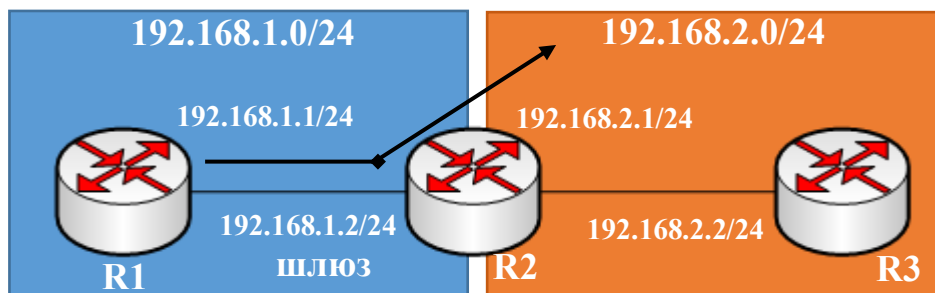


Рис.1 Маршрутизация из сети 192.168.1.0/24 в сеть 192.168.2.0/24

Для доступа к целевой подсети маршрутизатор должен добавить в таблицу маршрутизации запись вида:

**префикс (адрес сети)    маска адреса сети    адрес шлюза**

R1	192.168.2.0	255.255.255.0	192.168.1.2
R3	192.168.1.0	255.255.255.0	192.168.2.1

Для данного примера, система Cisco IOS, маршрутизатор R1 (в режиме глобальной конфигурации):

**ip route 192.168.2.0 255.255.255.0 192.168.1.2**

Можно убедиться, что маршрут добавлен, вызвав команду **show ip route**

В таблице маршрутизации должна появиться запись вида

**S   192.168.2.0/24 [1/0] via 192.168.1.2**

где S - префикс статической записи.

При необходимости удаления маршрута из таблицы используется команда *no ip route*.

Пример:

**no ip route 192.168.2.0 255.255.255.0 192.168.1.2**

### **III. Выделение IPv6 адресов для маршрутизаторов**

В режиме конфигурации интерфейса необходимо включить поддержку ipv6 адресации для интерфейса

**ipv6 enable**

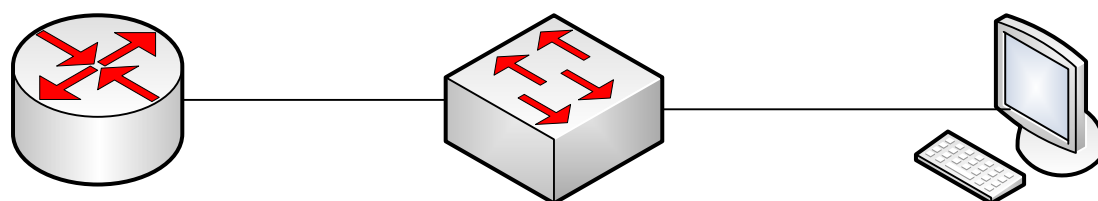
Для ручного назначения адреса используется команда **ipv6 address**

**ipv6 address 2000:1::1/64**

#### IV. Настройка автоконфигурирования IPv6 адресов хостов без отслеживания состояния

IPv6 поддерживает механизмы для автоконфигурирования адресов с отслеживанием состояния и без отслеживания состояния. Последний называется Stateless address autoconfiguration, или SLAAC (RFC 4862), не требует ручной настройки хостов, DHCP-серверов и требует только минимальной настройки маршрутизаторов. SLAAC позволяет хосту самостоятельно генерировать IPv6 адрес. Для этого используются данные самого устройства и те, которые оно получает от маршрутизатора в рамках обмена сообщениями протокола ICMPv6.

Маршрутизатор в специальном сообщении (объявление маршрутизатора, RA) передает префикс, определяющий подсеть. Хост генерирует идентификатор интерфейса, который однозначно определяет его в подсети. Итоговый адрес IPv6 получается за счет совмещения этих двух идентификаторов. Без маршрутизатора, хост может генерировать только адреса локального уровня (Link Local).



Сообщение ICMPv6 **RS** от хоста  
Запрос сообщения RA от маршрутизаторов.  
Используется multicast адрес IPv6 (FF02::2)

Сообщение ICMPv6 **RA**  
Включает: префикс, длину префикса.  
шлюз по умолчанию.  
Используется multicast адрес IPv6 (FF02::1)  
Рассылается всем узлам сети в группе

Для того, чтобы устройство (хост) могло автоматически генерировать IPv6 адрес, нужно выполнить команду

### **ipv6 address autoconfig**

На многих устройствах под управлением Cisco IOS режим автоконфигурирования уже задействован по умолчанию.

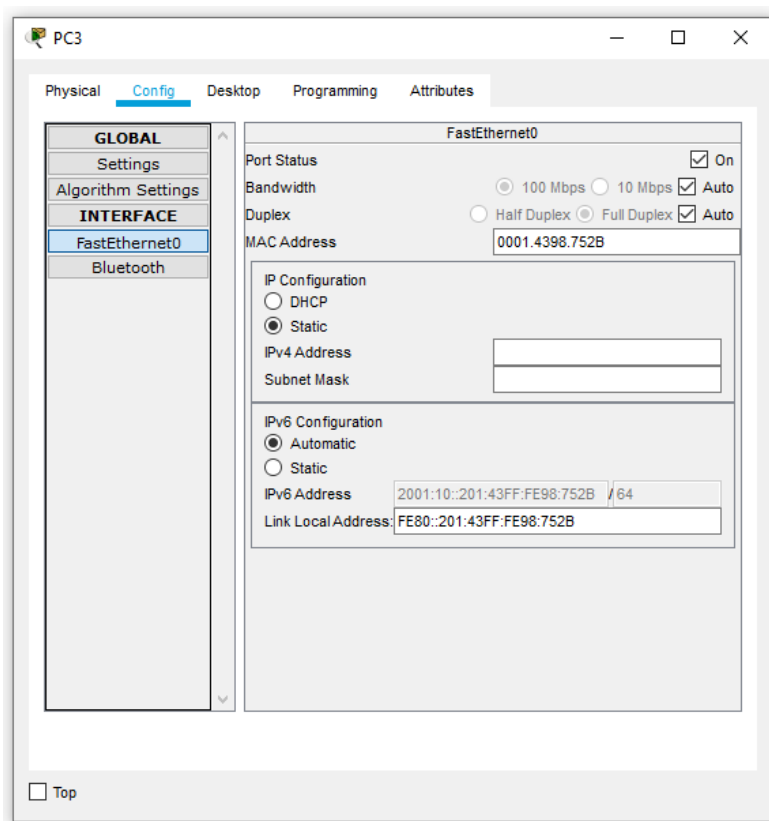


Рис.2 Автоматическая генерация адреса на основе данных, полученных от маршрутизатора

## Настройка SLAAC + DHCPv6

В этом сценарии хост получает префикс, длину префикса и шлюз по умолчанию из сообщения RA, но кроме того задействован отдельный DHCPv6-сервер, где доступна и другая информация, например адрес DNS-сервера. Хост получает эту информацию в процессе обмена сообщениями ICMPv6 (То, какая именно информация - SLAAC, SLAAC + DHCPv6 или DHCPv6 посылается в ICMPv6 пакетах маршрутизатора определяет специальный флаг в заголовке).

Для того, чтобы DHCPv6 сервер начал работу, в Packet Tracer можно подключить соответствующую службу в меню служб и настроить пул адресов.

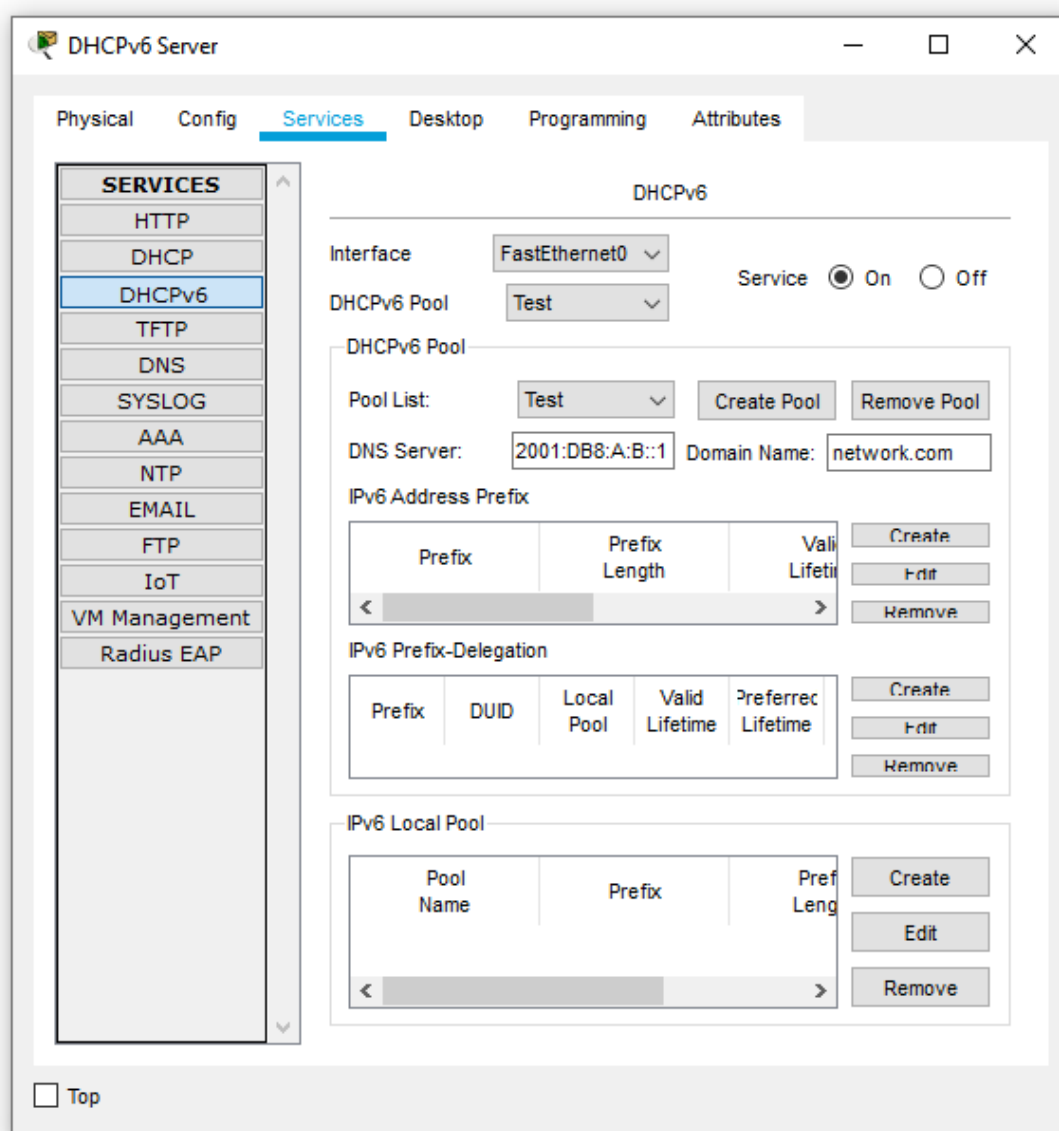


Рис.3 Подключение службы DHCPv6.

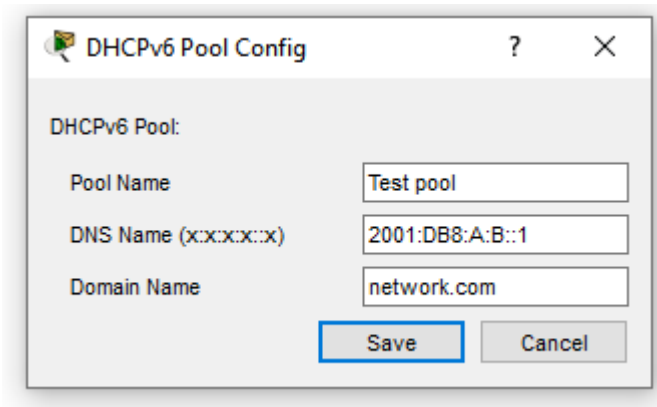


Рис.4 Создание нового пула адресов на DHCPv6 сервере.

Для произвольного устройства под управлением CiscoIOS нужно выполнить последовательность команд **в режиме глобальной конфигурации**.

### **ipv6 dhcp pool poolname**

Создает ipv6 dhcp пул адресов с именем *poolname*.

### **dns-server ipv6-address**

Устанавливает указанный адрес dns сервера.

### **domain-name domain**

Устанавливает имя домена *domain*

## **V. Настройка статической маршрутизации IPv6**

Выполняется аналогично настройке статической маршрутизации для IPv4.

Для возможности выполнения маршрутизации на устройствах в режиме глобальной конфигурации нужно выполнить команду **ipv6 unicast-routing**

Новая запись в таблице маршрутизации добавляется командой **ipv6 route**. Пример:

**ipv6 route 2001:1::1/64 2001:1::2**

Маска указывается в сокращенной форме.