



Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Московский государственный технический университет
имени Н.Э. Баумана
(национальный исследовательский университет)»
(МГТУ им. Н.Э. Баумана)

ФАКУЛЬТЕТ «Информатика и системы управления»

КАФЕДРА «Программное обеспечение ЭВМ и информационные технологии»

О Т Ч Е Т

по лабораторной работе № 0 7

**“Изучение статической маршрутизации для сетей
с поддержкой IPv4 и IPv6 в сетевом симуляторе”**

Дисциплина: *Компьютерные сети*

Студент

ИУ7И-76Б

(Группа)

Нгуен Ф. С.

(Подпись, дата)

(И.О. Фамилия)

Преподаватель

Рогозин Н. О.

(Подпись, дата)

(И.О. Фамилия)

Москва, 2021

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. Установить автоконфигурирование IPv6 без отслеживания состояния (SLAAC) для интерфейсов хостов в подсетях 1 и 2. В подсети 3 использовать SLAAC +DHCPv6.***
- IV. Настроить статическую маршрутизацию так, чтобы пинг любым хостом или маршрутизатором любого другого хоста или маршрутизатора с использованием IPv6 адреса был успешным***

- 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**

$192.168.7.0 = 1100\ 0000.1010\ 1000.0000\ 0111.0000\ 0000$

Маска: $1111\ 1111.1111\ 1111.1111\ 1111.0000\ 0000$

- ❖ Для 1-ой и 2-ой подсети (должны поддерживать до $7+20=27$ устройств)

$$2^5=32 > 27+2, n = 5$$

Новая маска: $1111\ 1111.1111\ 1111.1111\ 1111.1110\ 0000$ или /27

- Адрес 1-ой подсети:

$1100\ 0000.1010\ 1000.0000\ 0111.0000\ 0000 = 192.168.7.0$

- Адрес 2-ой подсети

$1100\ 0000.1010\ 1000.0000\ 0111.0010\ 0000 = 192.168.7.32$

- ❖ Для 3-ой подсети (должны поддерживать до $7+10=17$ устройств)

$$2^5=32 > 17+2, n = 5$$

Новая маска: $1111\ 1111.1111\ 1111.1111\ 1111.1110\ 0000$ или /27

- Адрес 3-ой подсети:

$1100\ 0000.1010\ 1000.0000\ 0111.0100\ 0000 = 192.168.7.64$

- ❖ Для 4,5,6-ой подсети (должны поддерживать до 2 устройств)

$$2^2=4 = 2+2, n = 2$$

Новая маска: $1111\ 1111.1111\ 1111.1111\ 1111.1111\ 1100$ или /30

- Адрес 4-ой подсети

$1100\ 0000.1010\ 1000.0000\ 0111.0110\ 0000 = 192.168.7.96$

- Адрес 5-ой подсети

$1100\ 0000.1010\ 1000.0000\ 0111.0110\ 0100 = 192.168.7.100$

- Адрес 6-ой подсети

$1100\ 0000.1010\ 1000.0000\ 0111.0110\ 1000 = 192.168.7.104$

подсети	Адрес	Адрес широковещательной рассылки	маска
1	192.168.7.0	192.168.7.31	255.255.255.224
2	192.168.7.32	192.168.7.63	255.255.255.224
3	192.168.7.64	192.168.7.95	255.255.255.224
4	192.168.7.96	192.168.7.99	255.255.255.252

5	192.168.7.100	192.168.7.103	255.255.255.252
6	192.168.7.104	192.168.7.107	255.255.255.252

II. Настроить статическую маршрутизацию так, чтобы пинг любым хостом или маршрутизатором любого другого хоста или маршрутизатора был успешным.

❖ **Для маршрутизации Route 1:**

Router# ip route 192.168.7.64 255.255.255.224 192.168.7.98 (с 3-ой подсетой)

Router# ip route 192.168.7.100 255.255.255.252 192.168.7.98(с 5-ой подсетой)

Router# ip route 192.168.7.104 255.255.255.252 192.168.7.98(с 6-ой подсетой)

Router# show ip route

```

192.168.7.0/24 is variably subnetted, 9 subnets, 3 masks
C    192.168.7.0/27 is directly connected, GigabitEthernet0/0/1
L    192.168.7.30/32 is directly connected, GigabitEthernet0/0/1
C    192.168.7.32/27 is directly connected, GigabitEthernet0/0/0
L    192.168.7.62/32 is directly connected, GigabitEthernet0/0/0
S    192.168.7.64/27 [1/0] via 192.168.7.98
C    192.168.7.96/30 is directly connected, Vlan1
L    192.168.7.97/32 is directly connected, Vlan1
S    192.168.7.100/30 [1/0] via 192.168.7.98
S    192.168.7.104/30 [1/0] via 192.168.7.98

```

❖ **Для маршрутизации Route 2**

```

192.168.7.0/24 is variably subnetted, 8 subnets, 3 masks
S    192.168.7.0/27 [1/0] via 192.168.7.97
S    192.168.7.32/27 [1/0] via 192.168.7.97
S    192.168.7.64/27 [1/0] via 192.168.7.102
C    192.168.7.96/30 is directly connected, GigabitEthernet0/0/0
L    192.168.7.98/32 is directly connected, GigabitEthernet0/0/0
C    192.168.7.100/30 is directly connected, Serial0/1/0
L    192.168.7.101/32 is directly connected, Serial0/1/0
S    192.168.7.104/30 [1/0] via 192.168.7.102

```

❖ **Для маршрутизации Route 3:**

```

    192.168.7.0/24 is variably subnetted, 8 subnets, 3 masks
S    192.168.7.0/27 [1/0] via 192.168.7.101
S    192.168.7.32/27 [1/0] via 192.168.7.101
S    192.168.7.64/27 [1/0] via 192.168.7.106
S    192.168.7.96/30 [1/0] via 192.168.7.101
C    192.168.7.100/30 is directly connected, Serial0/1/0
L    192.168.7.102/32 is directly connected, Serial0/1/0
C    192.168.7.104/30 is directly connected, GigabitEthernet0/0/0
L    192.168.7.105/32 is directly connected, GigabitEthernet0/0/0

```

❖ Для маршрутизации Route 4:

```

    192.168.7.0/24 is variably subnetted, 8 subnets, 3 masks
S    192.168.7.0/27 [1/0] via 192.168.7.105
S    192.168.7.32/27 [1/0] via 192.168.7.105
C    192.168.7.64/27 is directly connected, Vlan1
L    192.168.7.94/32 is directly connected, Vlan1
S    192.168.7.96/30 [1/0] via 192.168.7.105
S    192.168.7.100/30 [1/0] via 192.168.7.105
C    192.168.7.104/30 is directly connected, GigabitEthernet0/0/0
L    192.168.7.106/32 is directly connected, GigabitEthernet0/0/0

```

```

Packet Tracer PC Command Line 1.0
C:\>ping 192.168.7.1

Pinging 192.168.7.1 with 32 bytes of data:

Reply from 192.168.7.1: bytes=32 time<1ms TTL=127
Reply from 192.168.7.1: bytes=32 time<1ms TTL=127
Reply from 192.168.7.1: bytes=32 time<1ms TTL=127
Reply from 192.168.7.1: bytes=32 time<1ms TTL=127

Ping statistics for 192.168.7.1:
    Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),
    Approximate round trip times in milli-seconds:
        Minimum = 0ms, Maximum = 0ms, Average = 0ms

C:\>

```

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 Установить автоконфигурирование IPv6 без отслеживания состояния (SLAAC) для интерфейсов хостов в подсетях 1 и 2. В подсети 3 использовать SLAAC +DHCPv6.

❖ **Для маршрутизации Route 1**

```
Router(config)#interface GigabitEthernet0/0/1
Router(config-if)#ipv6 enable
Router(config-if)#ipv6 address 2000:8::1/64
```

```
Router(config)#interface GigabitEthernet0/0/0
Router(config-if)#ipv6 enable
Router(config-if)#ipv6 address 2000:9::1/64
```

```
Router(config)#interface vlan 1
Router(config-if)#ipv6 enable
Router(config-if)#ipv6 address 2000:11::1/64
```

Device Name: Router1					
Device Model: ISR4321					
Hostname: Router					
Port	Link	VLAN	IP Address	IPv6 Address	MAC Address
GigabitEthernet0/0/0	Up	--	192.168.7.62/27	2001:9::1/64	0060.5C0A.2701
GigabitEthernet0/0/1	Up	--	192.168.7.30/27	2001:8::1/64	0060.5C0A.2702
GigabitEthernet0/1/0	Up	1	--	<not set>	00D0.97AA.6901
GigabitEthernet0/1/1	Up	1	--	<not set>	00D0.97AA.6902
GigabitEthernet0/1/2	Up	1	--	<not set>	00D0.97AA.6903
GigabitEthernet0/1/3	Up	1	--	<not set>	00D0.97AA.6904
Vlan1	Up	1	192.168.7.97/30	2001:11::1/64	00D0.D38B.9109

Physical Location: Intercity > Home City > Corporate Office > Main Wiring Closet > Rack > Router1

❖ **Для маршрутизации Route 2**

Device Name: Router2					
Device Model: ISR4321					
Hostname: Router					
Port	Link	VLAN	IP Address	IPv6 Address	MAC Address
GigabitEthernet0/0/0	Up	--	192.168.7.98/30	2001:11::2/64	0060.7047.BC01
GigabitEthernet0/0/1	Down	--	<not set>	<not set>	0060.7047.BC02
Serial0/1/0	Up	--	192.168.7.101/30	2001:12::1/64	<not set>
Serial0/1/1	Down	--	<not set>	<not set>	<not set>
Vlan1	Down	1	<not set>	<not set>	0009.7CC9.EDDB

Physical Location: Intercity > Home City > Corporate Office > Main Wiring Closet > Rack > Router2

❖ **Для маршрутизации Route 3**

Device Name: Router3					
Device Model: ISR4321					
Hostname: Router					
Port	Link	VLAN	IP Address	IPv6 Address	MAC Address
GigabitEthernet0/0/0	Up	--	192.168.7.105/30	2001:13::1/64	0060.4768.1D01
GigabitEthernet0/0/1	Down	--	<not set>	<not set>	0060.4768.1D02
Serial0/1/0	Up	--	192.168.7.102/30	2001:12::2/64	<not set>
Serial0/1/1	Down	--	<not set>	<not set>	<not set>
Vlan1	Down	1	<not set>	<not set>	0060.700C.29A3

Physical Location: Intercity > Home City > Corporate Office > Main Wiring Closet > Rack > Router3

❖ **Для маршрутизации Route 4**

Device Name: Router4					
Device Model: ISR4321					
Hostname: Router					
Port	Link	VLAN	IP Address	IPv6 Address	MAC Address
GigabitEthernet0/0/0	Up	--	192.168.7.106/30	2001:13::2/64	0030.A3BC.B601
GigabitEthernet0/0/1	Down	--	<not set>	<not set>	0030.A3BC.B602
GigabitEthernet0/1/0	Up	1	--	<not set>	0003.E478.6901
GigabitEthernet0/1/1	Up	1	--	<not set>	0003.E478.6902
GigabitEthernet0/1/2	Up	1	--	<not set>	0003.E478.6903
GigabitEthernet0/1/3	Up	1	--	<not set>	0003.E478.6904
Vlan1	Up	1	192.168.7.94/27	2001:10::1/64	0005.5EE3.1AA6

Physical Location: Intercity > Home City > Corporate Office > Main Wiring Closet > Rack > Router4

❖ для интерфейсов хостов в подсетях 1 (SLAAC)

```
Router(config)#interface GigabitEthernet0/0/1
Router(config-if)#ipv6 address autoconfig
```

❖ для интерфейсов хостов в подсетях 2 (SLAAC)

```
Router(config)#interface GigabitEthernet0/0/0
Router(config-if)#ipv6 address autoconfig
```

❖ для интерфейсов хостов в подсети 3 (SLLAC + DHCPv6)

```
Router(config)#interface vlan 1
Router(config-if)#ipv6 address autoconfig
```

DHCPv6 Server

Physical Config **Services** Desktop Programming Attributes

SERVICES

- HTTP
- DHCP
- DHCPv6**
- TFTP
- DNS
- SYSLOG
- AAA
- NTP
- EMAIL
- FTP
- IoT
- VM Management
- Radius EAP

DHCPv6

Interface: FastEthernet0 Service: ☒ On ☐ Off

DHCPv6 Pool: Ipv6PoolNet3

DHCPv6 Pool

Pool List: Ipv6PoolNet3

DNS Server: 2001:10:A:B:: Domain Name: network.com

IPv6 Address Prefix

Prefix	Prefix Length	Valid Lifetime	Preferred Lifetime
2001:10::1	64	2592000	604800

IPv6 Prefix-Delegation

IV. Настроить статическую маршрутизацию так, чтобы пинг любым хостом или маршрутизатором любого другого хоста или маршрутизатора с использованием IPv6 адреса был успешным

❖ Для маршрутизации Route 1

```
Router(config)# ipv6 route 2001:10::1/64 2001:11::2 (с 3-ой подсетой)
```

```
Router(config)# ipv6 route 2001:12::1/64 2001:11::2 (с 5-ой подсетой)
```

```
Router(config)# ipv6 route 2001:13::1/64 2001:11::2 (с 6-ой подсетой)
```

```
Router# show ipv6
```

```
.....  
S 2001:10::/64 [1/0]  
via 2001:11::2
```

```
.....  
S 2001:12::/64 [1/0]  
via 2001:11::2
```

```
S 2001:13::/64 [1/0]  
via 2001:11::2
```

❖ Для маршрутизации Route 2

```
Router(config)# ipv6 route 2001:8::1/64 2001:11::1
```

```
Router(config)# ipv6 route 2001:9::1/64 2001:11::1
```

```
Router(config)# ipv6 route 2001:10::1/64 2001:12::2
```

```
Router(config)# ipv6 route 2001:13::1/64 2001:12::2
```

```
Router# show ipv6
```

```
S 2001:8::/64 [1/0]  
via 2001:11::1
```

```
S 2001:9::/64 [1/0]  
via 2001:11::1
```

```
S 2001:10::/64 [1/0]  
via 2001:12::2
```

```
.....  
S 2001:13::/64 [1/0]  
via 2001:12::2
```

❖ Для маршрутизации Route 3

```
Router(config)# ipv6 route 2001:8::1/64 2001:12::1
```

```
Router(config)# ipv6 route 2001:9::1/64 2001:12::1
```

```
Router(config)# ipv6 route 2001:10::1/64 2001:13::2
```

```
Router(config)# ipv6 route 2001:11::1/64 2001:12::1
```

```
Router# show ipv6
```

```
S 2001:8::/64 [1/0]
```



```

        via 2001:12::1
S   2001:9::/64 [1/0]
        via 2001:12::1
S   2001:10::/64 [1/0]
        via 2001:13::2
S   2001:11::/64 [1/0]
        via 2001:12::1
.....

```

❖ Для маршрутизации **Route 4**

```

Router(config)# ipv6 route 2001:8::1/64 2001:13::1
Router(config)# ipv6 route 2001:9::1/64 2001:13::1
Router(config)# ipv6 route 2001:11::1/64 2001:13::1
Router(config)# ipv6 route 2001:12::1/64 2001:13::1

```

```

Router# show ipv6
S   2001:8::/64 [1/0]
        via 2001:13::1
S   2001:9::/64 [1/0]
        via 2001:13::1
.....
S   2001:11::/64 [1/0]
        via 2001:13::1
S   2001:12::/64 [1/0]
        via 2001:13::1

```

❖ Ping from subnet 1 to subnet 3

```
C:\>ping 2001:10::1
```

Pinging 2001:10::1 with 32 bytes of data:

```

Reply from 2001:10::1: bytes=32 time=1ms TTL=252
Reply from 2001:10::1: bytes=32 time=1ms TTL=252
Reply from 2001:10::1: bytes=32 time=1ms TTL=252
Reply from 2001:10::1: bytes=32 time=1ms TTL=252

```

Ping statistics for 2001:10::1:

Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),

Approximate round trip times in milli-seconds:

Minimum = 1ms, Maximum = 1ms, Average = 1ms