

# РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ДРУЖБЫ НАРОДОВ

Факультет физико-математических и естественных наук  
Кафедра прикладной информатики и теории вероятностей

## ОТЧЕТ ПО ЛАБОРАТОРНОЙ РАБОТЕ № 6

*дисциплина: Сетевые технологии*

---

Студент: Шутенко Виктория Михайловна

Группа: НФИ-бд-03-19

МОСКВА  
2021 г.

Цель работы: Получение навыков настройки службы DHCP на сетевом оборудовании для распределения адресов IPv4 и IPv6.

Задания для выполнения

### Постановка задачи

Задана топология сети. Требуется настроить на маршрутизаторе, имеющем адрес 10.0.0.1, DHCP-сервис по распределению IPv4-адресов из диапазона 10.0.0.2 – 10.0.0.253.

### Ход работы:

1. Я запустила Packet Tracer и создала новый проект.
2. В рабочем пространстве разместила маршрутизатор 1941, коммутатор 2960 и оконечное устройство PC и соединила их в соответствии с топологией.

(Рисунок 1)

3. Настроила DHCP-сервер на маршрутизаторе:

– Присвоила IPv4-адрес 10.0.0.1 с маской 255.255.255.0 интерфейсу маршрутизатора, интерфейс сделала активным (Рисунок 2):

```
R1#configure terminal
```

```
R1( config )#interface gigabitEthernet 0/0
```

```
R1(config-if)#ip address 10.0.0.1 255.255.255.0
```

```
R1(config-if)#no shutdown
```

```
R1( c o n f i g - i f ) # e x i t
```

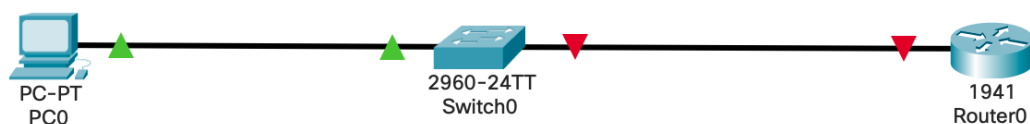


Рисунок 1. Построение сети

3. Настроила DHCP-сервер на маршрутизаторе.

– Из диапазона выдаваемых для оконечных устройств адресов исключила адрес самого маршрутизатора (10.0.0.1) и адрес 10.0.0.254, который также обычно резервируется для маршрутизаторов (Рисунок 3):

**R1#configure terminal**

**R1(config)#ip dhcp excluded-address 10.0.0.1**

**R1(config)#ip dhcp excluded-address 10.0.0.254**

– Задала имя для настраиваемого диапазона адресов, распределяемых по

DHCP: **R1(config)#ip dhcp pool USERNAME**

Вместо username укажите мой логин.

– Задала адрес маршрутизатора по умолчанию, адрес сети, из которой будут выдаваться адреса, а также дополнительную информацию в виде адреса DNS-сервера (10.0.0.10), имени домена (username.net).

```
R1 (config-if) #
%LINK-5-CHANGED: Interface GigabitEthernet0/0, changed state to up

%LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface GigabitEthernet0/0, changed state to up
exit
R1 (config) #ip dhcp excluded-address 10.0.0.1
R1 (config) #ip dhcp excluded-address 10.0.0.254
R1 (config) #ip dhcp pool shutenkovm
R1 (dhcp-config) #default-router 10.0.0.1
R1 (dhcp-config) #network 10.0.0.0 255.255.255.0
R1 (dhcp-config) #dns-server 10.0.0.10
R1 (dhcp-config) #domain-name shutenkovm.net
R1 (dhcp-config) #exit
R1 (config) #exit
R1 #
%SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console
write memory
```

Рисунок 2. Присвоение IPv4-адреса 10.0.0.1 с маской 255.255.255.0

интерфейсу маршрутизатора; исключение адреса самого маршрутизатора (10.0.0.1) и адреса 10.0.0.254; задание DNS-сервера (10.0.0.10), имени домена (username.net).

Просмотрела текущую конфигурацию на маршрутизаторе:

**R1#show running-config**

Убедилась, что верно задали настройки.

Посмотрела, какой диапазон адресов выделяется для распределения:

**R1#show ip dhcp pool**

– Посмотрела список всех IP-адресов и сопоставленных с ними MAC-адресов, которые были выданы DHCP-сервером (Рисунок 3):

**R1#show ip dhcp binding**

```

!
interface GigabitEthernet0/0
ip address 10.0.0.1 255.255.255.0
duplex auto
speed auto
!
interface GigabitEthernet0/1
no ip address
duplex auto
speed auto
shutdown
!
interface Vlan1
no ip address
shutdown
!
ip classless
!
ip flow-export version 9
!

```

Рисунок 3. Список всех IP-адресов и сопоставленных с ними MAC-адресов

Перешла в режим моделирования (Simulation) (Рисунок 4). В фильтрах событий (Event Filters) оставила только события DHCP. Нажала Play для начала моделирования. В настройках PC1 указала DHCP для IP-конфигурации интерфейса. Убедилась, что устройству будет назначен адрес из настроенного на маршрутизаторе диапазона. Просмотрела содержимое пакетов DHCP по списку событий (Рисунок 6).

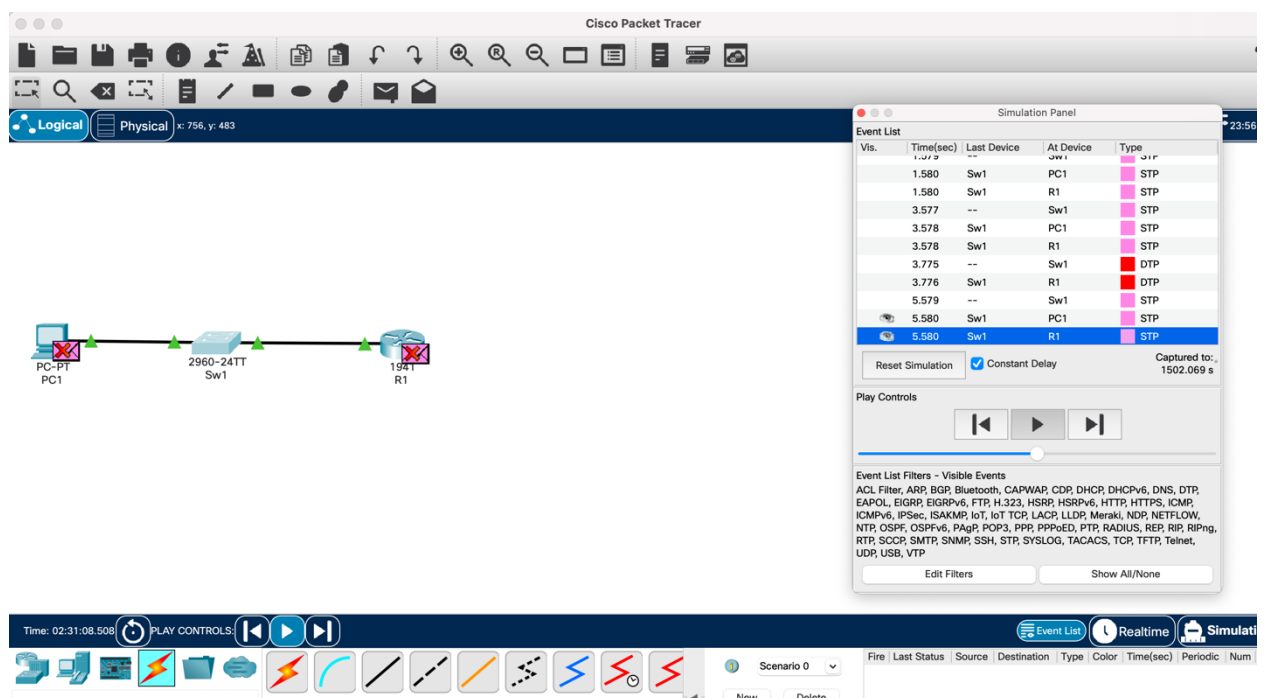


Рисунок 4. Запуск режима моделирования (Simulation)

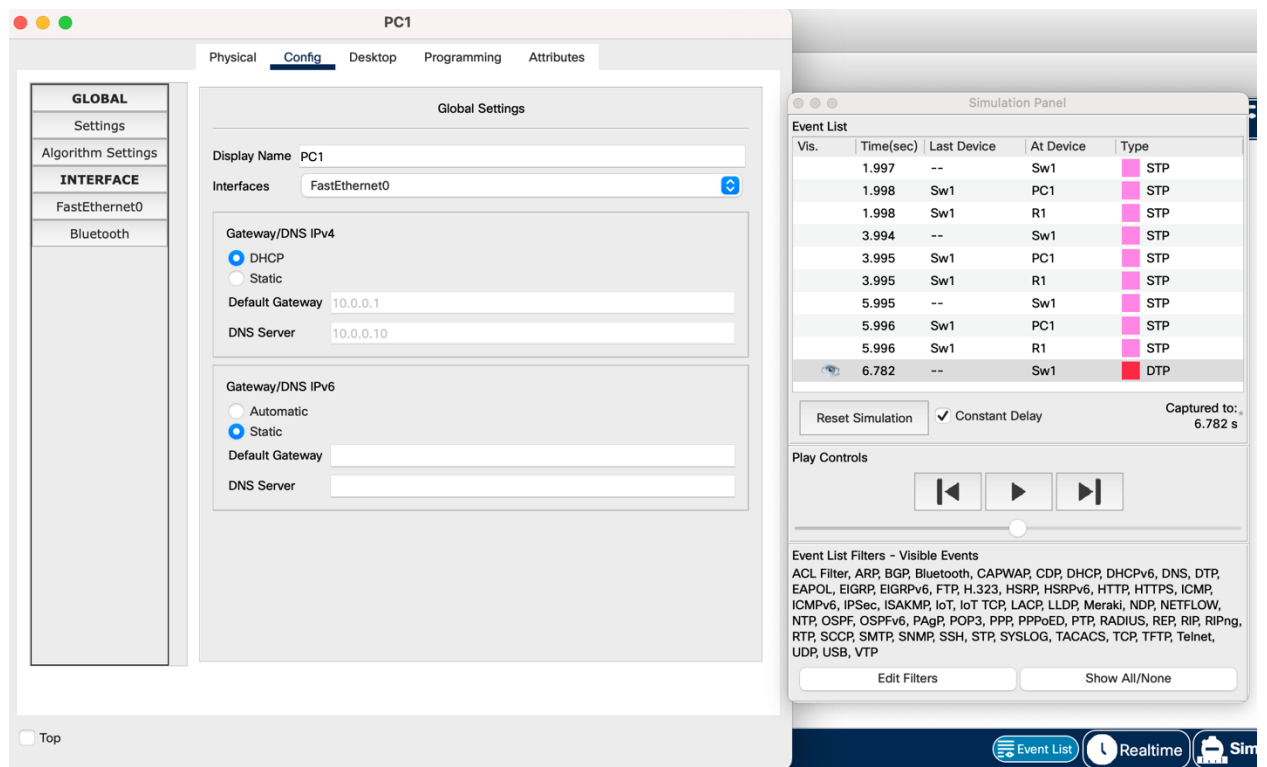


Рисунок 5. Настройка DHCP

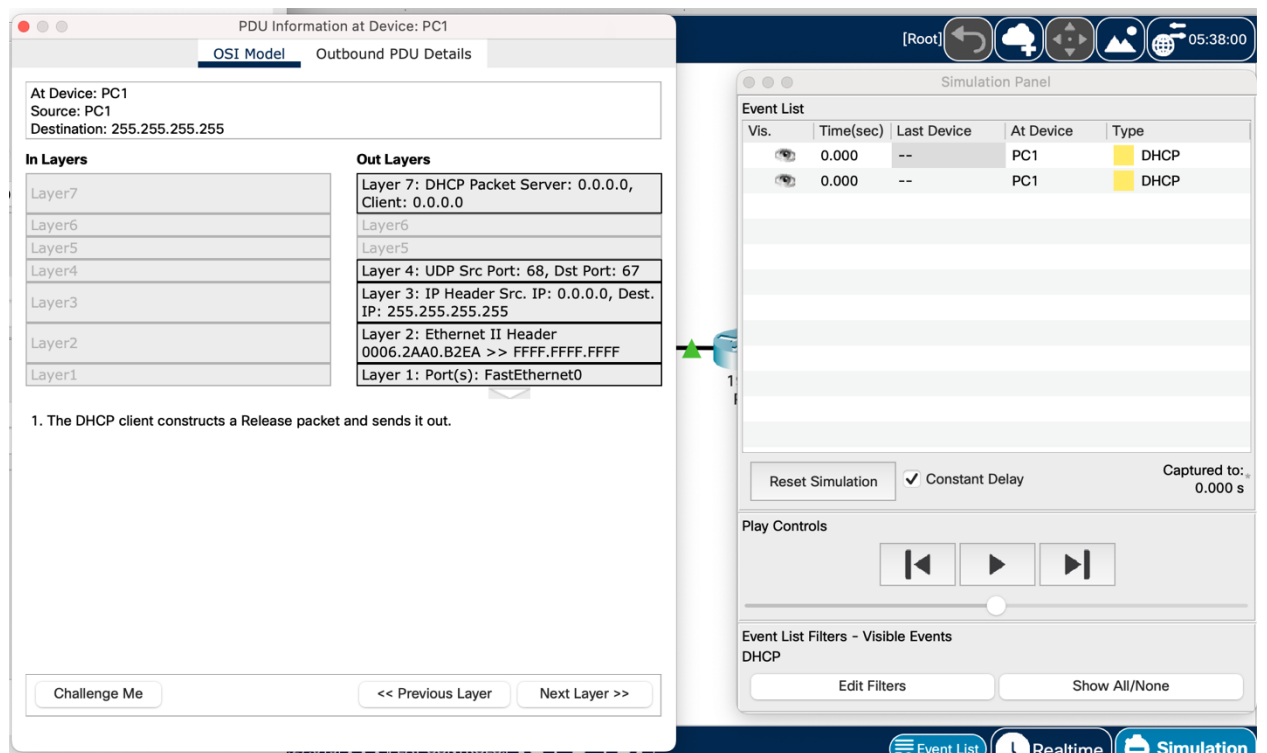


Рисунок 6. Просмотр пакетов

– Переключила в режим реального времени и посмотрела информацию об адресе на конечном устройстве, воспользовавшись командой `ipconfig` в терминале PC1 (Рисунок 7).

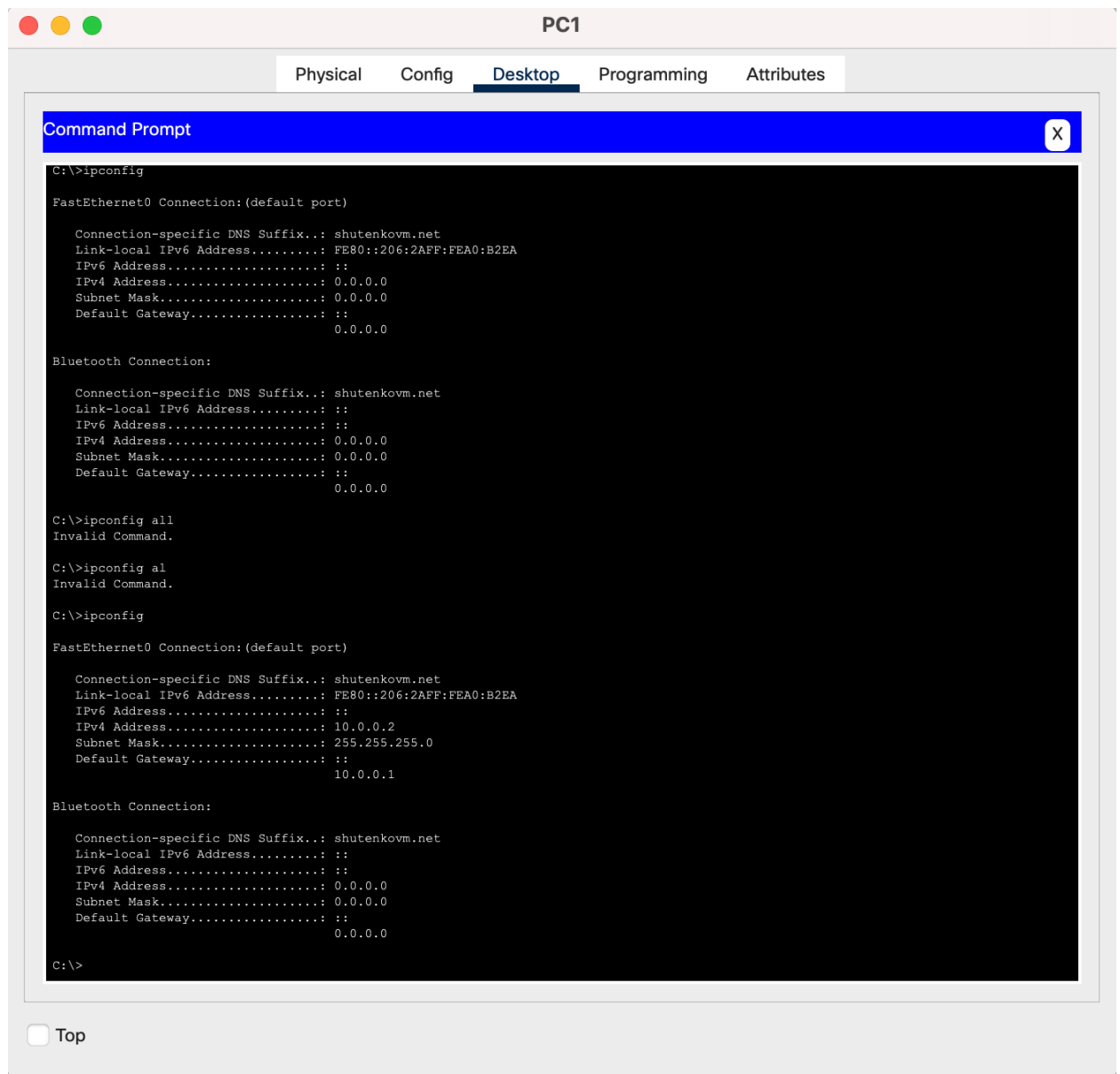


Рисунок 7. Ipconfig

– На маршрутизаторе посмотрела изменения в выводе информации по диапазону адресов для распределения (Рисунок 8):

**R1#show ip dhcp pool**

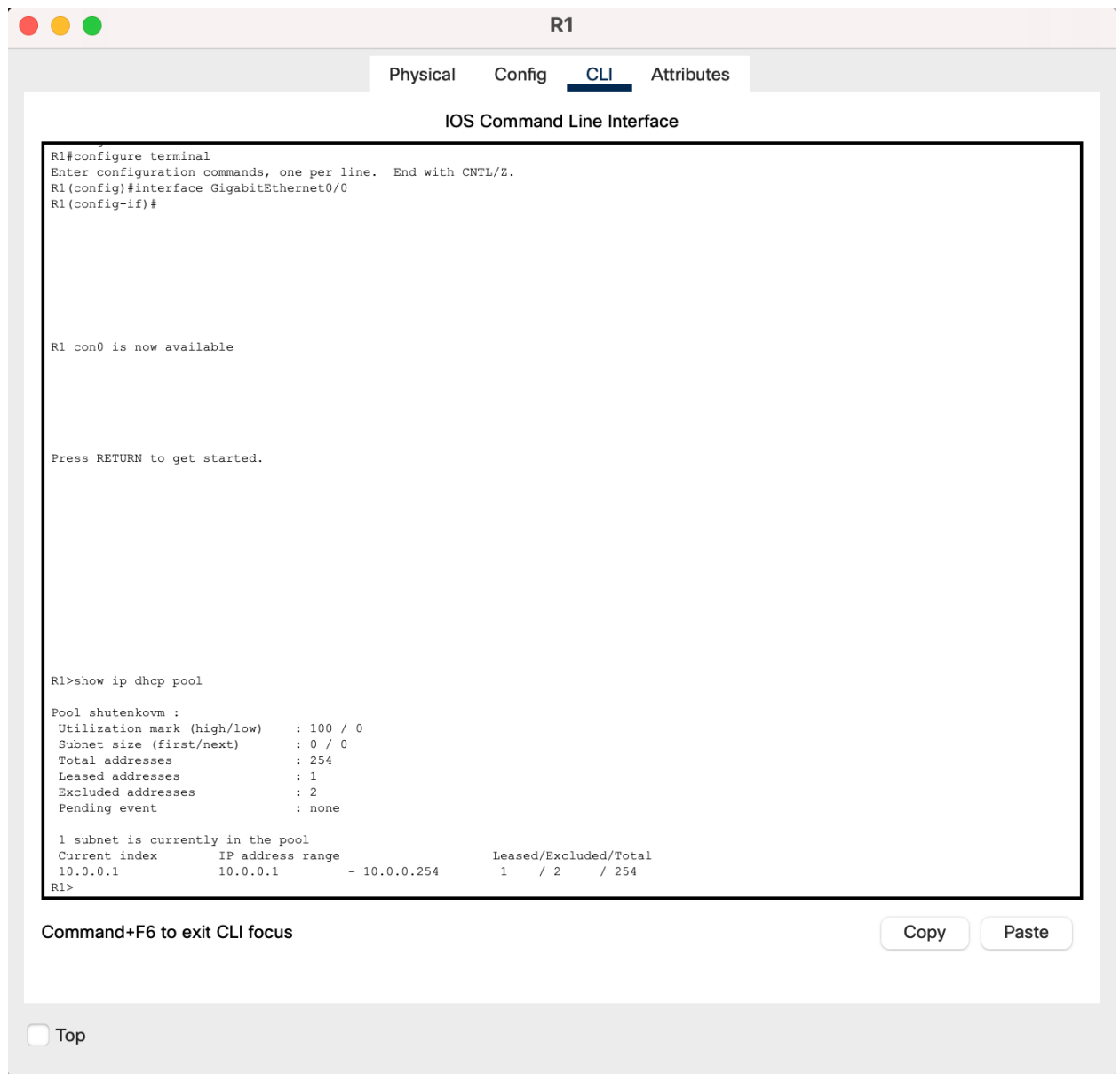


Рисунок 8. Просмотр изменений в выводе информации по диапазону адресов

## Настройка DHCP в случае IPv6 6.3.2.1. Постановка задачи

Требуется:

- обеспечить автоконфигурирование IPv6-адресов для PC1 и PC2 (SLAAC);
- настроить маршрутизаторе DHCPv6-сервер по распределению IPv6-адресов без сохранения состояния для PC2;
- настроить маршрутизаторе DHCPv6-сервер по распределению IPv6-адресов с сохранением состояния для PC1.

Ход работы:

1. Запустила PacketTracer. Создала новый проект.

2. В рабочем пространстве разместила маршрутизатор 1941, два коммутатора 2960, два оконечных устройства PC и соедините их в соответствии с топологией.

3. На маршрутизаторе разрешила маршрутизацию unicast-адресов IPv6:

```
R1>enable
```

```
R1#configure terminal
```

```
R1( config )#ipv6 unicast –routing
```

4. На маршрутизаторе на интерфейсе g0/0 назначила адрес 2000::1/64 и сделала интерфейс активным (Рисунок 9):

```
R1#configure terminal
```

```
R1( config )#interface gigabitEthernet 0/0
```

```
R1(config-if )#ipv6 address
```

```
R1(config-if )#ipv6 enable
```

```
R1(config-if )#no shutdown R1 ( c o n f i g – i f ) # e x i t
```

```
R1( config )#exit
```

```
R1#write memory
```

5. На маршрутизаторе на интерфейсе g0/1 назначьте адрес 2001::1/64 и сделайте интерфейс активным:

```
R1#configure terminal
```

```
R1( config )#interface gigabitEthernet 0/1
```

```
R1(config-if )#ipv6 address
```

```
R1(config-if )#ipv6 enable
```

```
R1(config-if )#no shutdown
```

```
R1 ( c o n f i g – i f ) # e x i t
```

```
R1( config )#exit
```

```
R1#write memory
```

```
2001::1/64
```

6. На маршрутизаторе посмотрите информацию об адресе Link-local на интерфейсах:

```
R1#show ipv6 interface brief
```



7. Перейдите в режим моделирования (Simulation). В фильтрах событий (Event Filters) оставьте только события DHCPv6 и NDP. Нажмите Play для начала моделирования. В настройках IPv6 configuration интерфейса PC1 укажите Automatic для автоматической настройки адреса. Убедитесь, что устройству будет назначен адрес в соответствии с проведённой на маршрутизаторе настройкой. Просмотрите содержимое пакетов DHCPv6 по списку событий. В отчёте опишите изменения, которые происходят в PDU в процессе выдачи адреса окончательному устройству, какие события происходят по модели ISO/OSI.

8. Переключитесь в режим реального времени и посмотрите информацию об адресе на окончательном устройстве, воспользовавшись командой `ipconfig /all` в терминале PC1. Прокомментируйте в отчёте полученную информацию.

9. В настройках IPv6 configuration интерфейса PC2 укажите Automatic для автоматической настройки адреса. Убедитесь, что устройству будет назначен адрес в соответствии с проведённой на маршрутизаторе настройкой.

10. При помощи утилиты `ping` Проверьте доступность PC1 и PC2 по назначенным им адресам.

11. На маршрутизаторе настройте DHCPv6 без сохранения состояния для интерфейса `g0/1`:

– Задайте основные параметры DHCPv6-сервера:

```
R1#configure terminal
```

```
R1( config )#ipv6 dhcp pool STATELESS_USERNAME
```

```
R1(config-dhcpv6)#domain-name username.net R1(config-dhcpv6)#dns-server 2001::10
```

```
R1( config -dhcpv6)#exit
```

```
R1( config )#exit
```

```
R1#write memory
```

Вместо `username` укажите ваш логин (инициалы и фамилия, записанные латинскими буквами без пробелов).

– Настройте интерфейс `g0/1` для работы с DHCPv6 без сохранения состояния:

Королькова А. В., Кулябов Д. С. Сетевые технологии. Лабораторный практикум 91

```
R1#configure terminal
```

```
R1( config )#interface gigabitEthernet 0/1 R1(config-if)#ipv6 dhcp server  
STATELESS_USERNAME R1(config-if)#ipv6 nd other-config-flag
```

```
R1( c o n f i g - i f ) # e x i t
```

```
R1( config )#exit
```

```
R1#write memory
```

12. Перейдите в режим моделирования (Simulation). В фильтрах событий (Event Filters) оставьте только события DHCPv6. Нажмите Play для начала моделирования. Просмотрите содержимое пакетов DHCPv6 по списку событий. В отчёте опишите изменения, которые происходят в PDU в процессе выдачи адреса окончному устройству PC2, какие события происходят по модели ISO/OSI.

13. Переключитесь в режим реального времени и посмотрите информацию о бадресе на окончном устройстве, воспользовавшись командой `ipconfig /all` в терминале PC2. Прокомментируйте в отчёте полученную информацию.

14. На маршрутизаторе настройте DHCPv6 с сохранением состояния для интерфейса g0/0:

– Задайте основные параметры DHCPv6-сервера:

```
R1#configure terminal
```

```
R1( config )#ipv6 dhcp pool STATEFULL_USERNAME
```

```
R1(config-dhcpv6)#domain-name username.net R1(config-dhcpv6)#dns-server  
2000::10 R1(config-dhcpv6)#address prefix 2000::/64 R1( config -dhcpv6)#exit
```

```
R1( config )#exit
```

```
R1#write memory
```

Вместо username укажите ваш логин (инициалы и фамилия, записанные латинскими буквами без пробелов).

– Настройте интерфейс g0/0 для работы с DHCPv6 с сохранением состояния:

R1#configure terminal

R1( config )#interface gigabitEthernet 0/0 R1(config-if)#ipv6 dhcp s e r v e r

STATEFULL\_USERNAME R1(config-if)#ipv6 nd managed-config-flag

R1 ( c o n f i g - i f ) # e x i t

R1( config )#exit

R1#write memory

15. Перейдите в режим моделирования (Simulation). В фильтрах событий (Event Filters) оставьте только события DHCPv6. Нажмите Play для начала моделирования. Просмотрите содержимое пакетов DHCPv6 по списку событий. В отчёте опишите изменения, которые происходят в PDU в процессе выдачи адреса конечному устройству PC1, какие события происходят по модели ISO/OSI.

92 16.

17.

Лабораторная работа No 6. Адресация IPv4 и IPv6. Настройка DHCP

Переключитесь в режим реального времени и посмотрите информацию о бадреса на конечном устройстве, воспользовавшись командой `ipconfig /all` в терминале PC1. Прокомментируйте в отчёте полученную информацию.

На маршрутизаторе посмотрите изменения в выводе информации по диапозону адресов для распределения:

R1#show ipv6 dhcp pool

```
R1#
%SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console
configure terminal
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
R1(config)#ipv6 unicast-routing
R1(config)#exit
R1#
%SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console
configure terminal
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
R1(config)#interface gigabitEthernet 0/0
R1(config-if)#ipv6 address 2000::1/64
R1(config-if)#ipv6 enable
R1(config-if)#no shutdown

R1(config-if)#
%LINK-5-CHANGED: Interface GigabitEthernet0/0, changed state to up

%LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface GigabitEthernet0/0, changed state to up
exit
R1(config)#exit
R1#
%SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console
write memory
Building configuration...
[OK]
R1#
```

---

```
~~~~~
R1#configure terminal
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
R1(config)#interface gigabitEthernet 0/1
R1(config-if)#ipv6 address 2001::1/64
R1(config-if)#ipv6 enable
R1(config-if)#no shutdown

R1(config-if)#
%LINK-5-CHANGED: Interface GigabitEthernet0/1, changed state to up

%LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface GigabitEthernet0/1, changed state to up
exit
R1(config)#exit
R1#
%SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console
write memory
Building configuration...
[OK]
R1#
```

---

```
~~~~~
R1#show ipv6 interface brief
GigabitEthernet0/0      [up/up]
    FE80::260:5CFF:FEA3:2701
    2000::1
GigabitEthernet0/1      [up/up]
    FE80::260:5CFF:FEA3:2702
    2001::1
Vlan1                   [administratively down/down]
    unassigned
R1#
```

---

Logical Physical x: 764, y: 567 [Root] 21:40:00

Simulation Panel

Event List

Vis.	Time(sec)	Last Device	At Device	Type
	3.595	--	R1	NDP
	3.596	R1	Sw2	NDP
	3.597	Sw2	PC2	NDP
	9.232	--	R1	NDP
	9.233	R1	Sw1	NDP
	9.234	Sw1	PC1	NDP
	18.446	--	R1	NDP

Reset Simulation ☒ Constant Delay Captured to: 18.446 s

Play Controls

Event List Filters - Visible Events  
DHCPv6, NDP

Edit Filters Show All/None

PC1

Physical Config Desktop Programming Attributes

Command Prompt

```
Packet Tracer PC Command Line 1.0
C:\>ipconfig /all

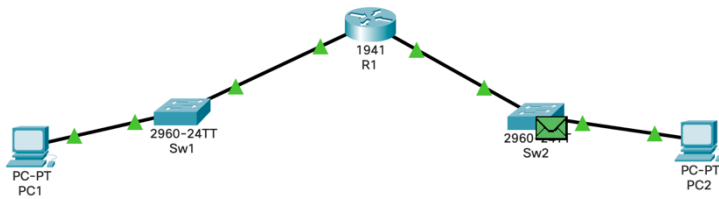
FastEthernet0 Connection: (default port)

Connection-specific DNS Suffix...:
Physical Address...: 00D0.5810.4795
Link-local IPv6 Address...: FE80::2D0:58FF:FE10:4795
IPv6 Address...: 2000::2D0:58FF:FE10:4795
IPv4 Address...: 0.0.0.0
Subnet Mask...: 0.0.0.0
Default Gateway...: FE80::260:5CFF:FEA3:2701
DHCP Servers...: 0.0.0.0
DHCPv6 IAID...:
DHCPv6 Client DUID...: 00-01-00-01-8B-0A-D5-AB-00-D0-58-10-47-95
DNS Servers...:
0.0.0.0

Bluetooth Connection:

Connection-specific DNS Suffix...:
Physical Address...: 0060.2F49.15A4
Link-local IPv6 Address...: ::
IPv6 Address...: ::
IPv4 Address...: 0.0.0.0
Subnet Mask...: 0.0.0.0
Default Gateway...: ::
DHCP Servers...: 0.0.0.0
DHCPv6 IAID...:
DHCPv6 Client DUID...: 00-01-00-01-8B-0A-D5-AB-00-D0-58-10-47-95
DNS Servers...:
0.0.0.0

C:\>
C:\>
C:\>
C:\>
```



Event List				
Vis.	Time(sec)	Last Device	At Device	Type
	0.517	--	R1	NDP
	0.518	R1	Sw2	NDP
	0.519	Sw2	PC2	NDP
	0.519	--	PC2	NDP
	0.520	PC2	Sw2	NDP
	0.521	Sw2	R1	NDP
	2.310	--	R1	NDP
	2.311	R1	Sw2	NDP
	2.312	Sw2	PC2	NDP
	2.312	--	PC2	NDP
	2.519	--	PC2	NDP
	2.520	PC2	Sw2	NDP

☒ Constant Delay
 Captured 2.52

Play Controls

Event List Filters - Visible Events  
DHCPv6, NDP

```

R1>terminal
% Incomplete command.
R1>enable
R1#configure terminal
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
R1(config)#ipv6 dhcp pool STATELESS_SHUTENKOV
R1(config-dhcpv6)#domain-name shutenkovm.net
R1(config-dhcpv6)#dns-server 2001::10
R1(config-dhcpv6)#exit
R1(config)#exit
R1#
%SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console
write memory
Building configuration...
[OK]
R1#
  
```

```

R1#configure terminal
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
R1(config)#interface gigabitEthernet 0/1
R1(config-if)#ipv6 dhcp server STATELESS_SHUTENKOV
R1(config-if)#ipv6 nd other-config-flag
R1(config-if)#exit
R1(config)#exit
R1#
%SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console
write memory
Building configuration...
[OK]
R1#
  
```

Logical Physical x: 485, y: 549 [Root] 23:49:00

PC-PT PC1 2960-24TT Sw1 1941 R1

Simulation Panel

Event List

Vis.	Time(sec)	Last Device	At Device	Type
	0.326	--	PC2	DHCPv6
	0.327	--	PC2	DHCPv6
	0.328	PC2	Sw2	DHCPv6
	0.329	Sw2	R1	DHCPv6

Reset Simulation ☒ Constant Delay Captured to: 0.329 s

Play Controls

Event List Filters - Visible Events  
DHCPv6

Edit Filters Show All/None

PC2

Physical Config Desktop Programming Attributes

Command Prompt

```
Packet Tracer PC Command Line 1.0
C:\>ipconfig /all

FastEthernet0 Connection: (default port)

    Connection-specific DNS Suffix...: shutenkovm.net
    Physical Address. ....: 0001.C915.9687
    Link-local IPv6 Address. ....: FE80::201:C9FF:FE15:9687
    IPv6 Address. ....: 2001::201:C9FF:FE15:9687
    IPv4 Address. ....: 0.0.0.0
    Subnet Mask. ....: 0.0.0.0
    Default Gateway. ....: FE80::260:5CFF:FEA3:2702
                           0.0.0.0
    DHCP Servers. ....: 0.0.0.0
    DHCPv6 IAID. ....: 468495894
    DHCPv6 Client DUID. ....: 00-01-00-01-15-39-1C-6C-00-01-C9-15-96-87
    DNS Servers. ....: 2001::10
                           0.0.0.0

Bluetooth Connection:

    Connection-specific DNS Suffix...: shutenkovm.net
    Physical Address. ....: 0009.7C8E.04AB
    Link-local IPv6 Address. ....: ::
    IPv6 Address. ....: ::
    IPv4 Address. ....: 0.0.0.0
    Subnet Mask. ....: 0.0.0.0
    Default Gateway. ....: ::
                           0.0.0.0
    DHCP Servers. ....: 0.0.0.0
    DHCPv6 IAID. ....: 468495894
    DHCPv6 Client DUID. ....: 00-01-00-01-15-39-1C-6C-00-01-C9-15-96-87
    DNS Servers. ....: ::
                           0.0.0.0

C:\>
```

```
[OK]
R1#configure terminal
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
R1(config)#interface gigabitEthernet 0/0
R1(config-if)#ipv6 dhcp server STATELESS_SHUTENKOV
R1(config-if)#ipv6 nd managed-config-flag
R1(config-if)#exit
R1(config)#exit
R1#
%SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console
write memory
Building configuration...
[OK]
R1#
```

Logical Physical x: 249, y: 553 [Root] 04:36:00

Simulation Panel

Vis.	Time(sec)	Last Device	At Device	Type
	2.535	--	PC1	DHCPv6
	2.536	PC1	Sw1	DHCPv6
	2.537	Sw1	R1	DHCPv6
	2.538	R1	Sw1	DHCPv6
	2.539	Sw1	PC1	DHCPv6
	2.540	PC1	Sw1	DHCPv6
	2.541	Sw1	R1	DHCPv6
	2.542	R1	Sw1	DHCPv6
	2.543	Sw1	PC1	DHCPv6
	13.488	--	PC2	DHCPv6
	13.489	--	PC2	DHCPv6
	13.490	PC2	Sw2	DHCPv6

Reset Simulation ☒ Constant Delay Captured to 13.490

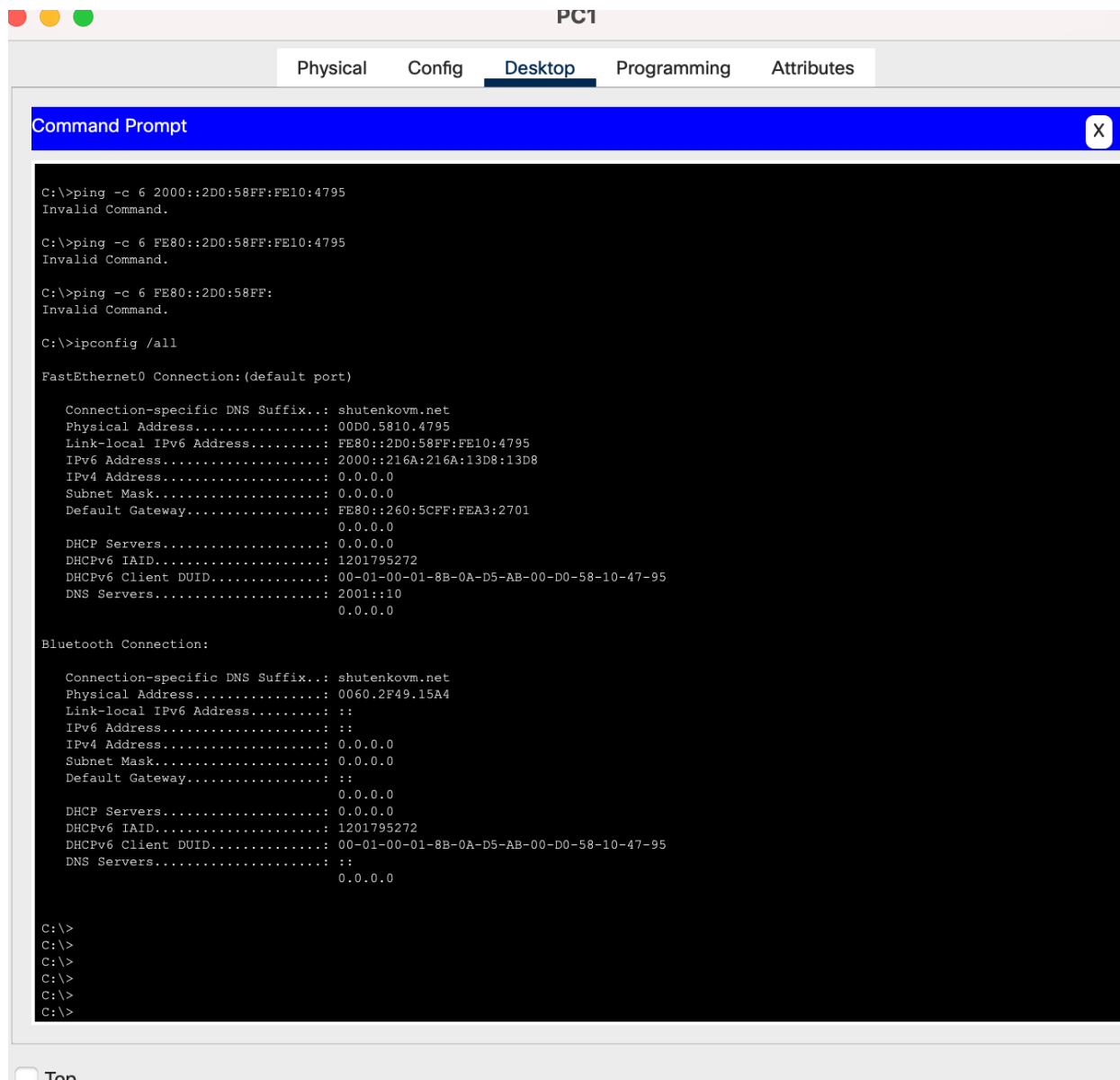
Play Controls

Event List Filters - Visible Events  
DHCPv6

Edit Filters Show All/None

Time: 01:25:59.974 PLAY CONTROLS: Event List Realtime Simulation





```
[OK]
R1#show ipv6 dhcp pool
DHCPv6 pool: STATELESS_SHUTENKOV
Address allocation prefix: 2000::/64 valid 172800 preferred 86400 (66 in use, 0 conflicts)
DNS server: 2001::10
Domain name: shutenkovm.net
Active clients: 1
R1#
```

Вывод: Я получила навыки настройки службы DHCP на сетевом оборудовании для распределения адресов IPv4 и IPv6.