

Государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение  
«Нижегородский радиотехнический колледж»

ОП.11 Компьютерные сети

**ОТЧЁТ**  
по практической работе № 9.3.4  
**Тема «Обнаружение соседних IPv6 устройств»**

Выполнил:  
обучающийся группы 2ИСиП19-1  
Мамонов Антон

Проверил:  
Преподаватель  
Еремеев В. А.

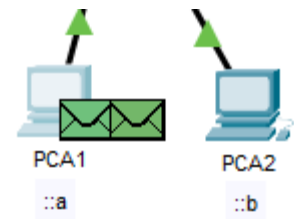
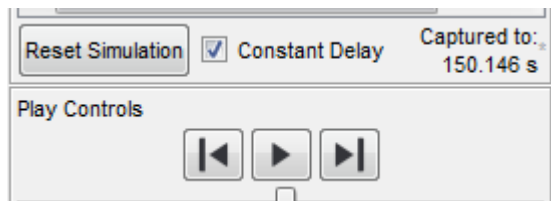
Нижний Новгород  
2021г.

## Часть 1. Обнаружение соседних IPv6 устройств в локальной сети

Задание 1.

```
RTA>enable
RTA#show ipv6 neighbors
```

Задание 2.



**Вопрос:** Почему присутствуют ND PDU? **Ответ:** Чтобы отправить ICMPv6 ping-пакеты на PCA2, PCA1 должен знать MAC-адрес получателя. IPv6 ND запрашивает эту информацию в сети.

Задание 3. Нажмите квадрат в столбце Тип для первого события, которое должно быть ICMPv6.

| In Layers | Out Layers   |
|-----------|--|
| Layer7    | Layer7   |
| Layer6    | Layer6   |
| Layer5    | Layer5   |
| Layer4    | Layer4   |
| Layer3    | Layer 3: IPv6 Header Src. IP: 2001:DB8:ACAD:1::A, Dest. IP: 2001:DB8:ACAD:1::B ICMPv6 Echo Message Type: 128 |
| Layer2    | Layer 2:   |
| Layer1    | Layer1   |

**Вопрос:** На вкладке Модель OSI, какой тип сообщения указан для ICMPv6?

**Ответ:** 128.

Задание 4. Нажмите квадрат рядом со следующим событием на панели моделирования

| In Layers | Out Layers   |
|-----------|--|
| Layer7    | Layer7   |
| Layer6    | Layer6   |
| Layer5    | Layer5   |
| Layer4    | Layer4   |
| Layer3    | Layer 3: IPv6 Header Src. IP: 2001:DB8:ACAD:1::A, Dest. IP: FF02::1:FF00:B ICMPv6 Neighbor Message Type: 135 |
| Layer2    | Layer 2: Ethernet II Header 0001.427E.E8ED >> 3333.FF00.000B   |
| Layer1    | Layer 1: Port(s): FastEthernet0  |

**Вопрос:** Что изменилось в адресации уровня 3? **Ответ:** Адрес назначения теперь FF02::1:FF00:B.

**Вопрос:** Какие адреса уровня 2 отображаются? **Ответ:** Исходный адрес 0001.427E.E8ED, а конечный MAC-адрес 3333.FF00.000B.

Задание 5. Выберите первое событие NDP в SwitchA.

|   |   |
|---|---|
| Layer3  | Layer3  |
| Layer 2: Ethernet II Header<br>0001.427E.E8ED >> 3333.FF00.000B | Layer 2: Ethernet II Header<br>0001.427E.E8ED >> 3333.FF00.000B |
| Layer 1: Port FastEthernet0/1                                   | Layer 1: Port(s): FastEthernet0/2<br>GigabitEthernet0/1         |

**Вопрос:** Есть ли разница между "In Layers" и "Out Layers" для уровня 2? **Ответ:** Нету изменений информации 2 уровня.

Задание 6. Выберите первое событие NDP на PCA2.

|  |  |
|--|--|
| Layer4   | Layer4   |
| Layer 3: IPv6 Header Src. IP: 2001:DB8:ACAD:1::A, Dest. IP: FF02::1:FF00:B ICMPv6 Neighbor Message Type: 135 | Layer 3: IPv6 Header Src. IP: 2001:DB8:ACAD:1::B, Dest. IP: 2001:DB8:ACAD:1::A ICMPv6 Neighbor Message Type: 136 |
| Layer 2: Ethernet II Header<br>0001.427E.E8ED >> 3333.FF00.000B  | Layer 2: Ethernet II Header<br>0040.0BD2.243E >> 0001.427E.E8ED  |
| Layer 1: Port FastEthernet0  | Layer 1: Port(s): FastEthernet0  |

**Вопрос:** Какие адреса отображаются для следующих?

**Ответ:**

- Ethernet II DEST ADDR: 0001.427E.E8ED.
- Ethernet II SRC ADDR: 0040.0BD2.243E
- IPv6 SRC IP: 2001:db8:acad:1::b
- IPv6 DST IP: 2001:db8:acad:1::a


Задание 7. Выберите первое событие NDP на RTA.

**Вопрос:** Почему нет Out Layers? **Ответ:** IPv6-адрес не совпадает с адресом маршрутизатора.

|  |
|--|
| Layer4   |
| Layer 3: IPv6 Header Src. IP: 2001:DB8:ACAD:1::A, Dest. IP: FF02::1:FF00:B ICMPv6 Neighbor Message Type: 135 |
| Layer 2: Ethernet II Header<br>0001.427E.E8ED >> 3333.FF00.000B  |
| Layer 1: Port GigabitEthernet0/0/0   |

Задание 8. Нажмите кнопку Next Layer >>

|   |        |
|---|--------|
| Layer 3: IPv6 Header Src. IP:<br>2001:DB8:ACAD:1::A, Dest. IP:<br>FF02::1:FF00:B ICMPv6 Neighbor Message<br>Type: 135 | Layer3 |
| Layer 2: Ethernet II Header<br>0001.427E.E8ED >> 3333.FF00.000B   | Layer2 |
| Layer 1: Port GigabitEthernet0/0/0  | Layer1 |



1. The packet is coming from an outside network. The device looks up its NAT table for necessary translations.
2. The destination IP address is a broadcast or multicast address. The device dispatches the packet to the upper layer.
3. The packet is an ICMP packet. The ICMP process processes it.
4. The packet is an NDP packet. The device processes the packet.
5. The ND packet is a Neighbor Solicitation.
6. The Neighbor Solicitation's target IPv6 address does not match the receiving port's IPv6 address.
7. The NDP process drops the packet.

Задание 9. Нажмите следующее событие ICMPv6 на PCA1.

**Вопрос:** имеет ли PCA1 всю необходимую информацию для связи с PCA2? **Ответ:** Да.

|  |
|--|
| Layer4   |
| Layer 3: IPv6 Header Src. IP: 2001:DB8:ACAD:1::A, Dest. IP: 2001:DB8:ACAD:1::B ICMPv6 Echo Message Type: 128 |
| Layer 2: Ethernet II Header 0001.427E.E8ED >> 0040.0BD2.243E   |
| Layer 1: Port(s): FastEthernet0  |

Задание 10. Нажмите последнее событие ICMPv6 на PCA1.

**Вопрос:** Что такое тип эхо-сообщения ICMPv6?

**Ответ:** Эхо-ответ ICMPv6-129.

**Вопрос:** Почему не было событий NDP?

**Ответ:** PCA1 уже знает MAC-адрес PCA2.

|  |
|--|
| In Layers  |
| Layer7   |
| Layer6   |
| Layer5   |
| Layer4   |
| Layer 3: IPv6 Header Src. IP: 2001:DB8:ACAD:1::B, Dest. IP: 2001:DB8:ACAD:1::A ICMPv6 Echo Message Type: 129 |
| Layer 2: Ethernet II Header 0040.0BD2.243E >> 0001.427E.E8ED   |
| Layer 1: Port FastEthernet0  |

## Часть 2. Обнаружение соседних IPv6 устройств в удаленной сети

Задание 1. Нажмите первое событие NDP на устройстве PCA1.

**Вопрос:** Какой адрес используется для IP-адреса Src во входящем PDU? **Ответ:** fe80::201:42ff:fe7e:e8ed.

|  |
|--|
| Out Layers   |
| Layer7   |
| Layer6   |
| Layer5   |
| Layer4   |
| Layer 3: IPv6 Header Src. IP: FE80::201:42FF:FE7E:E8ED, Dest. IP: FF02::1:FF00:1 ICMPv6 Neighbor Message Type: 135 |
| Layer 2: Ethernet II Header 0001.427E.E8ED >> 3333.FF00.0001   |
| Layer 1: Port(s): FastEthernet0  |

Задание 2. Нажмите второе событие ICMPv6 для PCA1.

**Вопрос:** Какой MAC-адрес используется для MAC-адреса назначения? **Ответ:** 0001.961D.6301.

|  |
|--|
| Out Layers   |
| Layer7   |
| Layer6   |
| Layer5   |
| Layer4   |
| Layer 3: IPv6 Header Src. IP: 2001:DB8:ACAD:1::A, Dest. IP: 2001:DB8:ACAD:2::A ICMPv6 Echo Message Type: 128 |
| Layer 2: Ethernet II Header 0001.427E.E8ED >> 0001.961D.6301   |
| Layer 1: Port(s): FastEthernet0  |

Задание 3. Нажмите следующее событие ICMPv6 на устройстве RTA.

|  |
|--|
| In Layers  |
| Layer7   |
| Layer6   |
| Layer5   |
| Layer4   |
| Layer 3: IPv6 Header Src. IP: 2001:DB8:ACAD:1::A, Dest. IP: 2001:DB8:ACAD:2::A ICMPv6 Echo Message Type: 128 |
| Layer 2: Ethernet II Header 0001.427E.E8ED >> 0001.961D.6301   |
| Layer 1: Port GigabitEthernet0/0/0   |

|  |
|--|
| Out Layers   |
| Layer7   |
| Layer6   |
| Layer5   |
| Layer4   |
| Layer 3: IPv6 Header Src. IP: 2001:DB8:ACAD:1::A, Dest. IP: 2001:DB8:ACAD:2::A ICMPv6 Echo Message Type: 128 |
| Layer 2:   |
| Layer1   |

Задание 4. Перейдите к первому событию ICMPv6 для устройства PCB1.

| In Layers  | Out Layers   |
|--|--|
| Layer7   | Layer7   |
| Layer6   | Layer6   |
| Layer5   | Layer5   |
| Layer4   | Layer4   |
| Layer 3: IPv6 Header Src. IP: 2001:DB8:ACAD:1::A, Dest. IP: 2001:DB8:ACAD:2::A ICMPv6 Echo Message Type: 128 | Layer 3: IPv6 Header Src. IP: 2001:DB8:ACAD:2::A, Dest. IP: 2001:DB8:ACAD:1::A ICMPv6 Echo Message Type: 129 |
| Layer 2: Ethernet II Header 0001.961D.6302 >> 0060.2F68.9E91   | Layer 2:   |
| Layer 1: Port FastEthernet0  | Layer1   |

**Вопрос:** Что отсутствует в исходящей информации уровня 2?

**Ответ:** MAC-адрес назначения должен быть определен для адреса назначения IPv6.

Задание 5. Нажмите единственное событие PCB1 в новом списке.

| In Layers  | Out Layers   |
|--|--|
| Layer7   | Layer7   |
| Layer6   | Layer6   |
| Layer5   | Layer5   |
| Layer4   | Layer4   |
| Layer 3: IPv6 Header Src. IP: 2001:DB8:ACAD:1::A, Dest. IP: 2001:DB8:ACAD:2::A ICMPv6 Echo Message Type: 128 | Layer 3: IPv6 Header Src. IP: 2001:DB8:ACAD:2::A, Dest. IP: 2001:DB8:ACAD:1::A ICMPv6 Echo Message Type: 129 |
| Layer 2: Ethernet II Header 0001.961D.6302 >> 0060.2F68.9E91   | Layer 2: Ethernet II Header 0060.2F68.9E91 >> 0001.961D.6302   |
| Layer 1: Port FastEthernet0  | Layer 1: Port(s): FastEthernet0  |

**Вопрос:** Что соответствует MAC-адресу назначения? **Ответ:** Интерфейс маршрутизатора.

**Вопрос:** Почему PCB1 использует MAC-адрес интерфейса маршрутизатора для создания ICMP PDU?

**Ответ:** PCB1 адресует PDU к MAC-интерфейсу шлюза по умолчанию. RTA определит, как обратиться к PDU на уровне 2.

Задание 6. Проверьте выходы маршрутизатора.

| RTA#show ipv6 neighbors  | Age | Link-layer     | Addr | State |
|--------------------------|-----|----------------|------|-------|
| IPv6 Address             |     |                |      |       |
| Interface                |     |                |      |       |
| 2001:DB8:ACAD:1::A       | 3   | 0001.427E.E8ED |      | REACH |
| Gig0/0/0                 |     |                |      |       |
| 2001:DB8:ACAD:2::A       | 3   | 0060.2F68.9E91 |      | REACH |
| Gig0/0/1                 |     |                |      |       |
| FE80::201:42FF:FE7E:E8ED | 3   | 0001.427E.E8ED |      | REACH |
| Gig0/0/0                 |     |                |      |       |
| FE80::260:2FFF:FE68:9E91 | 3   | 0060.2F68.9E91 |      | REACH |
| Gig0/0/1                 |     |                |      |       |

**Вопрос:** Сколько адресов в списке? **Ответ:** 4.

**Вопрос:** С какими устройствами связаны эти адреса? **Ответ:** PCA1 and PCB1.

**Вопрос:** Имеются ли какие-либо записи для PCA2? **Ответ:** PCA2 еще не связывался по сети.

Задание 7. Запустите эхо-запрос до PCA2 с маршрутизатора.

```
Type escape sequence to abort.
Sending 5, 100-byte ICMP Echos to 2001:db8:acad:1::b, timeout is 2
seconds:
!!!!
Success rate is 100 percent (5/5), round-trip min/avg/max = 0/24/123
ms
```

Задание 8. Выполните команду show lldp neighbors.

**Вопрос:** Существуют ли записи для PCA2? **Ответ:** Да.

```
RTA#show ipv6 neighbors
IPv6 Address                               Age Link-layer Addr State
Interface
2001:DB8:ACAD:1::A                         10 0001.427E.E8ED REACH
Gig0/0/0
2001:DB8:ACAD:1::B                         1  0040.0BD2.243E REACH
Gig0/0/0
2001:DB8:ACAD:2::A                         10 0060.2F68.9E91 REACH
Gig0/0/1
FE80::201:42FF:FE7E:E8ED                   10 0001.427E.E8ED REACH
Gig0/0/0
FE80::260:2FFF:FE68:9E91                   10 0060.2F68.9E91 REACH
Gig0/0/1
```

## Вопросы для повторения:

### 1. Когда устройство требует процесса обнаружения соседей IPv6?

Когда MAC-адрес назначения неизвестен.

### 2. Как маршрутизатор помогает минимизировать объем трафика IPv6 Neighbor Discovery в сети?

Маршрутизатор хранит соседние таблицы.

### 3. Как IPv6 минимизирует влияние процесса ND на сетевые узлы?

Он использует многоадресный адрес. IPv6 создает специально созданный MAC-адрес назначения многоадресной рассылки, который включает в себя часть адреса узла.

### 4. Чем отличается процесс обнаружения соседей, когда узел назначения находится в одной локальной сети и когда он находится в удаленной локальной сети?

Когда конечный хост находится в том же локальной сети, отвечает только устройство, соответствующее IPv6-адресу, а другие устройства отбрасывают пакет. Когда устройство удалено, шлюзовое устройство предоставляет MAC-адрес интерфейса на локальном интерфейсе для MAC-адреса, а затем выполняет поиск MAC-адреса в удаленной сети. После чего маршрутизатор будет отвечать пару адресов по протоколу IPv6/Mac-в соседние таблицы адресов IPv6.

**Вывод:** в ходе выполнения этой лабораторной работы я научился обнаруживать соседние IPv6 устройства в локальной сети. Также обнаруживать соседние IPv6 устройства в удаленной сети.