Министерство образования Республики Беларусь

Учреждение Образования

БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

ИНФОРМАТИКИ И РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ

Факультет инфокоммуникаций

Кафедра защиты информации

Лабораторная работа № 3

«Модель OSI»

Проверила: Выполнила:

Белоусова Е. С. ст. гр. 961401

Акулова П.Г.

Минск 2021

**Вариант 672**

**Цель работы:** изучить структуру модели OSI и ее отличие от модели TCP/IP; ознакомиться с функциями основных протоколов; на практике изучить инкапсуляцию данных.

**3.** (Табл. 3.2)

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Номер шага | Отправитель | Получатель | Содержание уровня | Описание действий |
| 0 |  | PC0 | Text  Description automatically generated | 1. ARP процесс создает запрос на необходимый IP адрес.  2.Устройство инкапсулирует PDU в Ethernet фрейм. |
|  | 1. FastEthernet0 отсылает фрейм. |
| 1 | PC0 | Switch0 | Text  Description automatically generated with medium confidence | 1. FastEthernet8/1 получает фрейм. |
| Text  Description automatically generated | 1. МАС адрес источника фрейма не существует в МАС таблице switch-а. Switch добавляет новый MAC адрес в свою таблицу.  2. МАС адрес пункта назначения фрейма транслируется. Switch обрабатывает фрейм.  3. МАС адрес пункта назначения фрейма совпадает с МАС адресом получающего порта, адресом трансляции, или мультитрансляции.  4. Устройство декапсулирует PDU из Ethernet фрейма.  5. Это ARP фрейм. ARP процесс обрабатывает его.  6.Активный VLAN интерфейс не используется. ARP, процесс игнорирует фрейм. |
| Text  Description automatically generated | 1. Это транслирующийся фрейм. Switch рассылает фрейм всем портам этого же VLAN, кроме получившего. |
| Text  Description automatically generated | 1. FastEthernet0/1 отсылает фрейм.  2. FastEthernet1/1 отсылает фрейм.  3. FastEthernet2/1 отсылает фрейм.  4. FastEthernet3/1 отсылает фрейм.  5. FastEthernet4/1 отсылает фрейм.  6. FastEthernet6/1 отсылает фрейм.  7. FastEthernet7/1 отсылает фрейм.  8. FastEthernet9/1 отсылает фрейм. |
| 2 | Switch0 | Switch1 | A picture containing text  Description automatically generated | 1. FastEthernet4/1 получает фрейм. |
| Text  Description automatically generated | 1. МАС адрес источника фрейма был найден в МАС таблице switch-а.  2. МАС адрес пункта назначения фрейма транслируется. Switch обрабатывает фрейм.  3. МАС адрес пункта назначения фрейма совпадает с МАС адресом получающего порта, адресом трансляции, или мультитрансляции.  4. Устройство декапсулирует PDU из Ethernet фрейма.  5. Это ARP фрейм. ARP процесс обрабатывает его.  6.Активный VLAN интерфейс не используется. ARP, процесс игнорирует фрейм. |
| Text  Description automatically generated | 1. Это транслирующийся фрейм. Switch рассылает фрейм всем портам этого же VLAN, кроме получившего. |
| Text  Description automatically generated | 1. FastEthernet0/1 отсылает фрейм.  2. FastEthernet1/1 отсылает фрейм.  3. FastEthernet2/1 отсылает фрейм.  4. FastEthernet3/1 отсылает фрейм.  5. FastEthernet6/1 отсылает фрейм.  6. FastEthernet7/1 отсылает фрейм.  7. FastEthernet8/1 отсылает фрейм.  8. FastEthernet9/1 отсылает фрейм. |
| 3 | Switch1 | Switch2 | A picture containing text  Description automatically generated | 1. FastEthernet0/1 получает фрейм. |
| Text  Description automatically generated | 1. МАС адрес источника фрейма был найден в МАС таблице switch-а.  2. МАС адрес пункта назначения фрейма транслируется. Switch обрабатывает фрейм.  3. МАС адрес пункта назначения фрейма совпадает с МАС адресом получающего порта, адресом трансляции, или мультитрансляции.  4. Устройство декапсулирует PDU из Ethernet фрейма.  5. Это ARP фрейм. ARP процесс обрабатывает его.  6.Активный VLAN интерфейс не используется. ARP, процесс игнорирует фрейм. |
| Text  Description automatically generated | 1. Это транслирующийся фрейм. Switch рассылает фрейм всем портам этого же VLAN, кроме получившего. |
| Text  Description automatically generated | 1. FastEthernet1/1 отсылает фрейм.  2. FastEthernet2/1 отсылает фрейм.  3. FastEthernet3/1 отсылает фрейм.  4. FastEthernet4/1 отсылает фрейм.  5. FastEthernet6/1 отсылает фрейм.  6. FastEthernet7/1 отсылает фрейм.  7. FastEthernet9/1 отсылает фрейм. |
| 4 | Switch2 | Switch3 | A picture containing text  Description automatically generated | 1. FastEthernet4/1 получает фрейм. |
| Text  Description automatically generated | 1. МАС адрес источника фрейма был найден в МАС таблице switch-а.  2. МАС адрес пункта назначения фрейма транслируется. Switch обрабатывает фрейм.  3. МАС адрес пункта назначения фрейма совпадает с МАС адресом получающего порта, адресом трансляции, или мультитрансляции.  4. Устройство декапсулирует PDU из Ethernet фрейма.  5. Это ARP фрейм. ARP процесс обрабатывает его.  6.Активный VLAN интерфейс не используется. ARP, процесс игнорирует фрейм. |
| Text  Description automatically generated | 1. Это транслирующийся фрейм. Switch рассылает фрейм всем портам этого же VLAN, кроме получившего. |
| Text  Description automatically generated with medium confidence | 1. FastEthernet0/1 отсылает фрейм.  2. FastEthernet1/1 отсылает фрейм.  3. FastEthernet2/1 отсылает фрейм.  4. FastEthernet3/1 отсылает фрейм. |
| 5 | Switch3 | PC24 |  | 1. FastEthernet0 получает фрейм. |
| Text  Description automatically generated | 1. МАС адрес пункта назначения фрейма совпадает с МАС адресом получающего порта, адресом трансляции, или мультитрансляции.  2. Устройство декапсулирует PDU из Ethernet фрейма.  3. Это ARP фрейм. ARP процесс обрабатывает его.  4. ARP фрейм это запрос.  5. Запрашиваемы ARP запросом IP адрес сопоставляется с IP адресом получившего порта.  6. ARP процесс обновляет ARP таблицу полученной информацией. |
| Text  Description automatically generated | 1. ARP процесс отвечает на запрос МАС адресом получающего порта.  2. Устройство инкапсулирует PDU в Ethernet фрейм. |
|  | 1. FastEthernet0 отсылает фрейм. |

**4.**

Text

Description automatically generated

**5.**

Таблица 3.3.1 – Формат кадра Ethernet для ARP-запроса

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Количество байт | 7 | 1 | 6 | 6 | 2 | 4 | 4 |
| Тип поля | PREAMBLE | SFD | DEST ADDR | SRC ADDR | TYPE | DATA (VARIABLE LENGTH) | FCS |
| Содержимое | 101010..10 |  | FFFF.FFFF.FFFF | 0060.2FCE.3049 | 0x080 |  | 0x00000000 |

Таблица 3.4.1 – Формат ARP-запроса

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Количество байт | 2 | 2 | 1 | 1 | 2 |
| Тип поля | HARDWARE TYPE | PROTOCOL TYPE | HLEN | PLEN | OPCODE |
| Содержимое | 0x0001 | 0x0800 | 0x06 | 0x04 | 0x0001 |
| Количество байт | 6 | 4 | 6 | 4 | |
| Тип поля | SOURCE MAC | SOURCE IP | TARGET MAC | TARGET IP | |
| Содержимое | 0060.2FCE.3049 | 192.168.33.2 | 0000.0000.0000 | 192.168.33.26 | |

Таблица 3.5.1 – Формат кадра IP для ICMP-запроса

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Количество байт | 0.5 | 0.5 | 1 | 2 | 2 | 0.5 | 1.5 | 1 |
| Тип поля | VER | IHL | DSCP | TL | ID | FLAGS | FRAG OFFSET | TTL |
| Содержимое | 4 | 5 | 0x00 | 128 | 0x0005 | 0x0 | 0x000 | 128 |
| Количество байт | 1 | 2 | 4 | 4 | | 4 | | |
| Тип поля | PRO | CHKSUM | SRC IP | DST IP | | DATA (VARIABLE LENGTH) | | |
| Содержимое | 0x01 |  | 192.168.33.2 | 192.168.33.26 | |  | | |

Таблица 3.6.1 – Формат ICMP-запроса

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Количество байт | 1 | 1 | 2 | 2 | 2 |
| Тип поля | TYPE | CODE | CHECKSUM | ID | SEQ NUMBER |
| Содержимое | 0x08 | 0x00 |  | 0x0003 | 5 |

**6.**

Таблица 3.3.2 – Формат кадра Ethernet для ARP-ответа

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Количество байт | 7 | 1 | 6 | 6 | 2 | 4 | 4 |
| Тип поля | PREAMBLE | SFD | DEST ADDR | SRC ADDR | TYPE | DATA (VARIABLE LENGTH) | FCS |
| Содержимое | 101010..10 |  | 0060.2FCE.3049 | 0001.6364.D265 | 0x080 |  | 0x00000000 |

Таблица 3.4.2 – Формат ARP- ответа

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Количество байт | 2 | 2 | 1 | 1 | 2 |
| Тип поля | HARDWARE TYPE | PROTOCOL TYPE | HLEN | PLEN | OPCODE |
| Содержимое | 0x0001 | 0x0800 | 0x06 | 0x04 | 0x0002 |
| Количество байт | 6 | 4 | 6 | 4 | |
| Тип поля | SOURCE MAC | SOURCE IP | TARGET MAC | TARGET IP | |
| Содержимое | 0060.2FCE.3049 | 192.168.33.26 | 0060.2FCE.3049 | 192.168.33.2 | |

Таблица 3.5.2 – Формат кадра IP для ICMP- ответа

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Количество байт | 0.5 | 0.5 | 1 | 2 | 2 | 0.5 | 1.5 | 1 |
| Тип поля | VER | IHL | DSCP | TL | ID | FLAGS | FRAG OFFSET | TTL |
| Содержимое | 4 | 5 | 0x00 | 128 | 0x0005 | 0x0 | 0x000 | 128 |
| Количество байт | 1 | 2 | 4 | 4 | | 4 | | |
| Тип поля | PRO | CHKSUM | SRC IP | DST IP | | DATA (VARIABLE LENGTH) | | |
| Содержимое | 0x01 |  | 192.168.33.26 | 192.168.33.2 | |  | | |

Таблица 3.6.2 – Формат ICMP- ответа

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Количество байт | 1 | 1 | 2 | 2 | 2 |
| Тип поля | TYPE | CODE | CHECKSUM | ID | SEQ NUMBER |
| Содержимое | 0x00 | 0x00 |  | 0x0003 | 5 |

**Вывод:**

ICMP(Internet Control Message Protocol) – это протокол управления сообщений, используется для обмена служебной и диагностической информацией в сети. ARP(Adress Resolution Protocol, протокол определения адреса) – это протокол в компьютерных сетях, предназначенный для определения МАС-адреса, имея IP-адрес другого компьютера .

Протокол ARP выполняет две основные функции:

– сопоставление адресов IP и MAC-адресов.

– сохранение таблицы сопоставления.

Так же в лабораторной работе проверял таблицу ARP про помощи команд **arp –a** (проверка таблица на наличие ARP), **arp –d** (команда для очистки таблицы ARP).