

27. ARP/RARP протокол, назначение и принцип действия, режим прокси ARP.

Для определения локального адреса(MAC) по IP-адресу используется *протокол разрешения адреса (Address Resolution Protocol, ARP)*. Протокол ARP работает различным образом в зависимости от того, какой протокол канального уровня работает в данной сети - протокол локальной сети (Ethernet, Token Ring, FDDI) с возможностью широковещательного доступа одновременно ко всем узлам сети или же протокол глобальной сети (X.25, frame relay), как правило не поддерживающий широковещательный доступ. Существует также протокол, решающий обратную задачу - нахождение IP-адреса по известному локальному адресу. Он называется реверсивным ARP (Reverse Address Resolution Protocol, RARP) и используется при старте бездисковых станций, не знающих в начальный момент своего IP-адреса, но знающих адрес своего сетевого адаптера.

Необходимость в обращении к протоколу ARP возникает каждый раз, когда модуль IP передает пакет на уровень сетевых интерфейсов, например драйверу Ethernet. IP-адрес узла назначения известен модулю IP. Требуется на его основе найти MAC - адрес узла назначения. Работа протокола ARP начинается с просмотра так называемой *ARP-таблицы*. Каждая строка таблицы устанавливает соответствие между IP-адресом и MAC - адресом. Для каждой сети, подключенной к сетевому адаптеру компьютера или к порту маршрутизатора, строится отдельная ARP-таблица. Поле «Тип записи» может содержать одно из двух значений - «динамический» или «статический». Статические записи создаются вручную с помощью утилиты *arp* и не имеют срока устаревания(пока компьютер или маршрутизатор не будут выключены). Динамические же записи создаются модулем протокола ARP, использующим широковещательные возможности локальных сетевых технологий. Динамические записи должны периодически обновляться. Если запись не обновлялась в течение определенного времени (порядка нескольких минут), то она исключается из таблицы. Таким образом, в ARP - таблице содержатся записи не обо всех узлах сети, а только о тех, которые активно участвуют в сетевых операциях. После того как модуль IP обратился к модулю ARP с запросом на разрешение адреса, происходит поиск в ARP-таблице указанного в запросе IP-адреса. Если таковой адрес в ARP-таблице отсутствует, то исходящий IP-пакет, для которого нужно было определить локальный адрес, ставится в очередь. Далее протокол ARP формирует свой запрос (ARP-запрос), вкладывает его в кадр протокола канального уровня и рассылает запрос широковещательно. Все узлы локальной сети получают ARP-запрос и сравнивают указанный там IP-адрес с собственным. В случае их совпадения узел формирует ARP-ответ, в котором указывает свой IP-адрес и свой локальный адрес, а затем отправляет его уже направленно, так как в ARP-запросе отправитель указывает свой локальный адрес. ARP-запросы и ответы используют один и тот же формат пакета. Если в сети нет машины с искомым IP-адресом, то ARP-ответа не будет. Протокол IP уничтожает IP-пакеты, направляемые по этому адресу. Еще одна разновидность протокола ARP служит для того, чтобы один и тот же сетевой префикс адреса можно было использовать для двух сетей. Этот протокол называется смешанным протоколом *ARP (proxy)*. Предположим, мы имеем сеть из четырех ЭВМ которую бы мы хотели соединить с другой сетью из четырех ЭВМ, причем так, чтобы машины взаимодействовали друг с другом так, будто они принадлежат одной сети. Решить эту проблему можно, соединив эти сети через маршрутизатор, работающий в соответствии со смешанным протоколом ARP(функционально это IP-мост). Маршрутизатор знает, какая из машин принадлежит какой физической сети. Он перехватывает широковещательные ARP-запросы из сети 1, относящиеся к сети 2, и наоборот. Во всех случаях в качестве физического адреса маршрутизатор возвращает свой адрес. В дальнейшем, получая дейтограммы, он маршрутизирует их на физические адреса по их IP-адресам.

Протокол обратного разрешения адресов(RARP)

Бездисковая машина использует протокол интернета TCP/IP, называемый RARP(протокол обратного разрешения адресов), для получения своего IP-адреса от сервера. RARP создан на основе протокола ARP. На практике сообщение RARP, посылаемое при запросе межсетевого адреса, является несколько более общим, чем то, что описано выше: оно позволяет машине запрашивать IP-адрес не только себе, но и другим машинам. Отправитель широковещательно передает запрос RARP, в котором указывает свой адрес в качестве как машины отправителя, так и машины получателя, заполняя поле аппаратного адреса назначения своим физическим сетевым адресом. Все машины в сети принимают запрос, но только те из них, кто отвечает за поддержку RARP, обрабатывают запрос и посылают ответ; такие машины называют серверами RARP. Для успешного использования RARP в сети должен быть по крайней мере один сервер RARP.

Серверы отвечают на запросы, заполняя поля протокольного адреса назначения, меняя тип сообщения на ответ, и посылая ответ прямо машине, выдавшей запрос. Эта исходная машина принимает ответы от всех серверов RARP, несмотря на то, что ей нужен только первый ответ.

