

**Протокол определения
адресов (ARP) и протокол
определения сетевого
адреса по
местоположению (RARP),
Proху ARP**

Коммутация в локальной сети

- Коммутация в локальной сети происходит на основе MAC-адресов, поэтому IP-модуль пользуется таблицей соответствия вида IP-адрес – MAC-адрес, которую заполняет протокол нахождения адреса (ARP – Address Resolution Protocol).
- MAC-адрес, который также называют физическим адресом, Ethernet-адресом, присваивается каждому сетевому адаптеру при его производстве. Его размер - 6 байт. Этот сетевой адрес является уникальным, - фирмам-производителям выделены списки адресов, в рамках которых они обязаны выпускать карты. Адрес записывается в виде шести групп шестнадцатеричных цифр по две в каждой (шестнадцатеричная запись байта). Первые три байта называются префиксом (что определяет 224 различных комбинаций или почти 17 млн адресов), и именно они закреплены за производителем.

Структура MAC-адреса



- Стандарты IEEE определяют 48-разрядный (6 октетов) MAC-адрес, который разделен на четыре части.
- **первый бит** указывает, для одиночного (0) или группового (1) адреса предназначен кадр
- **следующий бит** указывает, является ли MAC-адрес глобально (0) или локально (1) администрируемым.

Коммутация в локальной сети

- Сеть Интернет состоит из комбинации физических сетей, включающих в себя устройства межсетевого взаимодействия сети, такие как **маршрутизаторы и шлюзы**.
- Хосты и маршрутизаторы опознаются на сетевом уровне их логическими адресами. **Логический адрес** — межсетевой адрес.
- На физическом уровне хосты и маршрутизаторы опознаются по их физическим адресам. **Физический адрес** — местный адрес.
- Доставка пакета хосту или маршрутизатору требует двух уровней адресации: **логического и физического**.

Коммутация в локальной сети

- Средства, отображающие логический или физический адрес могут использовать либо статическое, либо динамическое отображение.
- Статическое отображение означает создание таблицы, которая объединяет логический адрес с физическим адресом. Эта таблица сохраняется в каждом устройстве на сети.
- При динамическом отображении каждый раз, когда машина знает один из двух адресов (логический или физический), она может использовать протокол, чтобы найти другой из них.

Коммутация в локальной сети

- Чтобы выполнять динамическое отображение, были разработаны два протокола: протокол определения адресов (ARP – Address Resolution Protocol) и протокол определения сетевого адреса по местоположению (RARP – Reverse Address Resolution Protocol). Первый отображает логический адрес в физический адрес; второй отображает физический адрес в логический адрес.

Протокол определения адреса (ARP)

- ARP связывает адрес IP с его физическим адресом.
- Когда хост или маршрутизатор должны найти физический адрес другого хоста или маршрутизатора на его сети, они передают **пакет-запрос ARP**.

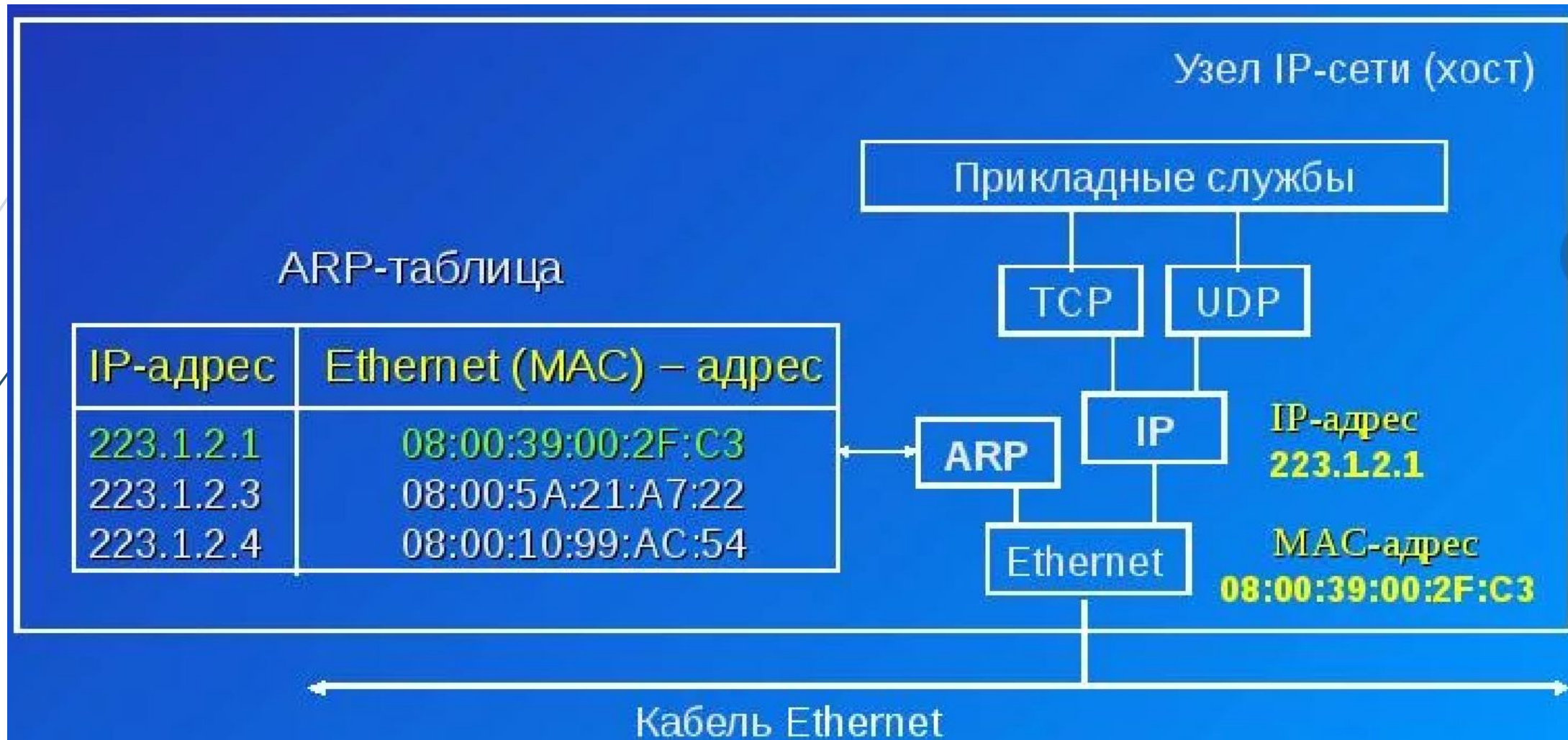
Принцип работы:

- Узел, которому нужно выполнить отображение IP-адреса на локальный адрес, формирует ARP запрос, вкладывает его в кадр протокола канального уровня, указывая в нем известный IP-адрес, 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 и отправляет его уже направленно, так как в ARP запросе отправитель указывает свой локальный адрес.

Протокол определения адреса (ARP)



Протокол определения адреса (ARP)



Протокол определения адреса (ARP)

Преобразование адресов выполняется путем поиска в таблице. Эта таблица, называемая **ARP-таблицей**, хранится в памяти и содержит строки для каждого узла сети.

ARP-таблицы строятся согласно документу RFC-1213 и для каждого IP-адреса содержит **четыре кода**:

- **lindex** - Физический порт (интерфейс), соответствующий данному адресу;
- **Физический адрес** - MAC-адрес, например Ethernet-адрес;
- **IP-адрес** - IP-адрес, соответствующий физическому адресу;
- **тип адресного соответствия** - это поле может принимать 4 значения:
1 - вариант не стандартный и не подходит ни к одному из описанных ниже типов; 2 - данная запись уже не соответствует действительности; 3 - постоянная привязка; 4 - динамическая привязка;

Формат пакета ARP

Тип аппаратуры		Тип Протокола
Аппаратная длина	Длина протокола	Работа запрос ARP (1), ответ ARP (2).
Адрес аппаратных средств передатчика (Например, для Ethernet -поле длиной 6 байтов.)		
Адрес протокола передатчика (Например, для IP, это поле 4 байта длиной.)		
Целевой аппаратный адрес (Например, для Ethernet это поле 6 байтов длиной) (Это поле в запросе не заполнено)		
Целевой адрес протокола (Например, для IP это поле 4 байта длиной)		

Формат пакета ARP

- **Тип аппаратуры** (HTYPE — Hardware Type). Это поле на 16 битов, определяющее тип сети, на которой функционирует ARP. Каждой локальной сети LAN было назначено целое число, основанное на его типе.
- **Тип протокола** (PTYPE — Protocol Type). Это поле на 16 битов, определяющее протокол.
- **Аппаратная длина** (HLEN — Hardware length). Это поле на 8 битов, определяющее длину физического адреса в байтах.

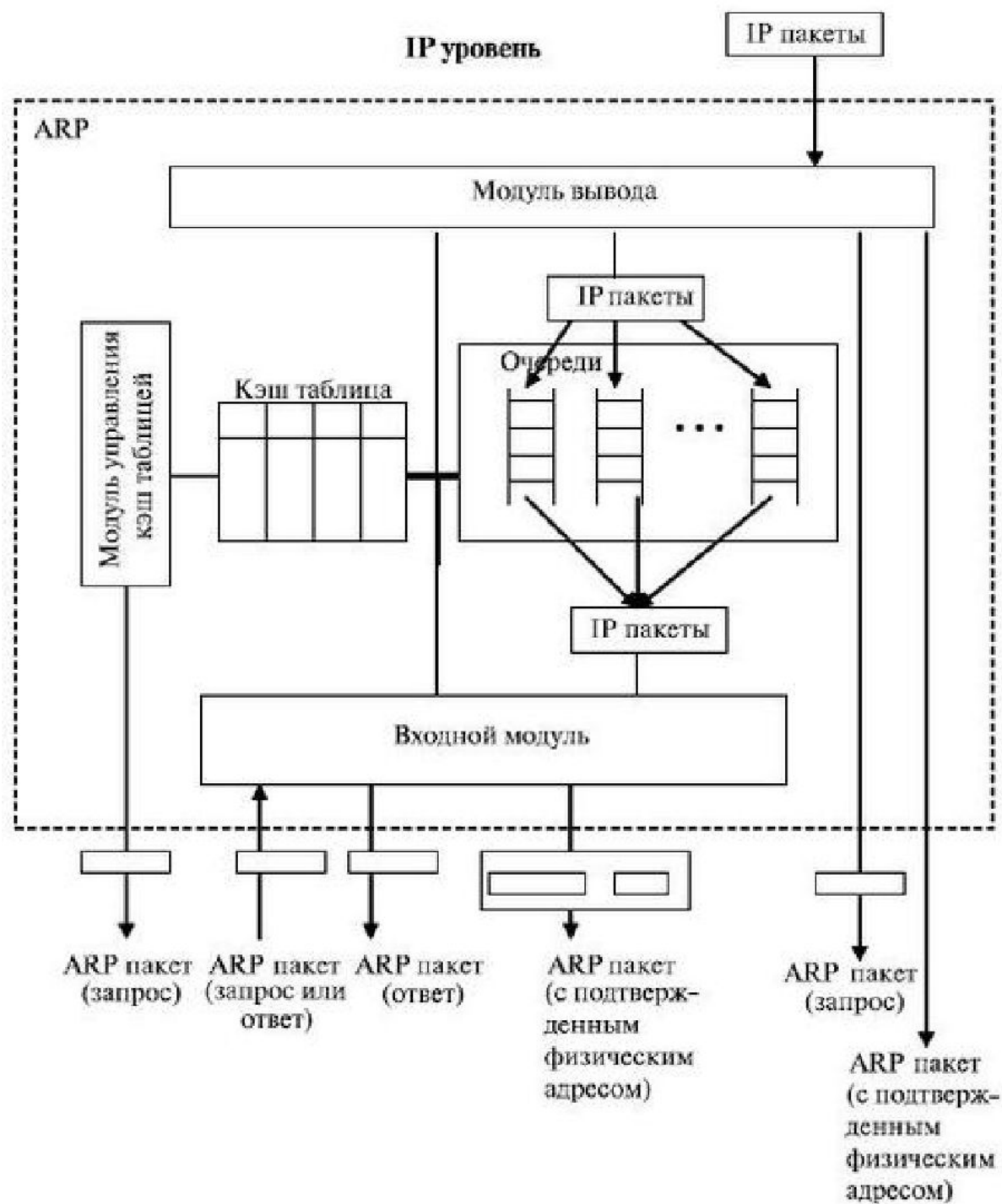
Формат пакета ARP

- **Длина протокола** (PLEN — Protocol length). Это поле на 8 битов, определяющее длину логического адреса в байтах.
- **Работа** (OPER — Operation). Это поле на 16 битов, определяющее тип пакета. Определены два типа пакета: запрос ARP (1), ответ ARP (2).
- **Адрес аппаратных средств передатчика** (SHA — Sender hardware address). Это поле переменной длины, определение физического адреса передатчика.

Формат пакета ARP

- **Адрес протокола передатчика** (SPA — Sender protocol address). Это поле переменной длины, определение логического (например IP) адреса передатчика. Для протокола IP это поле 4 байта длиной.
- **Целевой аппаратный адрес** (THA — Target hardware address). Это поле переменной длины, определение физического адреса адресата.
- **Целевой адрес протокола** (TPA — Target Protocol address). Это поле переменной длины, определение логического (например IP) адреса получателя.

Алгоритмы работы модулей блок-схемы ARP



Сравнение протоколов IPv4 и IPv6

Параметр	IPv4	IPv6
Год издания		
Назначение		
Количество адресов		
Размер адреса		
Формат адреса		
Уровень безопасности		
Размер пакета		
Географическое распределение (трафик)		