

A dark grey arrow points to the right at the top left. Below it, several thin, curved lines in shades of blue and grey sweep across the left side of the slide.

**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) адресата 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**.

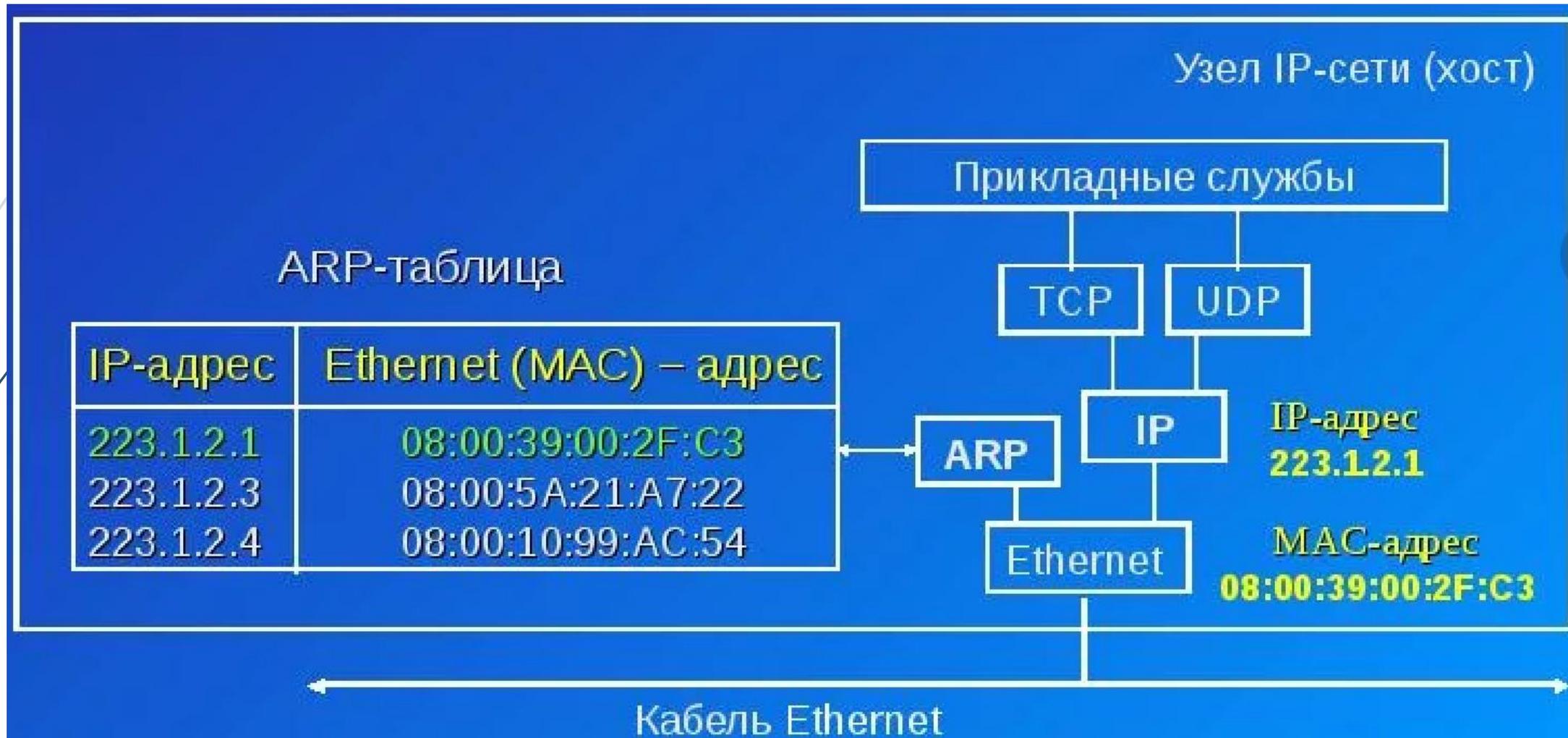
Принцип работы:

- 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.

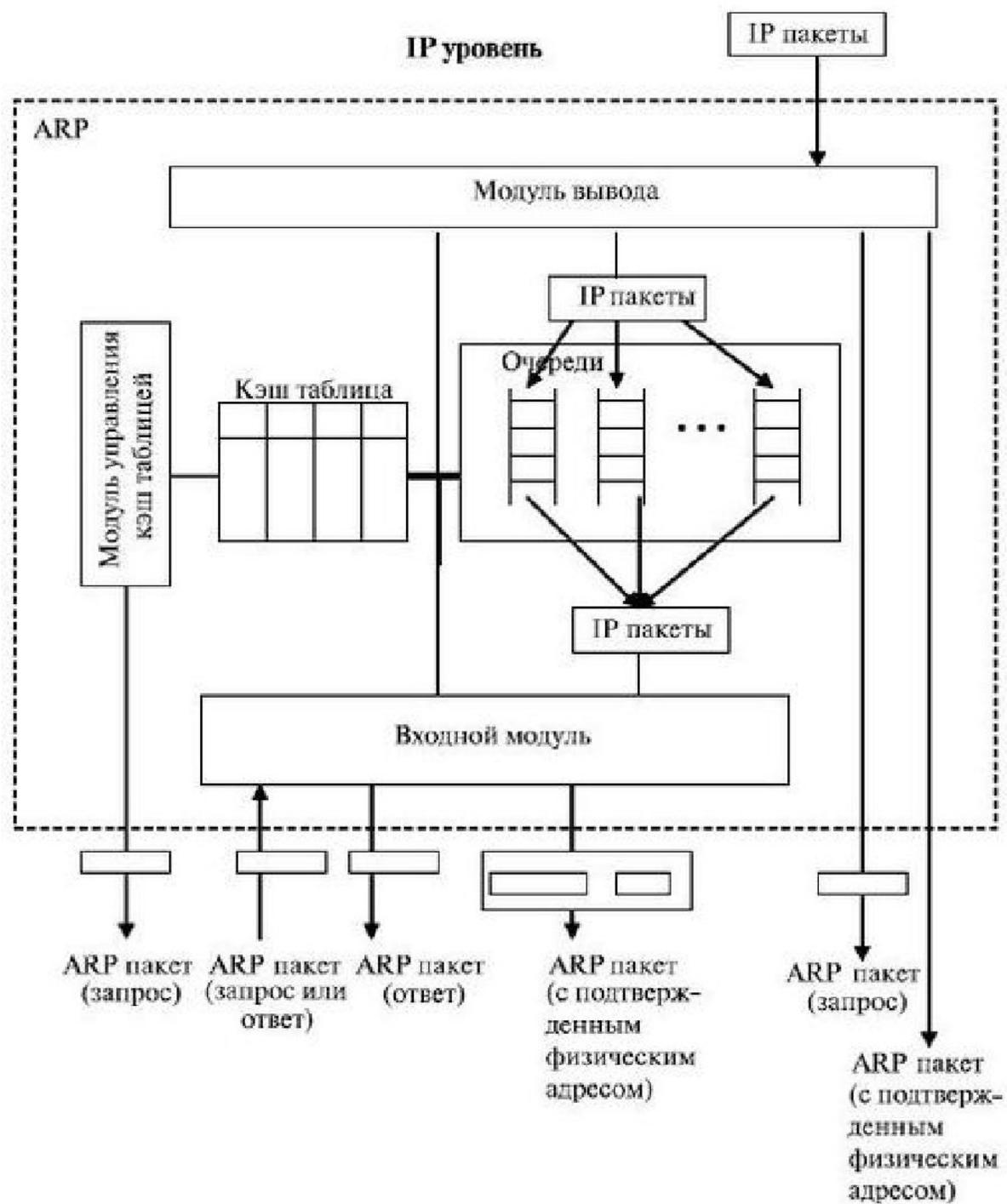
Формат пакета ARP

- **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)		