

Introduction to network technologies



Công nghệ mạng

Đây là một tập hợp các giao thức tiêu chuẩn và các phương tiện phần mềm-phần cứng thực hiện chúng, đủ để xây dựng các mạng máy tính.

Mô hình OSI

Mô hình bảy tầng OSI		PDU
7	Lớp ứng dụng (application layer)	Dữ liệu
6	Lớp trình bày (presentation layer)	
5	Lớp phiên (session layer)	
4	Lớp vận chuyển (transport layer)	segment (phân đoạn), Datagram
3	Lớp mạng (network layer)	IP-пакет
2	Lớp liên kết (data link layer)	frame (khung)
1	Lớp vật lý (physical layer)	bit

Các tầng của mô hình OSI

Tầng 7 - Ứng dụng

Tầng cao nhất của mô hình, đảm bảo sự tương tác giữa các ứng dụng của người dùng với mạng.

Tầng 6 - Trình bày

Đảm bảo chuyển đổi giao thức và mã hóa/giải mã dữ liệu.

Tầng 5 - Phiên

Chịu trách nhiệm thiết lập phiên kết nối giữa hai thiết bị, cũng như các điểm kiểm soát phiên và khôi phục kết nối.

Các tầng của mô hình OSI

Tầng 4 - Vận chuyển

Được thiết kế để đảm bảo truyền dữ liệu đáng tin cậy từ người gửi đến người nhận.

Tầng 3 - Mạng

Được thiết kế để xác định đường đi của dữ liệu.

Các tầng của mô hình OSI

Tầng 2 - Liên kết dữ liệu

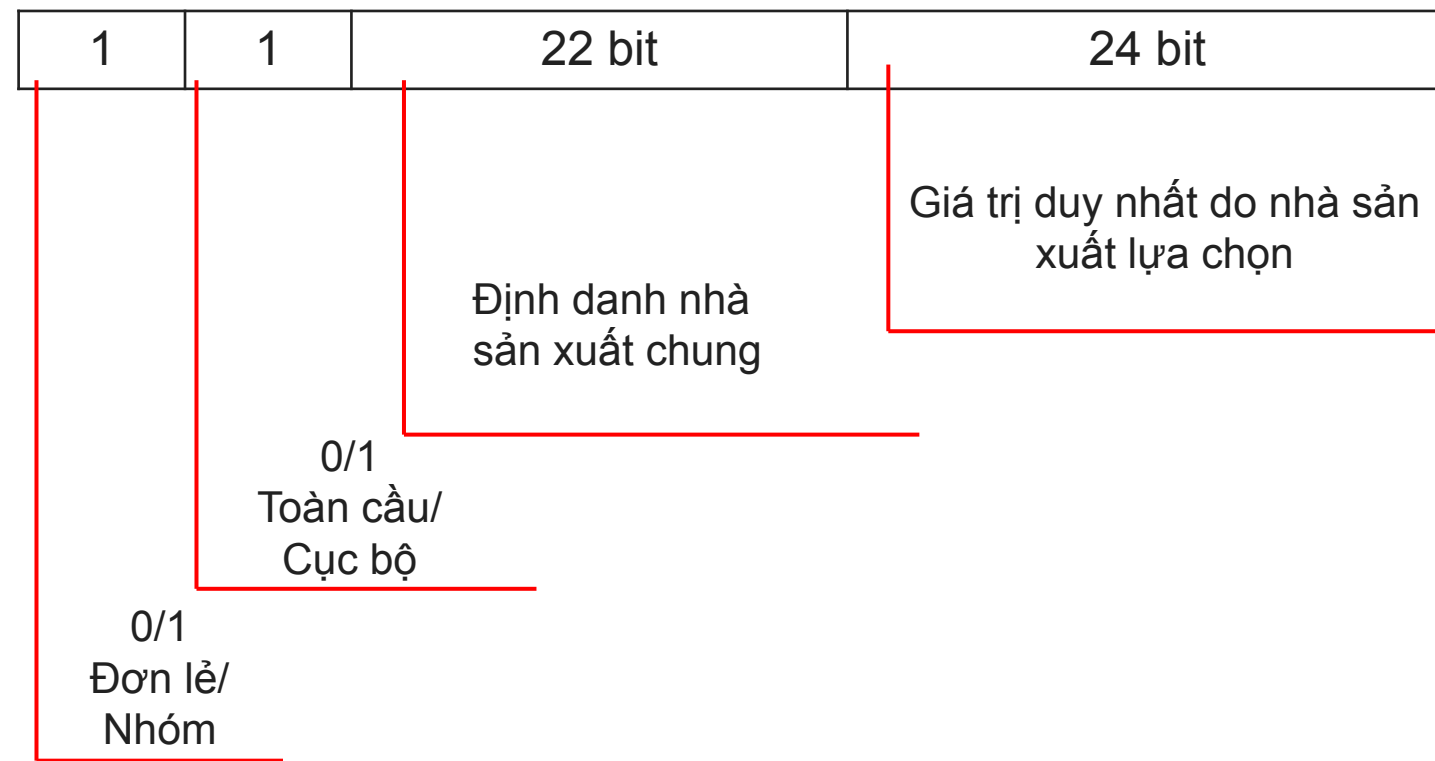
Được thiết kế để đảm bảo sự tương tác của mạng ở mức vật lý và kiểm soát lỗi có thể xảy ra.

Tầng 1 - Vật lý

Xác định phương thức truyền dữ liệu, được biểu diễn ở dạng nhị phân, từ một thiết bị sang thiết bị khác.

Địa chỉ MAC

Cấu trúc địa chỉ MAC



Địa chỉ MAC (Media Access Control)— một định danh duy nhất của thiết bị mạng đang hoạt động hoặc một số giao diện của nó trong mạng Ethernet.

Các loại thiết bị mạng

Thiết bị mạng – các thiết bị cần thiết để mạng máy tính hoạt động.

Thiết bị chủ động:

- Bộ tập trung (Hub)
- Bộ chuyển mạch (Switch)
- Bộ định tuyến (Router)
- Bộ điều hợp mạng (Network Adapter)
- Bộ lặp (Repeater), v.v.

Thiết bị thụ động:

- Cáp
- Bảng đấu nối (Patch Panel)
- Tủ mạng (Rack Cabinet)
- Giá đỡ (Rack)
- Ổ cắm, v.v.

Thiết bị mạng

Bộ tập trung (Hub)

Truyền dữ liệu đến tất cả các thiết bị được kết nối, không phải đến một máy chủ cụ thể.

Bộ chuyển mạch (Switch)

Truyền dữ liệu trực tiếp đến người nhận trong một hoặc nhiều phân đoạn mạng.

Bộ định tuyến (Router)

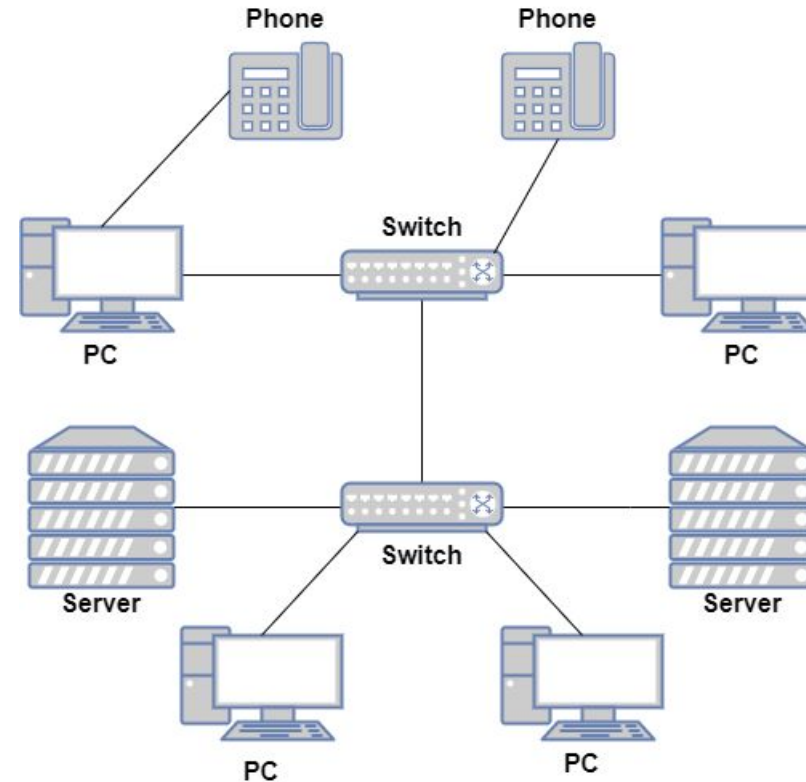
Chuyển tiếp các gói tin giữa các phân đoạn mạng khác nhau dựa trên quy tắc và bảng định tuyến.

Hub vs Switch vs Router

	Bộ tập trung (Hub)	Bộ chuyển mạch (Switch)	Bộ định tuyến (Router)
Tầng	Vật lý	Liên kết	Mạng
Dạng truyền dữ liệu	Bit hoặc tín hiệu điện	Khung & Gói tin	Gói tin
Số cổng	4/12	Thường từ 4 đến 48	2/4/5/8
Địa chỉ dùng để truyền dữ liệu	Địa chỉ MAC	Địa chỉ MAC	Địa chỉ IP
Loại thiết bị	Không thông minh	Thông minh	Thông minh

Chuyển mạch

Đây là quá trình kết nối các thuê bao khác nhau của mạng truyền thông thông qua các nút trung chuyển.



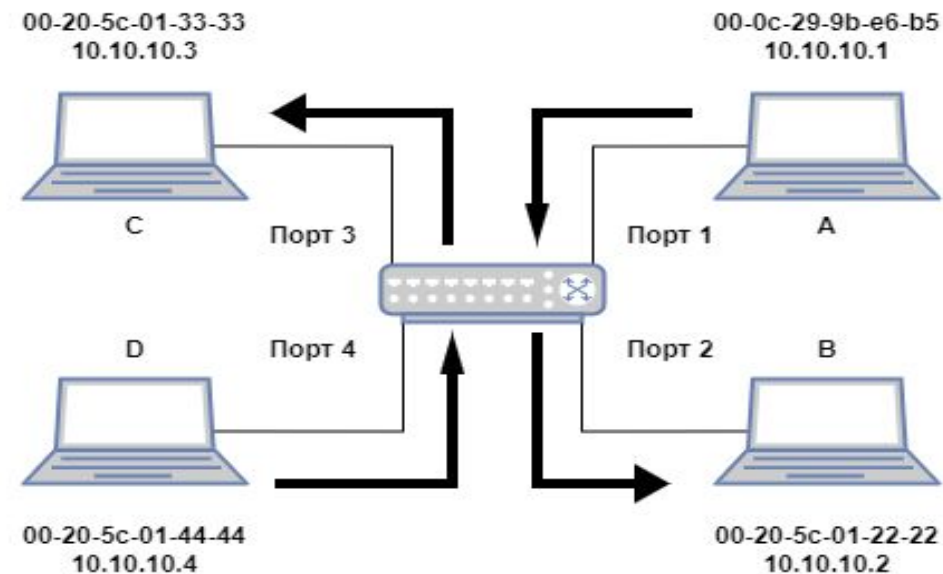
Ví dụ về mạng

Xây dựng bảng chuyển mạch

6 byte	6 byte	2 byte		4 byte
Địa chỉ đích FF-FF-FF-FF-FF-FF	Địa chỉ nguồn 00-0C-29-9B-E6-B5	Độ dài	Dữ liệu	Checksum

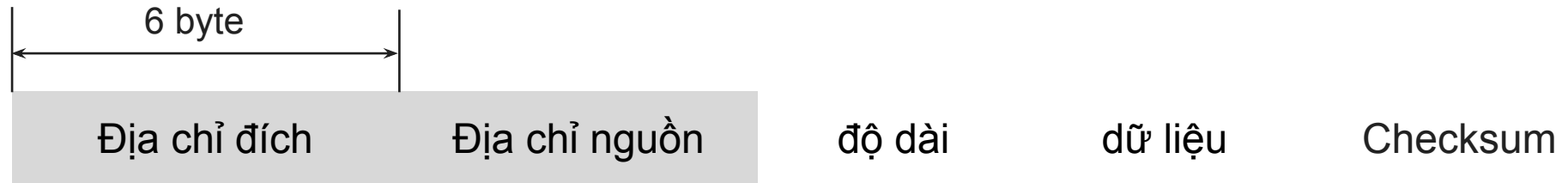
Bảng chuyển mạch

Port 1 00-0C-29-9B-E6-B5

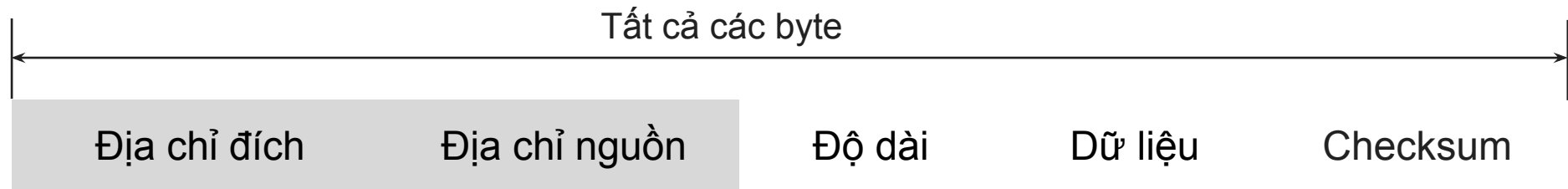


Phương pháp chuyển mạch

Cut-through - Chuyển mạch cắt ngang



Store-and-forward Lưu trữ và chuyển tiếp



Một giá trị được tính toán dựa trên tập hợp dữ liệu bằng cách sử dụng một thuật toán nhất định và được sử dụng để kiểm tra tính toàn vẹn của dữ liệu khi truyền hoặc lưu trữ.

Checksum

- Được sử dụng để phát hiện lỗi khi truyền khung (frame) qua mạng.
- Nếu phát hiện lỗi, khung sẽ bị loại bỏ.
- Được tính theo thuật toán **CRC-32**.
- Phát hiện **99,999999977%** tất cả các lỗi trong các thông điệp có độ dài lên đến 64 byte.

Mạng IP và địa chỉ IPv4

Internet Protocol – Giao thức định tuyến của tầng mạng trong mô hình TCP/IP.

TCP/IP

Ứng dụng

Vận chuyển

mạng

Truy cập mạng

Gói tin IP là đơn vị dữ liệu được truyền ở tầng mạng của mô hình OSI

Mạng IP và địa chỉ IPv4

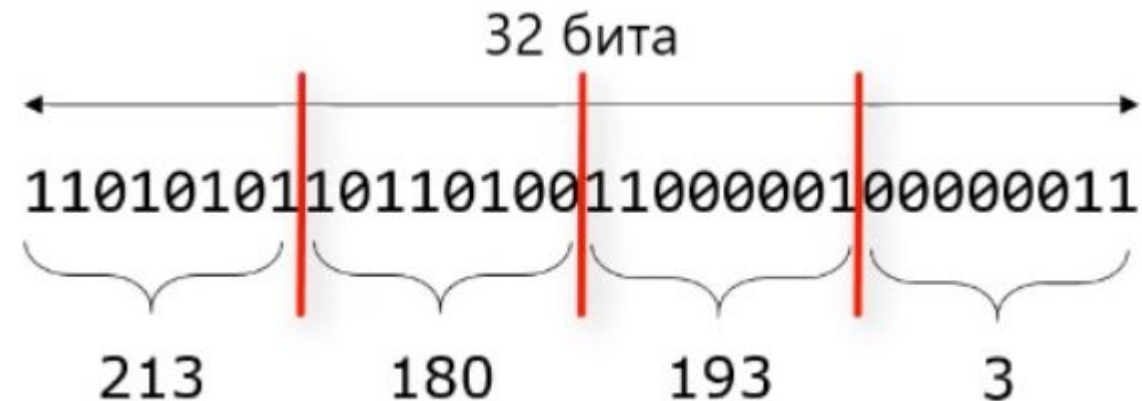
4 bit Số phiên bản	4 bit Độ dài tiêu đề	8 bit Loại dịch vụ	16 bit Tổng độ dài (Total length)	
16 bit Định danh gói tin			3 bit Flag	13 bit Độ lệch phân đoạn (Fragment Offset)
8 bit Thời gian tồn tại (TTL)	8 bit Loại giao thức		16 bit Checksum	
32 bit Địa chỉ IP của người gửi				
32 бита Địa chỉ IP của người gửi				
Tùy chọn và căn chỉnh (không bắt buộc)				

Định dạng tiêu đề gói tin IP

Mạng IP và địa chỉ IPv4

Chiều dài địa chỉ IPv4 – 32 bit, 4 byte. Và để con người dễ dàng làm việc với các địa chỉ IP như vậy, chúng được chia thành 4 phần.

Dạng biểu diễn gồm 4 số thập phân từ 0-255, được phân tách bằng dấu chấm.



Mạng IP và địa chỉ IPv4

Trong mạng IPv4, có ba loại địa chỉ IP, mỗi loại địa chỉ IP được sử dụng cho một mục đích cụ thể. Các loại địa chỉ IP bao gồm:

- ◆ **Địa chỉ mạng:** Địa chỉ IP dùng để xác định một mạng hoặc một subnet.
- ◆ **Địa chỉ máy chủ:** Địa chỉ IP được gán cho các máy tính hoặc thiết bị đầu cuối trong mạng.
- ◆ **Địa chỉ quảng bá (Broadcast Address):** Địa chỉ đặc biệt, được sử dụng để gửi dữ liệu đến tất cả các máy chủ trong mạng.

IP сети и IPv4 адресация

Địa chỉ IP:

192.168.0.10

Mặt nạ mạng:

24 - 255.255.255.0

Tên	Giá trị	Mã thập lục phân	Giá trị nhị phân
Địa chỉ	192.168.0.10	C0.A8.00.0A	11000000.10101000.00000000 00001010
Bitmask	24		
Netmask	255.255.255.0	FF.FF.FF.00	11111111.11111111.11111111 00000000
Wildcard	0.0.0.255	00.00.00.FF	00000000.00000000.00000000 11111111
Network	192.168.0.0	C0.A8.00.00	11000000.10101000.00000000 00000000
Broadcast	192.168.0.255	C0.A8.00.FF	11000000.10101000.00000000 11111111
Hostmin	192.168.0.1	C0.A8.00.01	11000000.10101000.00000000 00000001
Hostmax	192.168.0.254	C0.A8.00.FE	11000000.10101000.00000000 11111110
Hosts	254		

IP сети и IPv4 адресация

IP адрес:

192.168.0.10

Маска:

24 - 255.255.255.0

Имя	Значение	16-ричный код	Бинарное значение
Адрес	192.168.0.10	C0.A8.00.0A	11000000.10101000.00000000 00001010
Bitmask	24		
Netmask	255.255.255.0	FF.FF.FF.00	11111111.11111111.11111111 00000000
Wildcard	0.0.0.255	00.00.00.FF	00000000.00000000.00000000 11111111
Network	192.168.0.0	C0.A8.00.00	11000000.10101000.00000000 00000000
Broadcast	192.168.0.255	C0.A8.00.FF	11000000.10101000.00000000 11111111
Hostmin	192.168.0.1	C0.A8.00.01	11000000.10101000.00000000 00000001
Hostmax	192.168.0.254	C0.A8.00.FE	11000000.10101000.00000000 11111110
Hosts	254		

IP сети и IPv4 адресация

IP адрес:

192.168.0.10

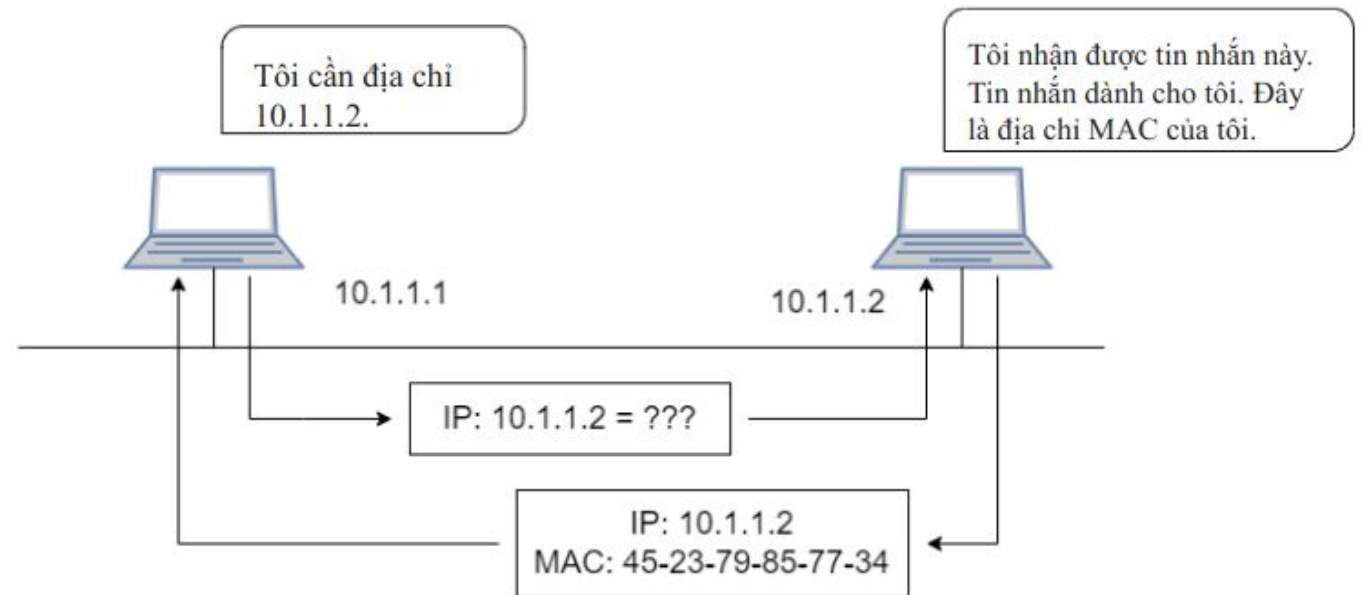
Маска:

24 - 255.255.255.0

Имя	Значение	16-ричный код	Бинарное значение
Адрес	192.168.0.10	C0.A8.00.0A	11000000.10101000.00000000 00001010
Bitmask	24		
Netmask	255.255.255.0	FF.FF.FF.00	11111111.11111111.11111111 00000000
Wildcard	0.0.0.255	00.00.00.FF	00000000.00000000.00000000 11111111
Network	192.168.0.0	C0.A8.00.00	11000000.10101000.00000000 00000000
Broadcast	192.168.0.255	C0.A8.00.FF	11000000.10101000.00000000 11111111
Hostmin	192.168.0.1	C0.A8.00.01	11000000.10101000.00000000 00000001
Hostmax	192.168.0.254	C0.A8.00.FE	11000000.10101000.00000000 11111110
Hosts	254		

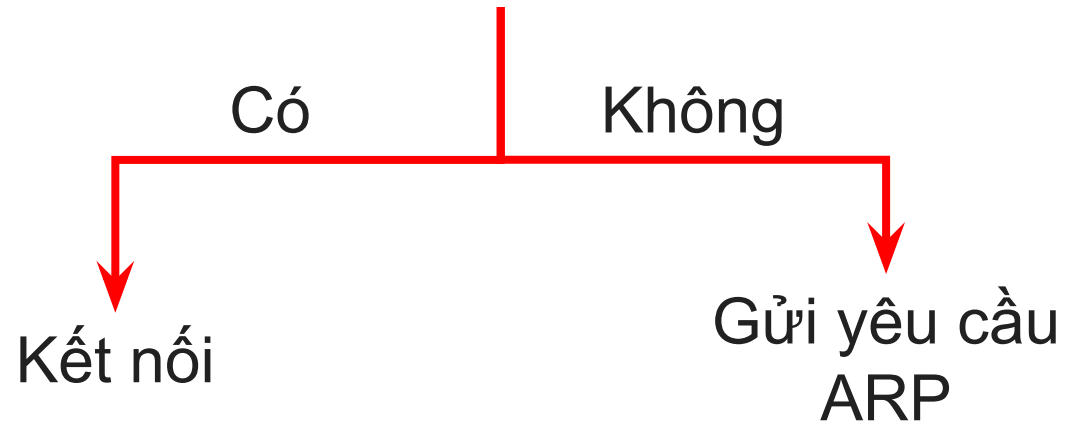
Giao thức ARP

ARP – là một giao thức trong mạng máy tính, được thiết kế để xác định địa chỉ MAC của một máy tính khác dựa trên địa chỉ IP đã biết.



Giao thức ARP

Có bản ghi của thiết bị tương ứng trong bảng ARP không?

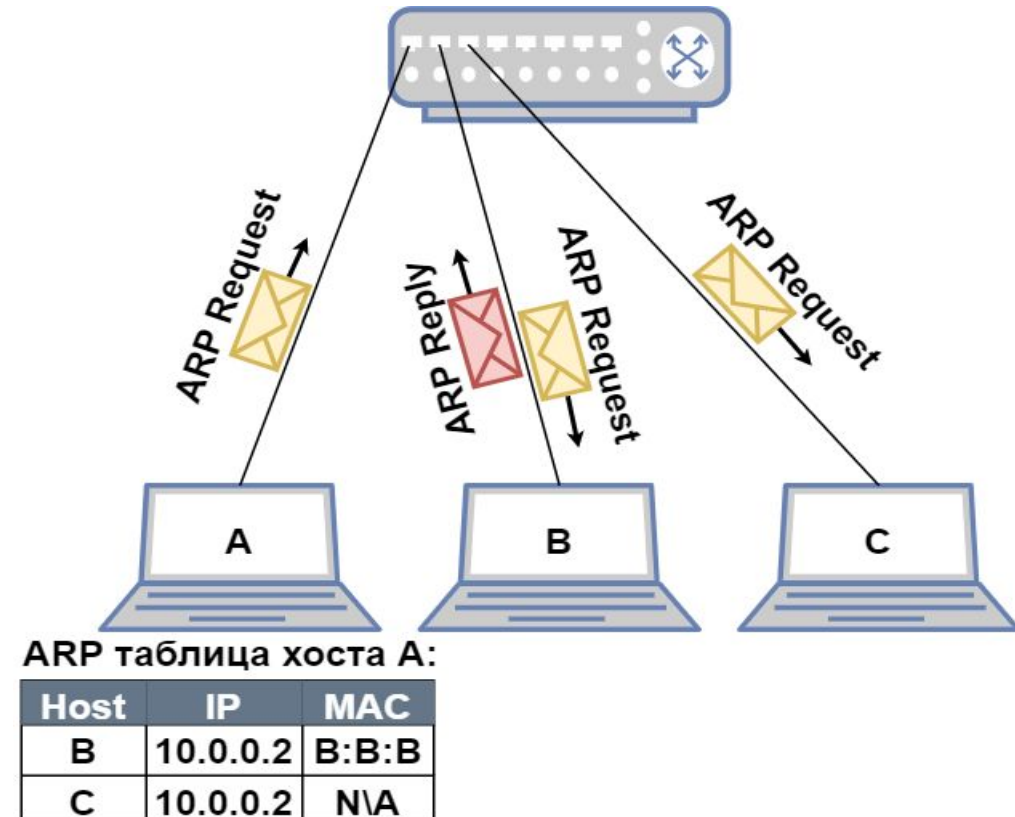


Yêu cầu ARP

Bước 1: Máy chủ A gửi yêu cầu ARP đến tất cả các máy trong mạng với địa chỉ IP của máy chủ B.

Bước 2: Máy chủ B nhận diện địa chỉ IP trong yêu cầu. Nó gửi phản hồi ARP, trong đó cung cấp địa chỉ MAC của mình.

Bước 3: Máy chủ A nhận phản hồi ARP và lưu địa chỉ MAC của máy chủ B.



ARP запрос и ARP ответ

Ví dụ về yêu cầu ARP

Địa chỉ IP của người gửi: 192.168.211.244

Địa chỉ MAC của người gửi: 00-13-46-76-B6-16

Địa chỉ IP cần tìm: 192.168.211.245

Địa chỉ MAC cần tìm: (trống)

Ví dụ về phản hồi ARP

Địa chỉ IP của người gửi: 192.168.211.245

Địa chỉ MAC của người gửi: 00-12-F0-58-BB-E3

Địa chỉ IP cần tìm: 192.168.211.244

Địa chỉ MAC cần tìm: 00-13-46-76-B6-16

Bảng ARP

Lệnh: **arp -a**

Kết quả chứa ba tham số:

- Địa chỉ IP
- Địa chỉ MAC
- Loại bản ghi

```
C:\Users>arp -a
```

```
Интерфейс: 192.168.1.66 --- 0x4
```

адрес в Интернете	Физический адрес	Тип
192.168.1.254	d4-21-22-34-d3-99	динамический
192.168.1.255	ff-ff-ff-ff-ff-ff	статический
224.0.0.22	01-00-5e-00-00-16	статический
224.0.0.251	01-00-5e-00-00-fb	статический
224.0.0.252	01-00-5e-00-00-fc	статический
239.255.255.250	01-00-5e-7f-ff-fa	статический
255.255.255.255	ff-ff-ff-ff-ff-ff	статический

Спасибо за внимание

05.04.2022

Positive Technologies

ptsecurity.com

