### **Phân tích quá trình chuyển dữ liệu**

Trước khi xem xét các trường hợp, chúng ta chú ý rằng: địa chỉ IP là địa chỉ dùng để định danh cho các đối tượng trên mạng. Do đó, để có thể trao đổi thông tin thì máy tính nguồn cần phải biết địa chỉ IP của máy tính đích.

Để hiểu rõ hơn về cơ chế vận chuyển dữ liệu qua mạng giữa các thiết bị đầu cuối, trong phần này trình bày 3 trường hợp cơ bản và xét các thông tin địa chỉ từ tầng Mạng trở xuống.

**Trường hợp 1.** Hai máy tính kết nối trực tiếp hoặc kết nối qua Hub



Xem xét các thông số địa chỉ khi PC1 gửi dữ liệu cho PC2.

L3: SIP=192.168.1.1; DIP=192.168.1.2

L2: SMAC=0000.1111.1111; DMAC=?

Vấn đề đặt ra: xác định địa chỉ DMAC của PC2

Trong trường hợp này, hai máy tính cùng miền quảng bá, giao thức được sử dụng để xác định địa chỉ MAC của PC2 là ARP. ARP là giao thức được sử dụng để ánh xạ (tìm kiếm) địa chỉ MAC của một thiết bị khi biết IP của thiết bị đó trong một miền quảng bá (miền broadcast).

Hoạt động của giao thức ARP:



Hình : Hoạt động của giao thức ARP

Trở lại với trường hợp chúng ta đang xem xét, PC1 cần tìm địa chỉ MAC của PC2. PC1 sẽ sử dụng ARP request để tìm MAC của PC có IP là 192.168.1.2. Đây là gói tin broadcast, có nội dung là muốn hỏi PC có IP là 192.168.1.2 có địa chỉ MAC là bao nhiêu. Cấu trúc của gói tin này như sau:



Gói tin này xuất phát từ PC1, đi đến Hub. Hub sẽ gửi ra tất cả các port của nó. Tất cả các PC trong mạng đều nhận được frame này. Chỉ PC2 mới xử lý và trả lời vì trong trong nội dung của frame hỏi IP của PC2.

Gói tin trả lời (ARP Reply) từ PC2 có cấu trúc như sau:



Gói ARP Reply từ PC2 gửi đến Hub và Hub gửi ra tất cả các port của nó, lúc này PC1 nhận được và lưu (cache) thông tin ánh xạ giữa IP: 192.168.1.2 và MAC: 0000.2222.2222 (gọi là ARP cahce).

**Trường hợp 2.** Hai máy tính kết nối qua Switch (thiết bị ở Layer 2)



Xem xét các thông số địa chỉ khi PC1 gửi dữ liệu cho PC2.

L3: SIP=192.168.1.1; DIP=192.168.1.2

L2: SMAC=0000.1111.1111; DMAC=?

Vấn đề đặt ra: xác định địa chỉ DMAC của PC2

Trong trường hợp này, cả hai PC đều thuộc cùng miền broadcast (cùng mạng). Do đó, để tim DMAC, PC1 cũng sử dụng giao thức ARP tương tự như trường hợp 1. Tuy nhiên, ở đây chúng ta sẽ phân tích để nắm rõ thêm quá trình học để tạo bảng địa chỉ MAC của Switch.

Nguyên tắc học địa chỉ MAC của Switch: Switch học địa chỉ SMAC trong frame gửi tới nó. Nghĩa là Switch dựa vào cổng nhận frame và SMAC trong frame để lưu vào bảng địa chỉ MAC của nó.

Xét gói tin ARP request xuất phát từ PC1 đến Switch, Switch nhận frame này vào ở port Gi0/1. Switch đọc SMAC trong frame này mà gán thông tin địa chỉ MAC này tương ứng với port Gi0/1 trong bảng địa chỉ MAC.



Switch nhận gói ARP request và đọc địa chỉ DMAC là địa chỉ broadcast nên Switch sẽ gửi frame này ra tất cả các cổng của nó trừ cổng nhận frame này vào. Tương tự như trường hợp 1, chỉ có PC2 mới trả lời (ARP reply). Switch nhận được gói tin ARP reply ở Port Gi0/2, học địa chỉ MAC nguồn và điền thông tin tương ứng với Port Gi0/2 vào bảng địa chỉ MAC.



Dựa vào DMAC trong gói tin ARP reply và bảng địa chỉ MAC, Switch chuyển tiếp gói tin ARP reply qua cổng Gi0/1 để đến PC1. Khi đó, PC1 có được thông tin địa chỉ MAC của PC2 và lưu trữ thông tin ánh xạ giữa IP và MAC của PC2.

**Trường hợp 3.** Hai máy tính kết nối qua Router (thiết bị ở Layer 3)



Hai PC trong trường hợp này thuộc 2 miền broadcast khác nhau (khác mạng) được kết nối qua Router. Router đóng vai trò là thiết bị định tuyến, giúp chuyển tiếp các gói tin dựa vào địa chỉ IP đích của gói tin nhận vào và bảng định tuyến để xác định đường đi cho gói tin và chuyển tiếp gói tin qua cổng tương ứng.

Trong trường hợp này, cần chú ý rằng trong cấu hình thông số địa chỉ cho các PC có điền tham số Default Gateway. Giá trị cần điền ở đây là địa chỉ IP của Router (IP của cổng nối với mạng của PC đang xét).

Máy tính nguồn có thể giao tiếp trực tiếp với máy tính đích nếu 2 máy tính cùng một mạng. Nếu 2 máy khác mạng, máy tính bên gửi phải gửi dữ liệu đến Default Gateway, nó sẽ làm nhiệm vụ chuyển tiếp dữ liệu đến đích.

Chúng ta sẽ xem xét ý nghĩa và sự cần thiết của tham số này trong quá trình phân tích gói tin trao đổi giữa PC1 và PC2.

Tương tự các trường hợp 1 và 2, xét PC1 muốn gửi dữ liệu cho PC2. Các thông số địa chỉ khi PC1 gửi dữ liệu cho PC2:

L3: SIP=192.168.1.10; DIP=192.168.2.20

L2: SMAC=0000.1111.1111; DMAC=?

Vấn đề đặt ra: xác định địa chỉ DMAC của PC2

Trong trường hợp này, 2 PC ở khác miền broadcast. Do đó, PC1 không thể sử dụng ARP request để tìm địa chỉ MAC của PC2. Chúng ta chú ý rằng Router là thiết bị ngăn broadcast, nên gói tin ARP request từ PC1 sẽ bị Router ngăn không cho gửi vào vùng broadcast của PC2. Để điền thông tin DMAC còn thiếu ở trên. PC1 sẽ kiểm tra giá trị của Default Gateway trong các thông số cấu hình card mạng của nó. Nếu không có giá trị ở tham số này. PC1 sẽ không thể tiếp hành các bước tiếp theo để gửi dữ liệu cho PC2. Trong trường hợp tham số Default Gateway có giá trị, PC1 sẽ sử dụng ARP request để lấy địa chỉ MAC của thiết bị có IP này và điền vào giá trị DMAC còn thiếu ở trên.



Lúc này các thông số địa chỉ của PC1 như sau:

L3: SIP=192.168.1.10; DIP=192.168.2.20

L2: SMAC=0000.1111.1111; DMAC=0000.3333.3333

Khi gói tin này từ PC1 gửi ra, Router nhận được. Ở layer 2, Router nhận ra thấy rằng địa chỉ MAC đích của frame này là địa chỉ của nó. Nó tiếp tục đưa lên Layer 3 để mở gói. Trong IP Header, router thấy rằng địa chỉ IP đích của gói tin không phải của nó. Dựa vào địa chỉ IP đích này và bảng định tuyến, Router xác định sẽ chuyến gói tin qua cổng Gi0/1 để chuyển tiếp gói tin đi.

Trước khi chuyển đi, Router tiến hành đóng gói, chuyển gói tin xuống layer 2, thay đổi địa chỉ SMAC và DMAC trước khi chuyển đi. Các tham số địa chỉ bây giờ sẽ là:

L3: SIP=192.168.1.10; DIP=192.168.2.20

L2: SMAC=0000.4444.4444; DMAC=?

Router xác định được địa chỉ IP đích và địa chỉ cổng Gi0/1 của nó cùng mạng (cùng miền broadcast). Do đó, router sử dụng giao thức ARP để tìm DMAC của PC2.

 Lúc này router biết được giá trị của DMAC=0000.2222.2222 để điền thông tin và lưu trữ trong ARP cache và chuyển tiếp gói tin đến PC2.

## TỔNG KẾT CHƯƠNG

Trong chương này trình bày một số vấn đề cơ bản và mạng máy tính, phân loại các mạng máy tính phổ biến. Hai mô hình mạng quan trọng được trình bày là OSI và TCP/IP. Hai mô hình này có đặc điểm chung là phân chia thành các tầng, mỗi tầng đảm nhiệm các chức năng khác nhau. Đơn vị dữ liệu ở tầng ứng dụng gọi là “data”, ở tầng vận chuyển gọi là “segment”, ở tầng mạng gọi là “packet” và ở tầng liên kết gọi là “frame”.

Quá trình đóng gói dữ liệu diễn ra bên máy gửi và quá trình mở gói diễn ra bên máy nhận. Trong quá trình đóng gói, dữ liệu từ tầng ứng dụng được chuyển xuống các tầng thấp hơn và thông tin ở mỗi tầng đó được thêm vào. Quá trình mở gói ngược lại với quá trình đóng góp.