

Báo cáo về tìm hiểu một số vấn đề về Mạng máy tính

LAN

HUB

- Là thiết bị dùng để khuếch đại tín hiệu vật lý ở đầu vào và cung cấp năng lượng cho tín hiệu ở đầu ra, đóng vai trò trung tâm trong star topology

- Câu hỏi: Tại sao lại sinh ra hub? - Do giới hạn của cáp mạng, sự suy hao trên đường truyền
⇒ hub ra đời để truyền tín hiệu đi xa hơn và đảm bảo độ ổn định của tín hiệu

SWITCH

✚ Là 1 thiết bị mạng Lan nhiều cổng, các máy trạm nối với switch thông qua các cổng của chúng (các switch cũng có thể nối với các switch khác để tạo thành mạng Lan lớn hơn) qua đó hình thành các liên kết giữa các máy với nhau:

- Switch sẽ quan sát các gói tin trên mạng đồng thời cũng học thông tin của mạng qua các gói tin mà nó nhận được, sử dụng thông tin này để **xây dựng bảng đ/c MAC** (Đ/c MAC máy trạm, số hiệu cổng, TTL) cho biết máy nào ở cổng nào để từ đó chuyển tiếp gói tin đến đúng đích.
- Điểm nổi bật của switch là **cơ chế tự học**: nó tự nhận biết được địa chỉ MAC của các máy nối vào.

Bài toán 1: Trong cùng 1 mạng Lan

✚ Khi gói tin đi qua 1 port của Switch, tại đây Switch sẽ mở nó ra, đọc địa chỉ MAC nguồn và lưu vào đ/c MAC của nó với số port và MAC nguồn kết nối trực tiếp với port đó của switch; Tiếp đó đọc địa chỉ MAC đích của gói tin, tiến hành tìm kiếm trong bảng đ/c MAC của nó:

- Nếu MAC đích tồn tại trong bảng đ/c MAC, switch sẽ gửi gói tin qua port tương ứng
- Nếu MAC đích không tồn tại trong bảng đ/c MAC, hoặc nó là 1 địa chỉ broadcast thì switch sẽ gửi gói tin đến tất cả các port trừ cổng nhận vào
- Nếu MAC đích trùng MAC nguồn thì gói tin sẽ bị drop

IP

ARP

🚦 Là giao thức phân giải địa chỉ: chuyển đổi từ địa chỉ IP sang địa chỉ MAC.

Bài toán

Trong 1 mạng lan, máy A muốn gửi 1 gói tin cho máy B nhưng chỉ biết được IP của B, để làm được điều đó A cần phải biết được địa chỉ MAC của B, để A gắn địa chỉ này vào gói tin giúp gói tin chuyển đi đến đúng được B.

Giải quyết

- A sẽ kiểm tra cache của mình(ARP table: <IP address, MAC address, TTL>), nếu tìm thấy MAC của B thì sẽ tiến hành thêm MAC đích vào gói tin rồi truyền đi
- Nếu không tìm thấy, A sẽ gửi 1 gói tin broadcast (ARP Request) đến các máy khác trong mạng(trong đó có MAC nguồn, IP nguồn của A, IP đích của B và MAC đích mặc định là: ff:ff:ff:ff:ff:ff)
- Các máy còn lại trong mạng sẽ so sánh IP của mình với IP đích, B biết được máy A cần tìm là nó, khi đó B sẽ tạo gói tin ARP Replay (chứa MAC của B) rồi gửi lại cho A, đồng thời nhập MAC, IP của A vào ARP Table của mình.
- Khi A nhận được gói tin do B gửi tới, nó sẽ cập nhật MAC, IP của B vào ARP Table (lần dùng sau nó sẽ không phải request nữa)

ROUTER

- Là thiết bị định tuyến(bộ định tuyến), dùng để định tuyến và chuyển các gói dữ liệu giữa 2 hay nhiều mạng

Bổ sung về Default Gateway

- DG trước tiên là một địa chỉ (còn được gọi là cổng mặc định).Địa chỉ này được cấu hình cho máy tính và khi một gói tin được gửi đến một địa chỉ không cùng mạng, hoặc đơn giản là không biết gửi đi đâu thì gói tin sẽ được gửi đến địa chỉ này để tiếp tục đi đến nơi khác
- DG thường là địa chỉ IP dùng đầu tiên của mạng đó

Bài toán 2: Trong 2 mạng Lan khác nhau

Trường hợp gói tin gửi đi mà máy nhận nằm khác mạng với máy gửi, thì gói tin tiếp tục được chuyển đến router để xử lý:

- Router gỡ bỏ lớp Header của DataLink(gồm MAC nguồn, MAC cuối), sau đó đọc thông tin lớp Network(gồm IP nguồn, IP đích)
- Router lấy IP đích, so sánh với IP trong Routing Table:
 - ✓ Nếu không tìm được đường đi ứng với IP đích hoặc TTL(trong IP Header) = 0 (lập vô tận)
 - ⇒ gói tin bị drop và router gửi thông báo không tìm thấy máy đích về cho máy gửi gói tin
 - ✓ Nếu tìm được đường đi ứng với IP đích thì router sẽ thêm lại header chứa: MAC nguồn mới - là địa chỉ MAC của interface tương ứng với đường đi tìm được, MAC đích mới - là địa chỉ MAC của interface router tiếp theo. Quá trình này lặp lại cho đến khi router phát hiện ra IP đích nằm chung mạng với interface của router
 - ⇒ Router sẽ dùng giao thức ARP để xác thực MAC của máy đích, MAC này sẽ được sử dụng làm MAC đích để máy gửi gói tin đến máy đích

Chuyển gói tin từ máy A sang máy B:

Tại máy tính

🚦 Tại Transport:

- Dữ liệu từ A, được gán thêm các nhãn ở tầng trên và chuyển xuống Transport.
- Tại đây dữ liệu được chia nhỏ thành các khối có kích thước \leq MSS(Maximum Segment Size) → đóng thành gói(Segment), gán nhãn(thêm Header vào nhằm theo dõi luồng của các gói nhỏ này và tập hợp chúng ở máy đích)
- Lựa chọn giao thức truyền phù hợp(TCP, UDP,...)

🚦 Tại Network:

- Mỗi Segment được gán thêm một IP Header gồm IP nguồn và IP đích → **IP Datagram**
 - ✓ IP nguồn từ A được cài đặt bởi người dùng hoặc thông qua giao thức DHCP
 - ✓ IP đích của B có thể được nhập trực tiếp hoặc thông qua DNS
- Nếu kích thước gói tin IP lớn quá MTU(Kích thước đơn vị dữ liệu tối đa trên một đường truyền) thì gói tin IP sẽ bị **phân mảnh**:
 - ✓ Chia làm nhiều gói tin nhỏ hơn
 - ✓ Được tập hợp lại tại trạm đích(sử dụng mã số của trường Identification để biết các mảnh của cùng 1 IP Datagram, và Flags để

kiểm tra xem có phải mảnh cuối hay không, trường Fragment offset để biết vị trí của các mảnh so với IP Datagram gốc)

🚦 Tại Data link:

- Mỗi Datagram được gắn thêm một header gồm MAC nguồn và MAC đích

➔ Frame

- ✓ MAC nguồn là MAC của máy A
- ✓ MAC đích : xác định dựa vào IP đích, máy A sẽ tự tìm kiếm trong **ARP** cache . Nếu không tìm thấy MAC đích tương ứng với IP đích ➔ sử dụng giao thức ARP, một số trường hợp xảy ra như sau:

- Nếu IP đích là IP cục bộ của mạng đó (**bài toán A, B cùng 1 mạng Lan**) thì B sẽ gửi ARP Replay chứa MAC của B cho A
- Nếu IP đích là địa chỉ của mạng khác (**bài toán A, B khác mạng Lan**) Router chứa mạng này sẽ phát hiện ra điều đó và nó sẽ trả lời cho A rằng MAC đích bây giờ là MAC của nó
- Nếu IP đích là IP của mạng khác và Default Gateway, Subnetmask đã được đặt ➔ MAC đích ở đây sẽ là địa chỉ của Gateway và A sẽ gửi gói tin đến Gateway này

🚦 Tại Physical:

- Các Frame được mã hóa và chuyển đổi thành các tín hiệu vật lý thích hợp để đưa lên đường truyền

Khi ra khỏi máy tính

🚦 Tại Switch

- Bài toán 1: Trong cùng 1 mạng Lan

🚦 Tại Router

- Bài toán 2: Trong 2 mạng Lan khác nhau

NAT

🚦 NAT là gì?

- Là một kỹ thuật để kết nối với Internet. Nó cho phép 1 (hay nhiều) địa chỉ IP nội miền được ánh xạ với 1 (hay nhiều) IP ngoại miền
- Cho phép 1 thiết bị như Router hoạt động trung gian giữa Internet(Public Network) và Local(Private Network)

🚦 Nhiệm vụ:

- NAT duy trì 1 bảng thông tin về gói tin được gửi qua.
- Khi 1 máy tính kết nối đến 1 website, địa chỉ IP nguồn của máy được NAT ánh xạ sang 1 địa chỉ IP Public đã được cấu hình sẵn trên NAT Server. Sau khi có gói tin trở về, NAT dựa vào bảng record mà nó đã lưu về gói tin thay đổi địa chỉ đích thành địa chỉ của máy tính trong mạng và chuyển tiếp đi

Phân loại: có 4 loại

- **Static NAT** (NAT tĩnh) là phương thức 1-1. Một địa chỉ IP Private sẽ được Router map với 1 địa chỉ IP Public. Được sử dụng khi thiết bị cần truy cập từ bên ngoài mạng.
- **Dynamic NAT**: Một địa chỉ IP Private sẽ được Router map với 1 địa chỉ IP Public trong nhóm địa chỉ IP Public.
- **Overloading NAT**: là 1 dạng thức của Dynamic NAT, nhiều địa chỉ IP Private sẽ được Router map đến 1 địa chỉ IP Public qua các cổng port khác nhau
- **Overlapping NAT**: khi 1 địa chỉ IP trong mạng nội bộ là IP Public đang sử dụng trên một hệ thống mạng khác, Router phải duy trì 1 bảng tìm kiếm các địa chỉ này để ngăn và thay thế bằng 1 IP Public duy nhất

Ví dụ: Các bước 1 gói tin TCP đi từ 1 máy tính nội bộ đi đến trang facebook.com.vn(IP là 198.58.58.59, Port là 433)

Thiết lập 1 NAT kích hoạt router

- Router nhận gói tin từ máy gửi trên mạng nội bộ
- Router lưu IP nguồn và số hiệu cổng nguồn của máy gửi trên bảng địa chỉ biên dịch. NAT router sẽ ánh xạ IP nguồn, và số hiệu cổng nguồn của máy tính sang 1 địa chỉ IP Public với 1 Port riêng (so với các máy khác nếu được map tới IP Public này)
- Tiếp theo router sẽ dùng IP Pulic này như 1 IP nguồn mới để kết nối vào Public Network cùng với IP đích(198.58.58.59) và Port đích(433) tiếp tục định tuyến và chuyển tiếp gói tin tới trang facebook.com.vn . Nếu không tìm thấy đường thì gói tin sẽ bị hủy, và báo lại cho máy gửi rằng “không tìm thấy facebook.com.vn (IP:198.58.58.59, Port 433) “