**Mạng Máy Tính 101**

**Các khái niệm cơ bản**

* **Computer Network - Mạng máy tính**: Nhiều máy tính kết nối với nhau bằng phương tiện truyền dẫn, liên lạc và chia sẻ tài nguyên.
* **Internet – Mạng của mạng máy tính**: Có khả năng truy cập toàn cầu.
* Một vài thiết bị mạng:
  + Router: Kết nối các mạng
  + Switch: Kết nối các máy trong 1 mạng theo hình sao
  + Modem: Lấy kết nối từ Internet
* Phân tier cấu trúc internet:
  + Cấp quốc gia, quốc tế
  + Cấp vùng
  + Nhà cung cấp kết nối cho người dùng cuối
* Khả năng của mạng máy tính:
  + Liên lạc, trao đổi thông tin
  + Tự phát hiện và sửa lỗi
  + Tự tìm đường đi tối ưu đến đích
  + Chia sẻ tài nguyên
* Phân loại mạng:
  + Theo địa hình:
    - LAN: nhỏ, nhanh, ít lỗi, chi phí thấp
    - MAN: trung bình, chi phí cao
    - WAN: lớn, chi phí rất cao, nhiều lỗi
  + Theo phạm vi hoạt động:
    - Intranet: nội bộ
    - Extranet: cho phép bên ngoài truy cập theo chứng thực
    - Internet: cho phép bên ngoài truy cập
  + Theo phương tiện truyền dẫn:
    - Có dây
    - Không dây: Infrastructure – Ad-hoc
* Lịch sử:
  + Ý tưởng đầu tiên là của J.C.R Licklider
  + Khởi đầu là ARPANET năm 1969
  + 1990s năm bùng nổ của Internet
* Các kiểu truyền:
  + Unicast: 1 node to 1 node
  + Broadcast: 1 node to all
  + Multicast: 1 node to 1 group
  + Anycast: 1 node to 1 random node in 1 group
* **Protocol – Giao thức**: thống nhất các đối tượng khi trao đổi thông tin, qui định, qui tắc để trao đổi dữ liệu giữa các đối tượng trên mạng.
* **Bandwidth - Băng thông**: Lượng thông tin truyền đi trên 1 kết nối mạng trong 1 khoảng thời gian. Là kết nối lý tưởng.
* **Throughput - Thông lượng**: Băng thông thực tế, nhỏ hơn bandwidth.
* Độ trễ gói tin bị gây ra do:
  + Trễ do tốc độ truyền (transmission delay)
  + Trễ trên đường truyền (propagation delay)
  + Xử lí tại nút (nodal processing)
  + Hàng đợi (queuing delay)
  + Các công thức tính độ trễ tổng:
    - TD: D = L/R = Chiều dài gói tin – bit / Băng thông đường truyền – bps
    - PD: D = D/c = Chiều dài đường truyền/ Tốc độ ánh sáng (3\*10^8 m/sec)
    - NP: Thời gian xử lý header 1 gói tin (kiểm lỗi bit, xác định đầu ra) – Rất nhỏ
    - DD: Thời gian đưa lên đường truyền – Phụ thuộc số lượng gói tin
* Các lệnh để đo độ trễ: PING, TRACERT, và PATHPING
* **Firewall – Tường lửa**: Bảo vệ hệ thống, Kiểm soát dữ liệu, Phần mềm/ Đĩa Cứng.
* Proxy – Có khả năng thay thế kết nối
* Thành phần mạng:
  + Bên ngoài: Hosts, Phương tiện kết nối, Thiết bị liên mạng
  + Bên trong: Dịch vụ mạng, Giao thức, Phương thức truyền dữ liệu
* Chuyển mạng mạch: chia đường dây dẫn ra làm nhiều vùng khác nhau
* Chuyển mạch gói: chia sẻ thành các gói nhỏ
* **Network Topology – Đồ hình mạng**: cách bố trí các nút mạng: bus, star, ring, mesh
* Ứng dụng mạng: gia đình, thương mại, xã hội, hỗ trợ người di động
* Vấn đề: tội phạm, bảo mật, tội phạm, …

**IP và Subnet**

* Identifier – Địa chỉ mạng: Định danh của 1 node mạng.
  + Địa chỉ vật lý: do nhà sản xuất đặt cho card mạng: MAC – Media Access Control.
  + Địa chỉ logic: do người dùng ấn định: IP – Internet Protocol
* Địa chỉ IP nằm ở tầng 3 mô hình OSI, có các version: IPv4, IPv5, và IPv6
* IPv4 101:
  + 4 bytes – 32 bits
  + Mỗi bytes một số thập phân – octet
  + 2 octet cách nhau bằng 1 dấu chấm
  + VD: 172.29.1.0
  + Chia thành 2 phần: Network ID và Host ID
* Subnet Mask: Dùng xác địch Net ID và Host ID, dài 4 bytes, Network ID có các bit = 1; Host ID có các bit = 0
* Net Address – Địa chỉ đường mạng: Net ID giữ nguyên, Host ID về 0
* Broadcast Address – Địa chỉ broadcast: Net ID giữ nguyên, Host ID lên 1.
  + VD: 192.168.1.2/24
  + -> Net Address: 192.168.1.0
  + -> Broadcast Address: 192.168.1.255
* 2 Node cùng Net Address thì chung 1 mạng.
* Số địa chỉ host hợp lệ trong 1 đường mạng: 2^m - 2 – m là số bit của Host ID

Phân lớp Net ID

|  |  |
| --- | --- |
| Class | Range |
| A | 1-126 |
| Ko được assigned | 127 |
| C | 128-191 |
| D | 192-223 |
| E | 224-239 |
| F | 240-255 |

* Subnet mặc định:
  + A - / 8 - 1 bytes;
  + B - /16 - 2 bytes;
  + C - /24 - 3 bytes
* Phân loại:
  + Địa chỉ public: dùng để trao đổi trên Internet, địa chỉ thật
  + Địa chỉ private: dùng cho các mạng LAN trong 1 tổ chức, địa chỉ ảo
* Địa chỉ MAC:
  + Tầng 2 OSI
  + Gồm 6 bytes:
    - 3 bytes đầu: IEEE của mỗi nhà sản xuất
    - 3 bytes sau: nhà sản xuất ấn định cho mỗi card mạng
* Mục tiêu chia subnet:
  + Giảm số node -> Tăng tốc độ mạng
  + Tăng bảo mật
  + Dễ quản trị, bảo trì
  + Tránh lãng phí IP
* Cách chia subnet:
  + Mượn bit đầu Host ID làm Net ID
  + Số subnet = 2^n (số bit vay của Host ID)

**DHCP & DNS**

* **DHCP – Dynamic Host Configuration Protocol**:
  + Có tiền thân là BOOTP
  + Hoạt động ở tầng Application
  + Chức năng: cấp phát địa chỉ IP động
  + Theo mô hình Server-Client
    - Server: Port 67 – Cung cấp cấu hình TCP/IP cho các client
    - Client: Port 68 – Yêu cầu Server cung cấp TCP/IP
  + **Mô hình hoạt động**:
    - Xin cấp mới:
      * Discover: client tìm DHCP server
      * Offer: DHCP gợi ý một địa chỉ IP
      * Request: Client yêu cầu cấp 1 địa chỉ IP
      * Ack: Server xác nhận đồng ý và giải phóng IP
      * Nak: Server từ chối địa chỉ IP mà client yêu cầu
    - Xin cấp lại:
      * Request
      * Ack/ Nak
    - Xin hủy thông tin được cấp:
      * Release
  + Một số lệnh:
    - Kiểm tra thông tin cấu trúc IP: Ipconfig /all
    - Xin cấp một IP mới: Ipconfig /renew
    - Trả lại IP đang dùng: Ipconfig /release
* **DNS – Domain Name System:**
  + RFC 1034, 1035
  + Chức năng: Chuyển đổi tên miền sang <-> địa chỉ IP
  + Hoạt động tại tầng Application theo mô hình Server - Client
  + Gắn với tầng Transport:
    - UDP: truy vấn (query) – port 53
    - TCP: cập nhật thông tin
  + Lưu trữ:
    - Bằng file hosts.txt
    - Bằng CSDL phân tán và phân cấp (Name Server)
  + Các thuật ngữ:
    - Name Space: tập các tên miền
    - Domain: một nhánh trong Name Space
    - Zone: một vùng được quản lý trong DNS
      * Primary Zone
      * Secondary Zone
      * Stub Zone
    - FQDN (Fully Qualified Domain Name): tên đầy đủ
    - Các kiểu phân giải truy vấn:
      * Tuần tự
      * Đệ qui
      * Trong quá trình truy vấn các DNS Server chia làm:
        + Authoritative DNS Server: Server quản lý tên miền được phân giải
        + Non-Authoritative DNS Server: Ko quản lý, có được câu trả lời bằng caching/ forwarder
  + Caching:
    - Lưu tạm kết quả đã truy vấn trong cache
    - Lợi ích:
      * Giảm thời gian truy vấn
      * Giảm lưu lượng mạng
    - DNS: IP -> Domain Name
      * Nhu cầu: Cho địa chỉ IP, hỏi tên Domain
      * Sử dụng nhánh phân cấp
  + Nhận xét:
    - Khi phân giải tên miền ngoài zone mà DNS server quản lý -> DNS Server phải liên hệ với các DNS server để lấy thông tin
    - DNS xử lý nhiều + tốn băng thông
  + Dùng forwarder:
    - Standard forwarder
    - Conditional forwarder
* **OSI – TCP/ IP**:
  + Xem mạng như 1 chồng các layer
  + Lớp N cung cấp cho lớp N+1
  + Mỗi lớp trao đổi với nhau như 1 giao thức
  + Ưu điểm:
    - Mỗi lớp có 1 chức năng, lớp N sử dụng dịch vụ lớp N+1
    - Giảm độ phức tạp
    - Dễ quản lý
    - Dễ mở rộng, dễ phát triển
    - Đơn giản
  + **Mô hình OSI**: Do ISO đề xuất, công bố 1984, là khung sườn biểu diễn cách thông tin di chuyển trên mạng.
    - Gồm các tầng:
      * Application
      * Presentation
      * Session
      * Transport
      * Network
      * Data Link
      * Physical