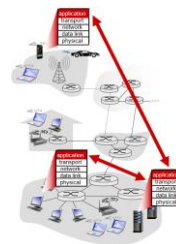


Lập trình mạng (Network Programming)

Chương 1. Internet và Lập trình mạng

Giới thiệu

- Chương trình mạng: ứng dụng sử dụng mạng máy tính để truyền thông tin giữa các ứng dụng
- Ví dụ
 - Trình duyệt web
 - Chương trình gửi/nhận email (MS Outlook...)
 - Đồng bộ file giữa các thiết bị
- Không cần phải viết phần mềm cho thiết bị mạng

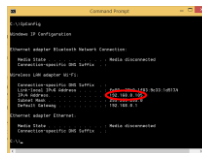


Địa chỉ IP

- Địa chỉ IP (internet protocol address): địa chỉ của một thiết bị trên mạng - phân biệt các máy tính với nhau trên mạng internet
 - Mọi thiết bị kết nối trực tiếp với mạng Internet phải có một địa chỉ IP toàn cục duy nhất
 - Các máy tính kết nối gián tiếp internet (qua mạng công ty) cũng có địa chỉ IP (cục bộ) duy nhất trong cùng mạng
- Địa chỉ IP là một số nguyên 32 bit chia thành 4 byte
 - Ngăn cách với nhau bởi dấu chấm (192.168.0.1)
 - Gồm 2 phần: địa chỉ mạng (network) và địa chỉ máy (host)

Địa chỉ IP

- Kiểm tra địa chỉ IP của máy: IpConfig (Win NT, 2000, XP, Win8)



Nếu nhận được địa chỉ IP là 127.0.0.1 – máy tính không nối vào mạng nào (máy cục bộ)

Dựa vào địa chỉ IP – ta có thể biết được máy tính trên cùng mạng cục bộ hay trên internet

Ví dụ 192.168 – máy tính trong mạng cục bộ hoặc intranet

Địa chỉ IP

- Chia xẻ kết nối internet với các máy tính khác trong mạng
 - Địa chỉ IP cục bộ
 - Dải địa chỉ IP

Dải địa chỉ IP	Số lượng địa chỉ
10.0.0.0 → 10.255.255.255	16 triệu máy tính (Lớp A)
172.16.0.0 → 172.31.255.255	900.000 máy tính (Lớp B)
192.168.0.0 → 192.168.255.255	65.000 máy tính (Lớp C)

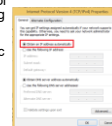
Hai máy tính trên internet không trùng địa chỉ IP – có 2 tổ chức phân phối địa chỉ IP

- Internet Assigned Numbers Authority (IANA)
- Internet Corporation for Assigned Names and Numbers (ICANN)

- Các máy tính sử dụng địa chỉ IP cục bộ phải kết nối với ít nhất một máy tính hoặc một router có địa chỉ IP toàn cục để kết nối internet

Địa chỉ IP

- Địa chỉ IP của máy tính có thể thay đổi
 - Được cấp địa chỉ IP từ máy chủ DHCP (Dynamic Host Control Protocol) của ISP (Internet Service Provider) – địa chỉ IP động
- Mục đích DHCP
 - Nếu hết địa chỉ IP: máy tính kết nối trước được phục vụ trước
 - Địa chỉ IP 32 bit → 4 tỷ máy tính
 - IPv6
- Địa chỉ media access control (MAC) cố định
 - Nhà sản xuất gán vào card mạng
 - Dùng trong intranet: định danh máy tính khi kết nối vào mạng
- Hệ thống address resolution protocol (ARP) kết hợp địa chỉ MAC và địa chỉ IP



Mô hình phân lớp

• Mô hình OSI (open systems interconnection)

Tầng	Giao thức phổ biến
7	Tầng ứng dụng (Application layer) FTP
6	Tầng trình diện (Presentation layer) XNS
5	Tầng phiên (Session layer) RPC
4	Tầng giao vận (Transport layer) TCP
3	Tầng mạng (Network layer) IP
2	Tầng liên kết dữ liệu (Data-link layer) Ethernet Frames
1	Tầng vật lý (Physical layer) Voltages

• Mô hình hiện đại

Tầng	Giao thức phổ biến
4	Tầng thông tin cấu trúc (Structured Information layer) SOAP
3	Tầng thông báo (Messaging layer) HTTP
2	Tầng dòng (Stream layer) TCP
1	Tầng gói (Packet layer) IP

Cổng (Port)

• Ports là các số hiệu địa chỉ giúp phân biệt dữ liệu nào thuộc ứng dụng nào

- Định nghĩa ở lớp Giao vận
- Được chèn vào phần đầu (header) của mỗi gói tin

• Ví dụ

- Duyệt web và nhận email tại một thời điểm
- Phải biết được bit nào thuộc ứng dụng nào

Cổng (Port)	Giao thức
20	FTP (data)
21	FTP (control)
25	SMTP (email, outgoing)
53	DNS (domain names)
80	HTTP (web)
110	POP3 (email, incoming)
119	NNTP (news)
143	IMAP (email, incoming)

• Một số cổng phổ biến



Chuẩn internet (internet standard)

• Đảm bảo các ứng dụng mạng hoạt động (tương thích) trên các môi trường khác nhau

- Ví dụ: dynamic HTML không tương thích với tất cả các trình duyệt web

• Hai tổ chức đưa ra các chuẩn internet

- Internet Engineering Task Force (IETF)
 - Non-profit
 - Các tổ chức/cá nhân đề xuất giao thức
 - Request for comment (RFC)
- World Wide Web Consortium (W3C)

Một số RFC quan trọng

RFC	Mô tả giao thức
RFC 821	SMTP (email, outgoing)
RFC 954	WHOIS
RFC 959	FTP (uploading & downloading)
RFC 1939	POP3 (email, incoming)
RFC 2616	HTTP (web browsing)
RFC 793	TCP (all)
RFC 792	ICMP (ping)
RFC 791	IP (runs under TCP & ICMP)

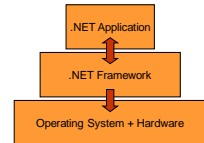
Cơ bản .NET

• Là framework kết hợp 4 ngôn ngữ lập trình: C#, VB.NET, Managed C++ và J#.NET

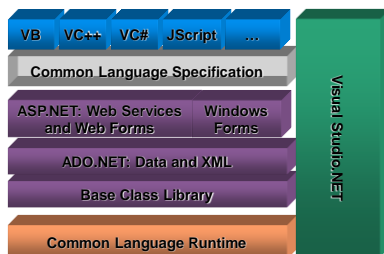
• Các kiểu đối tượng trùng nhau → .NET định nghĩa framework class library (FCL)

• Các ngôn ngữ chia sẻ FCL và CLR

- Nền tảng hướng đối tượng
- Môi trường thực hiện

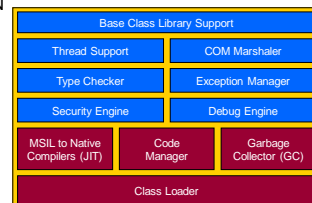


.NET framework



Common Language Runtime (CLR)

• Nguồn: MSDN



Namespace

- Là một gói những thực thể có thuộc tính và phương thức độc lập với bên ngoài
- Một số namespace phổ biến
 - Microsoft.Win32 System
 - System.Collection System.Data
 - System.IO System.Net
 - System.Net.Socket System.Runtime.Remoting
 - System.Threading System.Web
 - ...
- Sử dụng namespace: using namespace (using System.Net.Socket)

Lấy thông tin địa chỉ IP trong Windows

- WMI (Windows Management Instrument) – trước đây là Web-Based Enterprise Management (WBEM) – Công cụ quản lý doanh nghiệp trên nền tảng web
 - WMI cung cấp mô hình truy cập (lưu trữ, truy vấn) thông tin hệ thống trên môi trường mạng
 - Có thể truy vấn bằng C#
 - Xác định trạng thái phần cứng cũng như phần mềm
- Thông tin thiết bị mạng trong hệ thống
 - Bảng Win32_NetworkAdapterConfiguration

Lấy thông tin địa chỉ IP trong Windows

- Một số trường dữ liệu IP trong bảng NetworkAdapterConfiguration

Trường	Mô tả	Trường	Mô tả
DefaultIPGateway	Mảng các địa chỉ IP router gần cho thiết bị	Description	Mô tả thiết bị mạng
DHCPEnable	Thiết bị được gán địa chỉ IP động	DHCPServer	DHCP server dùng để gán địa chỉ IP
DNSHostName	Máy chủ DNS dùng để phân giải tên	IPAddress	Mảng địa chỉ IP gán cho thiết bị
IPEnabled	Thiết bị sử dụng IP trên mạng	IPSubnet	Mảng địa chỉ subnet mask trên thiết bị
MACAddress	Địa chỉ Ethernet MAC được gán cho thiết bị mạng		

Truy cập WMI

- Sử dụng truy vấn SQL
 - SELECT IPAddress, IPSubnet from Win32_NetworkAdapterConfiguration
- Xây dựng chương trình
 - Tạo đối tượng ManagementObjectSearcher chứa câu lệnh SQL select
 - Tạo đối tượng ManagementObjectCollection để chứa kết quả từ truy vấn
 - Lập: gán ManagementObject mới cho mỗi đối tượng trong ManagementObjectCollection
 - Gán các trường dữ liệu vào các biến

Định nghĩa SQL

- Định nghĩa query bằng ManagementObjectSearcher

```
ManagementObjectSearcher query = new ManagementObjectSearcher("SELECT * FROM Win32_NetworkAdapterConfiguration WHERE IPEnabled = 'TRUE'");
ManagementObjectCollection queryCollection = query.Get();
```

- Kết quả truy vấn lưu trong ManagementObjectCollection

Chương trình

- Thêm tham chiếu (add reference) System.Management vào project

```
static void Main(string[] args)
{
    ManagementObjectSearcher query = new ManagementObjectSearcher("SELECT * FROM Win32_NetworkAdapterConfiguration WHERE IPEnabled = 'TRUE'");
    ManagementObjectCollection queryCollection = query.Get();
    foreach (ManagementObject mo in queryCollection)
    {
        string[] addresses = (string[])mo["IPAddress"];
        string[] subnets = (string[])mo["IPSubnet"];
        string[] defaultGateways = (string[])mo["DefaultIPGateway"];
        Console.WriteLine("Network Card: {0}", mo["Description"]);
        Console.WriteLine("  IP Address: {0}", mo["IPAddress"]);
        Console.WriteLine("  Subnet Mask: {0}", mo["IPSubnet"]);
        Console.WriteLine("  Default Gateway: {0}", mo["DefaultIPGateway"]);
        Console.WriteLine("  MAC Address: {0}", mo["MACAddress"]);
        Console.WriteLine("  IP Address: {0}", mo["IPAddress"]);
        Console.WriteLine("  Subnet Mask: {0}", mo["IPSubnet"]);
        Console.WriteLine("  Default Gateway: {0}", mo["DefaultIPGateway"]);
        Console.WriteLine("  MAC Address: {0}", mo["MACAddress"]);
    }
    Console.WriteLine();
}
```

Sử dụng DNS (Domain Name System) – C#

- Lấy thông tin DNS của host
 - Internet duy trì một ánh xạ giữa địa chỉ IP và tên miền trong cơ sở dữ liệu phân tán DNS
- Using System.Net

```
static void Main(string[] args)
{
    string hostname = Dns.GetHostName();
    Console.WriteLine("Local hostname: {0}", hostname);
    IPHostEntry myEntry = Dns.GetHostEntry(hostname);
    foreach (IPAddress address in myEntry.AddressList)
    {
        Console.WriteLine("IP Address: {0}", address.ToString());
    }
    Console.ReadLine();
}
```

Sử dụng DNS (Domain Name System) - Python

- Lấy thông tin DNS của host
 - Internet duy trì một ánh xạ giữa địa chỉ IP và tên miền trong cơ sở dữ liệu phân tán DNS
- Import socket

```
import socket
hostname = socket.gethostname()
ipaddr = socket.gethostbyname(hostname)
print("Host name: " + hostname)
print("IP Address: " + ipaddr)
```