



**BỘ CÔNG THƯƠNG  
TRƯỜNG ĐẠI HỌC CÔNG NGHIỆP  
TP HỒ CHÍ MINH**

***KHOA CÔNG NGHỆ ĐIỆN TỬ***

***Bài giảng: Lớp internet trong mô Hình TCP/IP***

***Ths. Nguyễn Thanh Đăng***

## ❖ Tổng quan

Có nhiều vấn đề liên quan đến địa chỉ **IP** bao gồm tính toán xây dựng địa chỉ **IP**, phân lớp địa **IP** cho các mục đích định tuyến đặc biệt, địa chỉ **IP** công cộng (public **IP** addresses) và địa chỉ **IP** riêng (private **IP** addresses). Ngoài ra còn có 2 loại địa chỉ **IP** là **IPv4** và **IPv6**.

Làm thế nào để hệ thống đầu cuối nhận được địa chỉ **IP** của nó ? Chúng ta có thể gán tĩnh địa chỉ **IP** tuy nhiên cách này bị giới hạn ở tính mở rộng kém, chi phí duy trì cao. Vì thế các giao thức cấp địa chỉ **IP** động được phát triển

## Mục tiêu

Kết thúc bài học này học viên có khả năng liệt kê trình tự mà giao thức **IP** dùng để quản trị địa chỉ **IP** và ánh xạ giữa địa chỉ **IP** và địa chỉ **MAC**

- Liệt kê các đặc trưng của giao thức **IP**
- Mô tả các thành phần của địa chỉ **IPv4**
- Mô tả cấu trúc địa chỉ **IPv4**
- Mô tả các lớp của địa chỉ **IP**
- Mô tả các địa chỉ **IP** dành riêng
- So sánh địa chỉ công cộng và địa chỉ riêng
- Mô tả chức năng của **DHCP** khi cấp địa chỉ **IP**.

# Đặc trưng của giao thức Internet

- Hoạt động ở lớp mạng của mô hình OSI
- Giao thức không kết nối
- Gói tin được xử lý độc lập
- Địa chỉ phân cấp
- Phân phối theo dạng nỗ lực tối đa
- Không có chức năng khôi phục dữ liệu

**IP** là thành phần của mô hình **TCP/IP** có nhiệm vụ dựa trên địa chỉ đích của định tuyến các gói tin, và **IP** có các đặc trưng liên quan để thực hiện chức năng này.

Gói dữ liệu được sử dụng để mang thông tin trên mạng.

Các đặc trưng của **IP** bao gồm :

- **IP** hoạt động ở lớp mạng (lớp 3) của mô hình **OSI**.
- **IP** là giao thức không kết nối trong đó gói dữ liệu một chiều được gửi đến đích mà không cần thông báo trước cho thiết bị đầu cuối.
- **IP** dùng cấu trúc địa chỉ phân cấp.
- **IP** cung cấp dịch vụ theo dạng nỗ lực tối đa và không đảm bảo việc phân phối dữ liệu.
- **IP** không cung cấp chức năng khôi phục dữ liệu bị hư hỏng.

# Tại sao là địa chỉ IP ?

- Chúng định danh duy nhất mỗi thiết bị trên mạng IP.
- Mỗi thiết bị (máy tính, thiết bị mạng, ngoại vi) phải có một địa chỉ duy nhất.
- Chỉ danh thiết bị (Host ID):
  - Chỉ danh từng thiết bị
  - Được gán bởi quản trị mạng

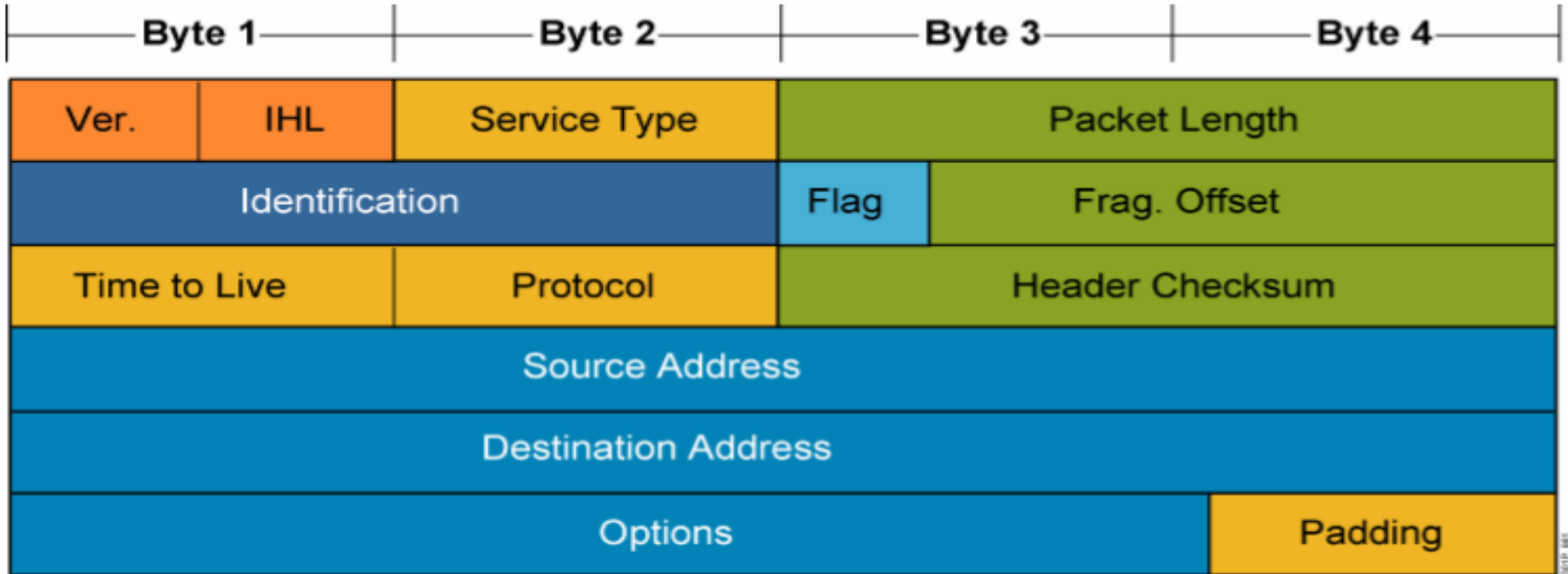
**IP** được dùng để xác định từng thiết trên mạng IP sao cho dữ liệu có thể gửi đến một cách hiệu quả. Mỗi máy tính, thiết bị mạng, ngoại vi kết nối vào Internet phải có một địa chỉ IP dài 32-bit để chỉ danh. Không có kiến trúc phân phối địa chỉ IP, thì sẽ không thể định tuyến hiệu quả các gói tin.

**Địa chỉ IPv4** là loại địa chỉ được dùng phổ biến nhất ngày nay. Địa chỉ này là một số nhị phân 32-bit dùng để mô tả vị trí của thiết bị mạng.

Địa chỉ IP là một kiến trúc phân cấp gồm 2 phần :

- Phần địa chỉ mạng (network ID) mô tả phần mạng của địa chỉ IP.
- Phần địa chỉ thiết bị (host ID) chỉ danh từng điểm cuối.

# Header của gói IP





Ở lớp Internet dữ liệu được chuyển thành các gói tin (packet). **Header** của gói tin có một số trường như hình trên. Trong phần này chúng ta sẽ tập trung vào 2 trường địa chỉ :

- Địa chỉ nguồn : đặc tả địa chỉ máy gửi.
- Địa chỉ đích : đặc tả địa chỉ máy nhận.

## Định dạng địa chỉ IP : ký hiệu chấm thập phân

	Example			
	10101100	00010000	10000000	00010001
An IP address is a 32-bit binary number	10101100	00010000	10000000	00010001
For readability, the 32-bit binary number can be divided into four 8-bit octets	10101100	00010000	10000000	00010001
Each octet (or byte) can be converted to decimal	172	16	128	17
The address can be written in dotted decimal notation	172.	16.	128.	17

Trong mỗi địa chỉ IP, một số bit sẽ dùng để biểu diễn phần địa chỉ mạng phần bit nhị phân còn lại biểu diễn phần địa chỉ thiết bị. Trong khi nhiều máy tính chia sẻ cùng địa chỉ mạng, nhưng khi kết hợp địa chỉ mạng với địa chỉ thiết bị sẽ chỉ danh duy nhất một thiết bị trên mạng.

Địa chỉ IP dạng nhị phân 1010110000001000010000000000010001.

Để dễ dùng người ta chia chúng thành 4 nhóm số gọi là octet, được biểu diễn bằng một số nguyên từ 0 đến 255 và được tách biệt bởi dấu chấm. Dạng biểu diễn này được gọi là ký hiệu chấm thập phân.

Địa chỉ IP có thể viết thành dạng 172.16.128.17

# Các lớp địa chỉ IP : Octet thứ nhất

## A B C ... Easy as 1 2 3

Class A ... First 1 bit fixed	<u>0</u> x x x x x x x	.	Host	.	Host	.	Host
Class B ... First 2 bits fixed	<u>1 0</u> x x x x x x	.	Network	.	Host	.	Host
Class C ... First 3 bits fixed	<u>1 1 0</u> x x x x x	.	Network	.	Network	.	Host

Để phù hợp với các loại kích thước mạng khác nhau và giúp phân loại chúng, địa chỉ IP được chia thành các lớp.

Gán địa chỉ vào các lớp được gọi là địa chỉ phân lớp đầy đủ. Các lớp này được cấp bởi tổ chức Internet Assigned Numbers Authority (IANA). Mỗi địa chỉ IP bao gồm 2 phần chỉ danh mạng và chỉ danh máy.

- Lớp A Lớp A dùng octet thứ nhất để chỉ ra phần địa chỉ mạng, ba octet còn lại dùng làm địa chỉ máy. Bit đầu tiên của lớp A luôn là “0.” vì thế lớp A biến thiên từ 0 (00000000) đến 127 (01111111). Tuy nhiên có 2 mạng 0 và 127 được sử dụng với mục đích đặc biệt vì thế có tất cả 126 mạng lớp A có octet thứ nhất từ 1 đến 126.

- Lớp B Lớp B dùng 2 octet đầu để chỉ ra phần địa chỉ mạng, hai octet còn lại dùng làm địa chỉ máy. Hai bit đầu tiên của octet thứ nhất luôn là “10.” như vậy số bé nhất của lớp B ở octet thứ nhất sẽ là 10000000 (128 thập phân), và số lớp nhất là 10111111 (191 thập phân). Vì thế tất cả các mạng lớp B có octet thứ nhất từ 128 đến 191.
- Lớp C Lớp C dùng 3 octet đầu để chỉ ra phần địa chỉ mạng, octet còn lại dùng làm địa chỉ máy. Ba bit đầu tiên của octet thứ nhất luôn là “100.” như vậy số bé nhất của lớp C ở octet thứ nhất sẽ là 11000000 (192 thập phân), và số lớp nhất là 11011111 (223 thập phân). Vì thế tất cả các mạng lớp C có octet thứ nhất từ 192 đến 223.

## Vùng địa chỉ IP

IP Address Class	First Octet Binary Value	First Octet Decimal Value	Possible Number of Hosts
Class A	1-126	<u>0</u> 0000001 to <u>0</u> 1111110*	16,777,214
Class B	128-191	<u>10</u> 000000 to <u>10</u> 111111	65,534
Class C	192-223	<u>110</u> 00000 to <u>110</u> 11111	254

\*127 (01111111) là địa chỉ lớp A dành riêng cho việc kiểm tra loopback không được dùng để gán cho mạng.

Module 4-2

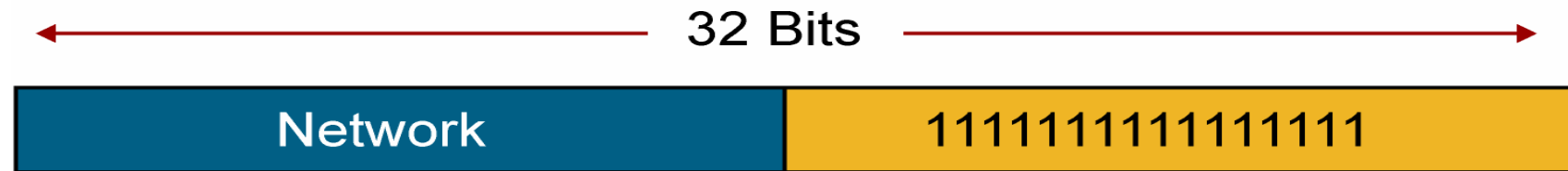
Hình trên cho ta thấy vùng địa chỉ IP của octet thứ nhất cho các lớp A đến C, cũng như số lượng địa chỉ máy khả dụng cho từng lớp.

# Địa chỉ dành riêng

- Network Addresses



- Broadcast Addresses



022P\_321

Một số địa chỉ IP được dành riêng và không gán cho thiết bị của mạng. Các địa chỉ dành riêng này gồm địa chỉ mạng để chỉ danh bản thân mạng, địa chỉ broadcast, dùng để gửi gói tin đến tất cả các máy trong một mạng.



## **Địa chỉ mạng (Network Address)**

Địa chỉ IP có **giá trị 0** cho tất cả các bit ở phần địa chỉ máy được dành riêng cho địa chỉ mạng. Ví dụ : địa chỉ lớp A 10.0.0.0 là địa chỉ mạng chứa máy có địa chỉ là 10.1.2.3. địa chỉ lớp B 172.16.0.0 là địa chỉ mạng và 192.16.1.0 là địa chỉ mạng lớp C. Router dùng địa chỉ mạng để tìm kiếm đường đi trong bảng định tuyến.

## **Địa chỉ Broadcast trực tiếp (Directed Broadcasts Address)**

Để gửi dữ liệu đến tất cả các thiết bị trên một mạng người ta sử dụng địa chỉ broadcast. Địa chỉ broadcast có giá trị 1 cho tất cả các bit ở phần địa chỉ máy. Ví dụ đối với mạng 172.16.0.0, sẽ có địa chỉ broadcast là 172.16.255.255. Địa chỉ broadcast trực tiếp mặc định không được router định tuyến.

## **Địa chỉ Broadcast cục bộ (Local Broadcasts Address)**

Nếu thiết bị gửi dữ liệu đến tất cả thiết bị trên mạng cục bộ người ta sẽ sử dụng địa chỉ đích là **255.255.255.255**

## **Địa chỉ Loopback cục bộ (Local Loopback Address)**

Địa chỉ loopback cục bộ được sử dụng để thiết bị gửi thông điệp đến chính nó nhằm mục đích kiểm tra hoạt động địa chỉ loopback tiêu biểu là **127.0.0.1**.

## **Cấu hình địa chỉ IP (Autoconfiguration IP Addresses)**

Nếu thiết bị không lấy được địa chỉ IP bằng cách cấu hình tĩnh hay động khi khởi động thì nó sẽ gán cho mình địa chỉ **IP link-local (RFC 3927)** với thuộc mạng **169.254.0.0/16**. Địa chỉ này chỉ được sử dụng cho kết nối cục bộ và không được router định tuyến.

## Chỉ danh mạng (Network ID)

Phần địa chỉ mạng của IP được gọi là **chỉ danh mạng**, nó được sử dụng để router định tuyến dữ liệu đến một mạng khác. Hầu hết **tất cả thiết bị trên cùng một mạng mới truyền thông trực tiếp với nhau**, vì thế cần phải có một thiết bị định tuyến dùng chỉ danh mạng đích kết hợp với bảng định tuyến để chuyển dữ liệu đến mạng khác. Điều này cũng đúng khi các thiết bị trên cùng một đoạn mạng vật lý. chỉ danh mạng cho phép router chuyển gói dữ liệu đến đoạn mạng tương ứng. Phần chỉ danh máy sẽ giúp router phân phối frame dữ liệu lớp 2 đến máy đích phù hợp.

## Chỉ danh máy (Host ID)

Mỗi lớp mạng sẽ chứa 1 số cố định máy. Ví dụ lớp mạng A, octet thứ nhất dùng cho mạng, 3 octet còn lại dành cho địa chỉ máy. Địa chỉ đầu tiên là địa chỉ mạng, địa chỉ cuối cùng là địa chỉ broadcasts. Như vậy số lượng địa chỉ máy tối đa mà lớp A cung cấp sẽ là  $2^{24} - 2 = 16,777,214$ .

Đối với mạng lớp B số lượng địa chỉ máy tối đa là  $2^{16} - 2 = 65,534$ .

Đối với mạng lớp C số lượng địa chỉ máy tối đa là  $2^8 - 2 = 254$ .

## Địa chỉ IP công cộng

Class	Public IP Ranges
A	1.0.0.0 to 9.255.255.255 11.0.0.0 to 126.255.255.255
B	128.0.0.0 to 172.15.255.255 172.32.0.0 to 191.255.255.255
C	192.0.0.0 to 192.167.255.255 192.169.0.0 to 223.255.255.255

Một số mạng nối kết với nhau qua Internet, trong khi những mạng khác thì chỉ là mạng riêng (private network). Ví dụ, các địa chỉ dùng trong phòng học là địa chỉ riêng không thể dùng công cộng được. Cả hai loại địa chỉ công cộng và riêng đều được sử dụng cho các loại mạng tương ứng.

## Địa chỉ IP công cộng (Public IP Addresses)

Sự ổn định của mạng Internet phụ thuộc trực tiếp vào tính duy nhất của địa chỉ IP gán cho các thiết bị. tổ chức chịu trách nhiệm cung cấp địa chỉ IP cho mạng Internet ban đầu là **InterNIC** (**Internet Network Information Center**). Sau đó là IANA với nhiệm vụ cấp địa chỉ sao cho không xảy ra sự tranh chấp đảm bảo tính ổn định và khả năng định tuyến của mạng internet.

Để nhận được địa chỉ IP, bạn phải liên hệ với nhà cung cấp dịch vụ internet (ISP).

ISP sẽ liên hệ với tổ chức đăng ký cấp cao hơn :

- APNIC (Asia Pacific Network Information Center) cấp địa chỉ IP cho Châu Á
- ARIN (American Registry for Internet Numbers) cấp địa chỉ IP cho Châu Mỹ
- RIPE NCC (Réseaux IP Européens Network Coordination Centre) cấp địa chỉ IP cho Châu Âu

Với sự phát triển nhanh chóng của mạng Internet, địa chỉ IP công cộng bắt đầu cạn kiệt, vì thế một số cơ chế địa chỉ mới được giới thiệu ví dụ cơ chế dịch địa chỉ mạng (NAT), tuyến liên thông vùng không phân lớp (CIDR), và địa chỉ IPv6.

## Địa chỉ IP riêng

Class	Private Address Range
A	10.0.0.0 to 10.255.255.255
B	172.16.0.0 to 172.31.255.255
C	192.168.0.0 to 192.168.255



## Địa chỉ riêng (Private IP Addresses)

Các máy riêng không kết nối với Internet có thể sử dụng bất kỳ địa chỉ hợp lệ nào có tính duy nhất cục bộ.

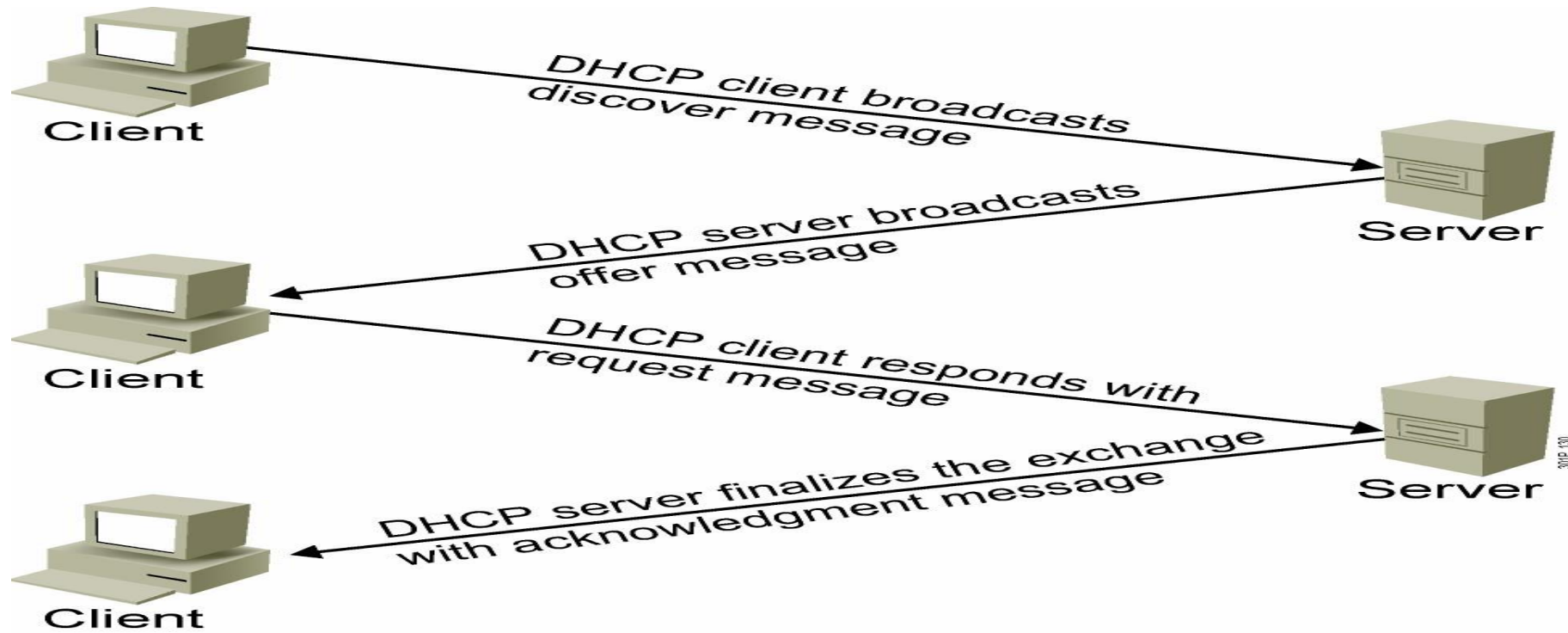
Năm 1994, tổ chức IETF đưa ra RFC 1597 sau này được bổ sung thành RFC 1918, đề xuất sử dụng các khối địa chỉ IP riêng cho các mạng riêng không có yêu cầu kết nối Internet.

Có ba khối địa chỉ IP riêng như vậy (1 mạng lớp A, 16 mạng lớp B networks, 256 mạng lớp C) được sử dụng cho các mạng riêng. Các router trên mạng Internet sẽ được cấu hình để bỏ qua các địa chỉ riêng.

Đối với các mạng riêng không kết nối internet, ta có thể dùng địa chỉ riêng thay cho địa chỉ IP công cộng.

Nếu các mạng dùng địa chỉ IP riêng có nhu cầu kết nối Internet thì ta cần phải dịch (NAT) địa chỉ IP riêng thành IP công cộng.

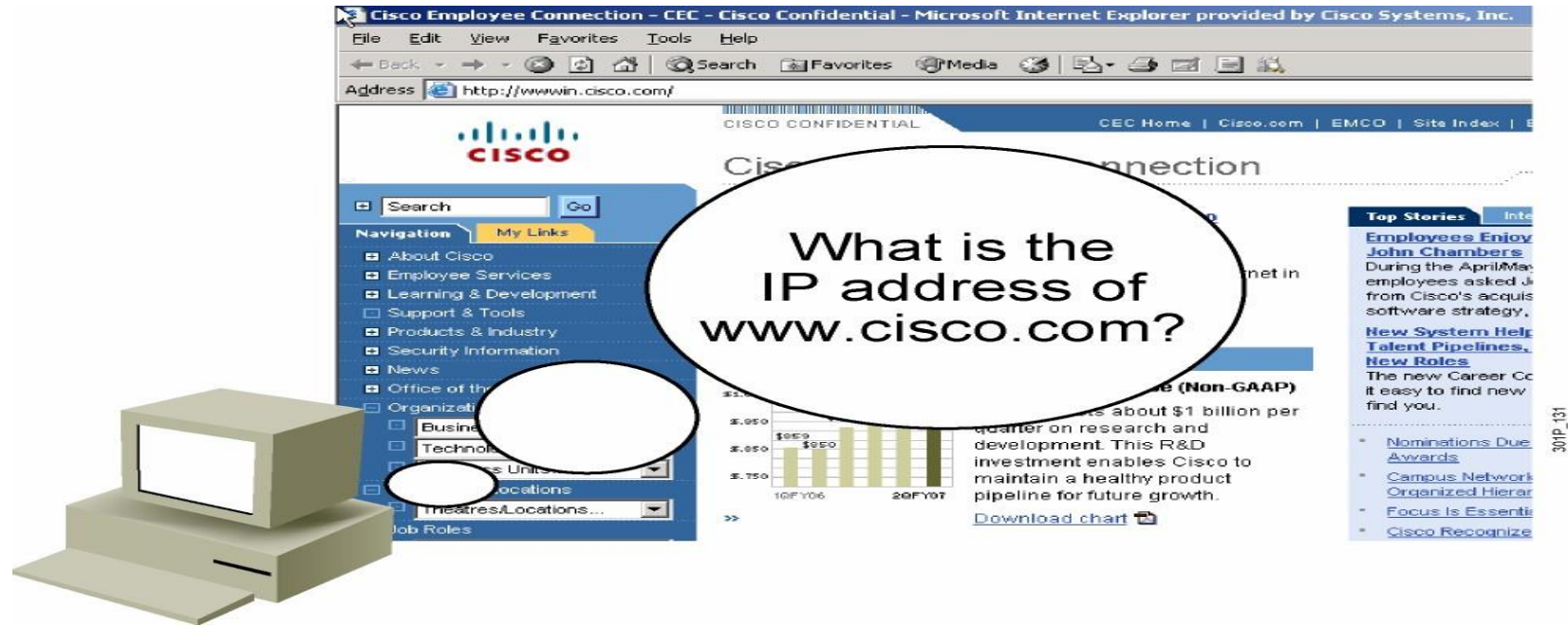
# DHCP



DHCP dùng để cấp địa chỉ IP động và các tham số TCP/IP như mặt nạ mạng, router mặc định, máy chủ DNS thời gian thuê địa chỉ IP ... DHCP bao gồm 2 phần : giao thức phân phối cấu hình cho máy tính, và cơ chế cung cấp địa chỉ IP cho máy tính.

Sử dụng DHCP, máy tính có thể nhận được IP một cách tự động và nhanh chóng. Cần định nghĩa ra một vùng địa chỉ IP trên máy chủ DHCP. Khi máy tính khởi động, nó sẽ liên hệ với máy chủ DHCP để yêu cầu thông tin địa chỉ. Máy chủ sẽ chọn một địa chỉ và cấp nó cho máy tính. Máy tính sẽ “thuê” địa chỉ này trong một khoảng thời gian. Định kỳ máy tính phải liên hệ lại với máy chủ DHCP để kéo dài thời gian “thuê” địa chỉ. Cơ chế thuê địa chỉ giúp cho các máy tính đã tắt nguồn hay di chuyển không chiếm dụng địa chỉ được cấp.

# DNS

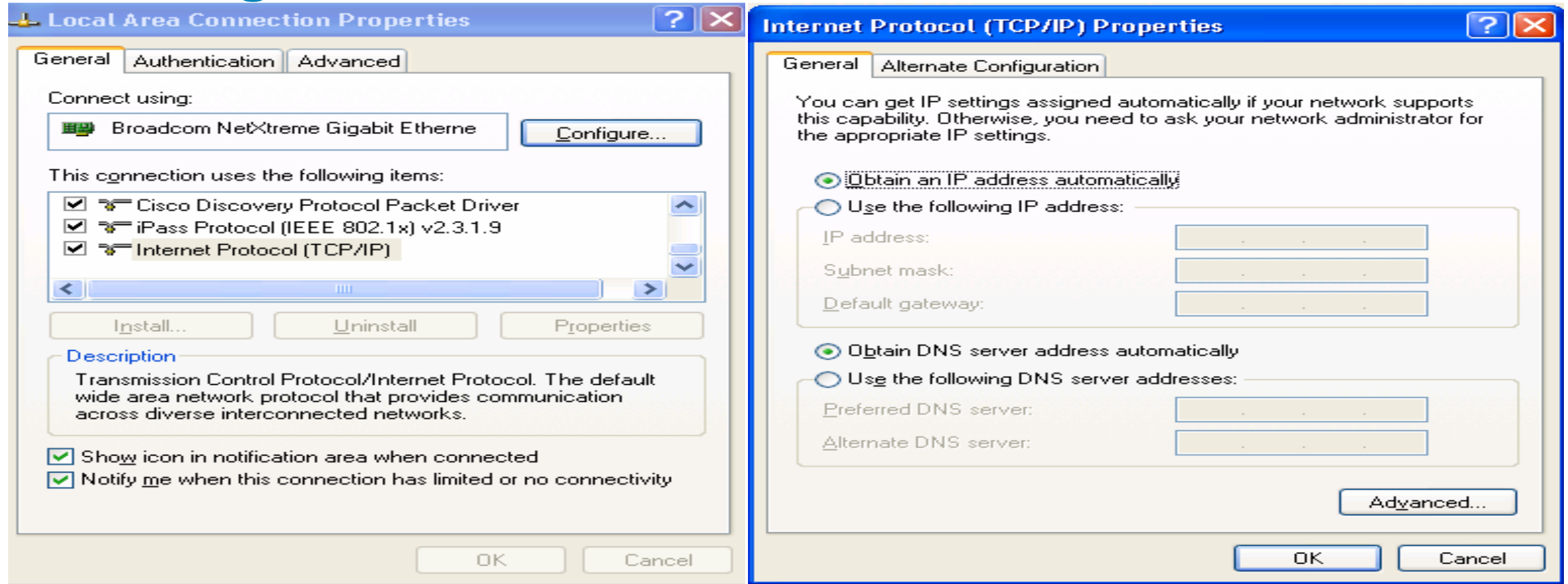


- Ứng dụng DNS phát triển trên mô hình TCP/IP
- Dịch tên miền thành địa chỉ IP

Ứng dụng Domain Name System (DNS) cung cấp cách thức hiệu quả để chuyển đổi tên miền gợi nhớ thành địa chỉ IP tương ứng.

DNS là cơ chế chuyển tên miền thành địa chỉ IP, ứng dụng DNS giúp cho người sử dụng tránh phải nhớ địa chỉ IP, chính nhờ vậy mà Internet trở nên rất phổ biến.

# Kết nối mạng



Kết nối mạng dùng để thiết lập và xem cấu hình địa chỉ IP của máy tính.

Ví dụ trên máy tính lấy địa chỉ IP động từ máy chủ DHCP.

# IPCONFIG

```
C:\WINDOWS\system32\cmd.exe
C:\Documents and Settings>ipconfig /all

Windows IP Configuration

    Host Name . . . . . : PCUSER
    Primary Dns Suffix . . . . . :
    Node Type . . . . . : Hybrid
    IP Routing Enabled . . . . . : No
    WINS Proxy Enabled . . . . . : No
    DNS Suffix Search List . . . . . :

Ethernet adapter Local Area Connection:

    Connection-specific DNS Suffix . . . . . :
    Description . . . . . : Intel(R) PRO/1000 PL Network Connection
    Physical Address. . . . . : 00-15-58-2F-21-E6
    Dhcp Enabled . . . . . : Yes
    Autoconfiguration Enabled . . . . . : Yes
    IP Address . . . . . : 192.168.1.102
    Subnet Mask . . . . . : 255.255.255.0
    Default Gateway . . . . . : 192.168.1.1
    DHCP Server . . . . . : 192.168.1.1
    DNS Servers . . . . . : 127.107.241.185
                           : 127.135.250.69
    Lease Obtained . . . . . : Wednesday, April 25, 2007 12:27:51 AM
    Lease Expires . . . . . : Thursday, April 26, 2007 12:27:51 AM
```

IPCONFIG là lệnh dùng để hiển thị cấu hình TCP/IP của máy tính hoặc làm tươi các thiết lập DHCP và DNS. Nếu không dùng tham số lệnh **ipconfig** sẽ hiển thị địa chỉ IP, subnet mask, và default gateway của tất cả card mạng.

## Cú pháp

**Ipconfig** [/all] [/renew $[Adapter]$ ] [/release $[Adapter]$ ] [/flushdns]

[/displaydns] [/registerdns] [/showclassid  $Adapter$ ] [/setclassid  $Adapter$   $[ClassID]$ ]

## Tham số

**/all:** hiển thị đầy đủ tham số cấu hình TCP/IP của tất cả các card mạng. Bao gồm card vật lý, lô gíc và kết nối dạng quay số (dialup).

**/renew [Adapter]:** yêu cầu cấp lại tham số DHCP cho tất cả hoặc 1 card mạng. Tham số này chỉ khả dụng trên máy tính có card mạng đang cấu hình sử dụng DHCP để cấp địa chỉ động.

**/release [Adapter]:** gửi thông điệp DHCPRELEASE đến máy chủ DHCP để trả lại địa chỉ IP trở lại máy chủ cho tất cả hoặc 1 card mạng. Tham số này sẽ vô hiệu hóa cấu hình do máy chủ DHCP cấp cho card mạng.

**/flushdns:** xóa nội dung bộ đệm dịch tên miền cục bộ trên máy tính. Thường dùng trong khi tìm các lỗi DNS.



**/flushdns:** xóa nội dung bộ đệm dịch tên miền cục bộ trên máy tính. Thường dùng trong khi tìm các lỗi DNS.

**/displaydns:** hiển thị nội dung bộ đệm dịch tên miền cục bộ trên máy tính, bao gồm nội dung trong tập tin host và các tên miền nhận được từ máy chủ DNS.

**/registerdns:** khởi tạo đăng ký tên miền và địa chỉ IP được cấu hình trên máy tính. Dùng để tìm lỗi đăng ký tên miền hoặc giải quyết các cập nhật động giữa máy khách và máy chủ DNS mà không cần khởi động lại máy khách.

**/showclassid Adapter:** hiển thị chỉ danh lớp của máy chủ DHCP (DHCP class ID) của một card mạng. Để xem tất cả card mạng ta dùng dấu \* ở phần adapter. Tham số này chỉ khả dụng trên máy tính có card mạng đang cấu hình sử dụng DHCP để cấp địa chỉ động.

**/setclassid Adapter [ClassID]:** cấu hình chỉ danh lớp của máy chủ DHCP của 1 card mạng. Để cấu hình tất cả card mạng ta dùng dấu \* ở phần adapter. Tham số này chỉ khả dụng trên máy tính có card mạng đang cấu hình sử dụng DHCP để cấp địa chỉ động.

**/?:** hiển thị trợ giúp của lệnh.

# Tóm tắt

Địa chỉ IP bao gồm 2 phần : **chỉ danh mạng (network ID) và chỉ danh máy (host ID).**

Địa chỉ IPv4 là số nhị phân **32 bit** và được chia thành các octet. Thường chúng được biểu diễn dưới dạng dấu chấm thập phân (ví dụ : **192.168.54.18**).

**Khi viết ở dạng nhị phân, bit đầu tiên của lớp A luôn là 0, lớp B 2 bit đầu tiên là 10 và lớp C 3 bit đầu tiên sẽ là 110.**

Một vài địa chỉ IP (địa chỉ mạng và broadcast) được dành sẵn và không thể sử dụng để gán cho thiết bị mạng.

Máy tính Internet yêu cầu sử dụng **địa chỉ IP công cộng duy nhất toàn cục**, nhưng máy tính riêng có thể dùng địa chỉ riêng hợp lệ có tính duy nhất trong mạng riêng mà thôi

**DHCP dùng để cấp địa chỉ IP động**, kèm theo đó là tập các tham số TCP/IP ví dụ như mặt nạ mạng, router mặc định, máy chủ DNS.

**DNS là ứng dụng trong TCP/IP, cho phép thông dịch các tên miền gọi nhớ thành các địa chỉ IP.**

Máy tính được trang bị một số công cụ dùng để kiểm tra địa chỉ IP

Kết nối mạng

IPCONFIG