



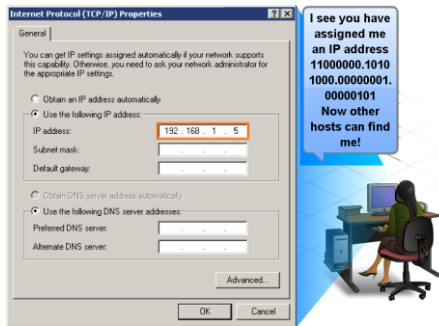
CHƯƠNG 6

XÂY DỰNG ĐỊA CHỈ MẠNG



Nguyễn Thị Thanh Nga
Bộ môn KTMT – Viện CNTT&TT
E-mail: ngantt@soict.hust.edu.vn

Cấu trúc địa chỉ IP



IP version 4 (IPv4) is the current form of addressing used on the Internet.

3

Mục tiêu

- Mô tả cấu trúc địa chỉ IP, chuyển đổi giữa số thập phân và nhị phân 8 bit.
- Địa chỉ IPv4 và phân chia địa chỉ IP theo phân lớp.
- Cách các nhà cung cấp dịch vụ internet gán địa chỉ IP, cách gán địa chỉ IP trong mạng.
- Vai trò của subnet mask trong phân chia mạng.
- Tính toán địa chỉ IPv4.
- Sử dụng các công cụ kiểm tra để kiểm tra kết nối mạng.

2

Cấu trúc địa chỉ IP

192 . 168 . 10 . 1
11000000 11000000 11000000 11000000

The computer using this IP address is on network 192.168.10.0.

4

Cấu trúc địa chỉ IP

Binary To Decimal Conversion

| Exponent | 2 ⁷ | 2 ⁶ | 2 ⁵ | 2 ⁴ | 2 ³ | 2 ² | 2 ¹ | 2 ⁰ |
|----------------------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
| Position | 128 | 64 | 32 | 16 | 8 | 4 | 2 | 1 |
| Bits | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 |
| 1 BYTE / 1 Octet | | | | | | | | |
| Add these numbers together | 128 | 64 | 32 | 16 | 0 | 4 | 0 | 1 |
| Decimal | 245 | | | | | | | |

A 1 in this position means 64 is added to the total.

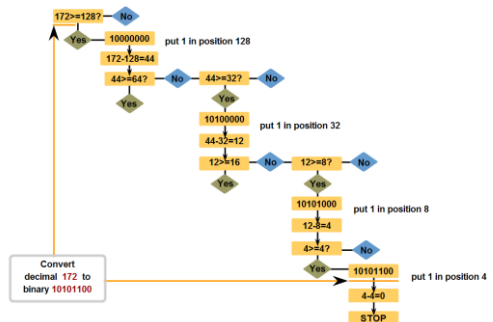
A 1 in this position means 8 is added to the total.

11110101 in Binary = Decimal Number 245

5

Cấu trúc địa chỉ IP

Decimal to Binary Conversion Steps



6

Cấu trúc địa chỉ IP

Decimal to Binary Conversion Activity

Given a decimal value, enter the correct binary values for each position.

| Decimal Value | 209 | | | | | | | |
|--------------------------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|
| Exponent | 2 ⁷ th | 2 ⁶ th | 2 ⁵ th | 2 ⁴ th | 2 ³ rd | 2 ² nd | 2 ¹ st | 2 ⁰ |
| Position | 128 | 64 | 32 | 16 | 8 | 4 | 2 | 1 |
| Bit | <input type="text"/> | <input type="text"/> | <input type="text"/> | <input type="text"/> | <input type="text"/> | <input type="text"/> | <input type="text"/> | <input type="text"/> |
| Enter numbers for these 8 positions. | | | | | | | | |

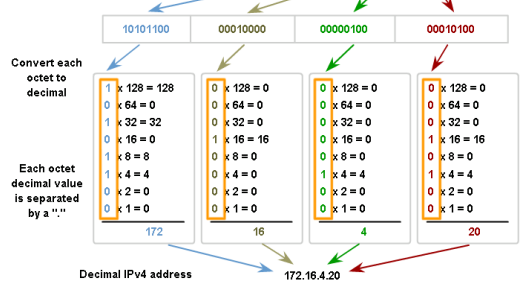
7

Chuyển đổi địa chỉ IP

Converting an IPv4 from Binary to Dotted Decimal Notation

Binary IPv4 address 10101100001000000000000010000010100

Divide the 32 bits into 4 octets



8

Quyết định địa chỉ host và vai trò của mặt nạ mạng

Network and Host Portions of an IP Address

| | | | | | | | |
|---------------------------------|----------|----------|----------|----------|-----|---|---|
| IP address | 172 | . | 16 | . | 4 | . | 1 |
| | 10101100 | 00010000 | 00010100 | 00100011 | | | |
| Subnet Mask | 255 | . | 255 | . | 255 | . | 0 |
| | 11111111 | 11111111 | 11111111 | 00000000 | | | |
| Prefix /24 (24 high order bits) | | | | | | | |

9

Quyết định địa chỉ host và vai trò của mặt nạ mạng

Applying the Subnet Mask

A device with address 192.0.0.1 belongs to network 192.0.0.0

| | | | | | | | | |
|---------|-------------------------------|----------|----------|----------|----------------|---|---|---|
| | High order bits Prefix /16 | | | | Low order bits | | | |
| | 192 | . | 0 | . | 0 | . | 0 | 1 |
| Host | 11000000 | 00000000 | 00000000 | 00000001 | | | | |
| Subnet | 255 | 255 | 0 | 0 | | | | |
| | 11111111 | 11111111 | 00000000 | 00000000 | | | | |
| Network | 11000000 | 00000000 | 00000000 | 00000000 | | | | |
| Network | 192 | . | 0 | . | 0 | . | 0 | 1 |

10

Quyết định địa chỉ host và vai trò của mặt nạ mạng

Applying the Subnet Mask

A device with address 192.0.0.1 belongs to network 192.0.0.0

| | | | | | | | | |
|---------|-------------------------------|----------|----------|----------|----------------|---|---|---|
| | High order bits Prefix /16 | | | | Low order bits | | | |
| | 192 | . | 0 | . | 0 | . | 0 | 1 |
| Host | 11000000 | 00000000 | 00000000 | 00000001 | | | | |
| Subnet | 255 | 255 | 0 | 0 | | | | |
| | 11111111 | 11111111 | 00000000 | 00000000 | | | | |
| Network | 11000000 | 00000000 | 00000000 | 00000000 | | | | |
| Network | 192 | . | 0 | . | 0 | . | 0 | 0 |

11

Quyết định địa chỉ host và vai trò của mặt nạ mạng

Use the subnet mask to determine the network address for the host 173.16.132.70.

| | | | | | | | |
|------------------------|--|---|----|---|-----|---|----|
| | Convert binary network address to decimal | | | | | | |
| Host Address | 172 | . | 16 | . | 132 | . | 70 |
| Binary Host Address | 10101100 00010000 10000100 01000110 | | | | | | |
| Binary Subnet Mask | 11111111 11111111 11110000 00000000 | | | | | | |
| Binary Network Address | 10101100 00010000 10000000 00000000 | | | | | | |
| Network Address | 172 | . | 16 | . | 128 | . | 0 |

12

Phân loại và định nghĩa địa chỉ IPv4

| Address Types | | | |
|-------------------|----------|----------|----------|
| | Network | | |
| | 10 | 0 | 0 |
| Network Address | 00001010 | 00000000 | 00000000 |
| Broadcast Address | 10 | 0 | 0 |
| | 11111111 | 00000000 | 00000000 |
| Host Address | 10 | 0 | 0 |
| | 00001010 | 00000000 | 00000001 |

13

Phân loại và định nghĩa địa chỉ IPv4

| | Network | | | Host |
|-------------------|----------|----------|----------|----------|
| | 10 | 0 | 0 | 0 |
| Network Address | 00001010 | 00000000 | 00000000 | 00000000 |
| Broadcast Address | 10 | 0 | 0 | 255 |
| | 00001010 | 00000000 | 00000000 | 11111111 |
| Host Address | 10 | 0 | 0 | 1 |
| | 00001010 | 00000000 | 00000000 | 00000001 |

Roll over to learn more.

10.0.0.0 is used to refer to the network as a whole. All devices in this network have the same network address bits.

14

Phân loại và định nghĩa địa chỉ IPv4

| | Network | | | Host |
|-------------------|----------|----------|----------|----------|
| | 10 | 0 | 0 | 0 |
| Network Address | 00001010 | 00000000 | 00000000 | 00000000 |
| Broadcast Address | 10 | 0 | 0 | 255 |
| | 00001010 | 00000000 | 00000000 | 11111111 |
| Host Address | 10 | 0 | 0 | 1 |
| | 00001010 | 00000000 | 00000000 | 00000001 |

Roll over to learn more.

The Broadcast Address is used to send packets to every host in the network that shares the same network portion of the address.

15

Phân loại và định nghĩa địa chỉ IPv4

| | Network | | | Host |
|-------------------|----------|----------|----------|----------|
| | 10 | 0 | 0 | 0 |
| Network Address | 00001010 | 00000000 | 00000000 | 00000000 |
| Broadcast Address | 10 | 0 | 0 | 255 |
| | 00001010 | 00000000 | 00000000 | 11111111 |
| Host Address | 10 | 0 | 0 | 1 |
| | 00001010 | 00000000 | 00000000 | 00000001 |

Roll over to learn more.

Each host in this network has a unique address.

16

Tính toán địa chỉ

| | |
|---|--|
| <p>Network address</p> <p>172 . 16 . 20 . 0 /25</p> <p>10101100.00010000.00010100.00000000</p> <p> -----Network----- . host </p> <p>0+0+0+0+0+0+0+0=0</p> <p>Network address = 172.16.20.0</p> <p>Step 1</p> | <p>First host address</p> <p>172 . 16 . 20 . 1</p> <p>10101100.00010000.00010100.00000001</p> <p> -----Network----- . host </p> <p>0+0+0+0+0+0+0+1=1</p> <p>Lowest host address = 172.16.20.1</p> <p>Step 2</p> |
| <p>Broadcast address</p> <p>172 . 16 . 20 . 127</p> <p>10101100.00010000.00010100.01111111</p> <p> -----Network----- . host </p> <p>0+64+32+16+8+4+2+0=127</p> <p>Broadcast address = 172.16.20.127</p> <p>Step 3</p> | <p>Last host address</p> <p>172 . 16 . 20 . 126</p> <p>10101100.00010000.00010100.01111110</p> <p> -----Network----- . host </p> <p>0+64+32+16+8+4+2+0=126</p> <p>Highest host address = 172.16.20.126</p> <p>Step 4</p> |

17

Phân loại và định nghĩa địa chỉ IPv4

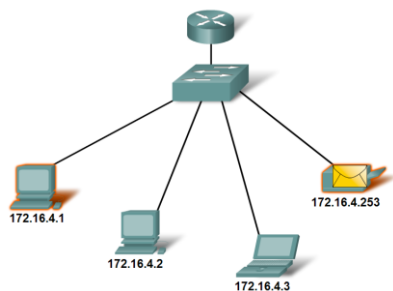
Given address/prefix of 172.16.4.32/28

| Type of Address | Enter LAST octet in binary | Enter LAST octet in decimal | Enter full address in decimal |
|---------------------------|----------------------------|-----------------------------|-------------------------------|
| Network | | | |
| Broadcast | | | |
| First Usable Host Address | | | |
| Last Usable Host Address | | | |

18

Phân loại và định nghĩa địa chỉ IPv4

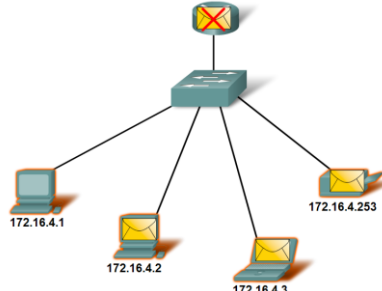
Unicast Transmission
Source: 172.16.4.1
Destination: 172.16.4.253



19

Phân loại và định nghĩa địa chỉ IPv4

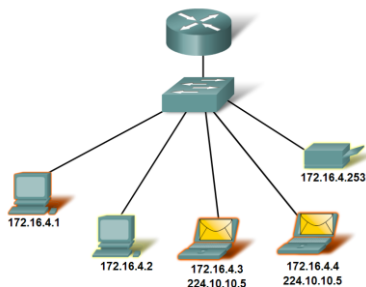
Limited Broadcast
Source: 172.16.4.1
Destination: 255.255.255.255



20

Phân loại và định nghĩa địa chỉ IPv4

Multicast Transmission
Source: 172.16.4.1
Destination: 224.10.10.5



21

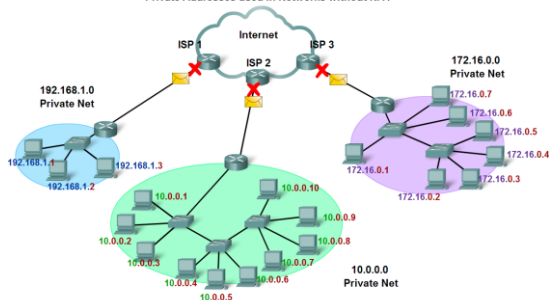
Phân loại và định nghĩa địa chỉ IPv4

| Type of Address | Usage | Reserved IPv4 Address Range | RFC |
|------------------------|---|------------------------------|--------------|
| Host Address | used for IPv4 hosts | 0.0.0.0 to 223.255.255.255 | 790 |
| Multicast Addresses | used for multicast groups on a local network | 224.0.0.0 to 239.255.255.255 | 1700 |
| Experimental Addresses | <ul style="list-style-type: none"> used for research or experimentation cannot currently be used for hosts in IPv4 networks | 240.0.0.0 to 255.255.255.254 | 1700 3330 |

22

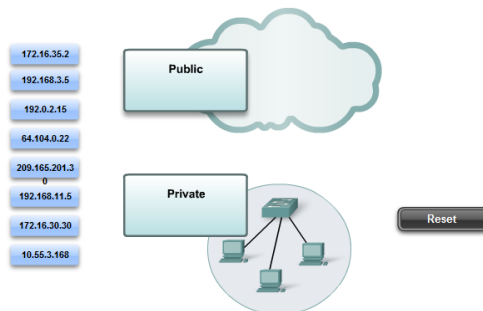
Phân loại và định nghĩa địa chỉ IPv4

Private Addresses used in Networks without NAT



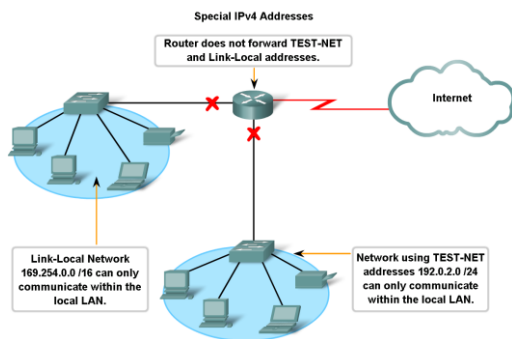
23

Địa chỉ chung và riêng



24

Phân loại và định nghĩa địa chỉ IPv4



25

Phân loại và định nghĩa địa chỉ IPv4

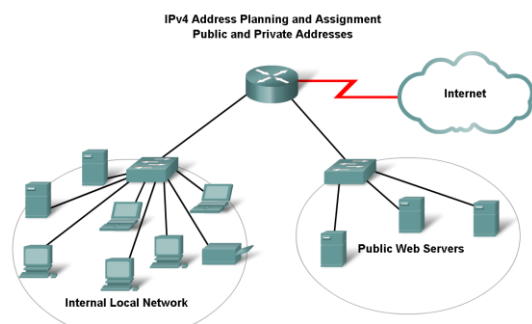
IP Address Classes

| Address Class | 1st octet range (decimal) | 1st octet bits (green bits do not change) | Network (N) and Host (H) parts of address | Default subnet mask (decimal and binary) | Number of possible networks and hosts per network |
|---------------|---------------------------|---|---|--|---|
| A | 1-127** | 00000000. 01111111 | N.H.H.H | 255.0.0.0 | 128 nets (2^7) 16,777,214 hosts per net (2^{24}) |
| B | 128-191 | 10000000. 10111111 | N.N.H.H | 255.255.0.0 | 16,384 nets (2^{14}) 65,534 hosts per net (2^{16}) |
| C | 192-223 | 11000000. 11011111 | N.N.N.H | 255.255.255.0 | 2,097,150 nets (2^{21}) 254 hosts per net (2^8) |
| D | 224-239 | 11100000. 11101111 | NA (multicast) | | |
| E | 240-255 | 11110000. 11111111 | NA (experimental) | | |

** All zeros (0) and all ones (1) are invalid hosts addresses.

26

Gán địa chỉ



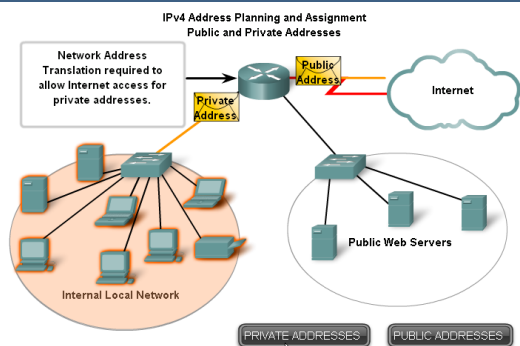
27

Gán địa chỉ

- Việc gán địa chỉ trong mạng cần được chuẩn bị và lên kế hoạch để đảm bảo các mục đích sau:
 - Chống trùng lặp địa chỉ
 - Cung cấp và điều khiển truy cập
 - Kiểm soát bảo mật và hiệu năng

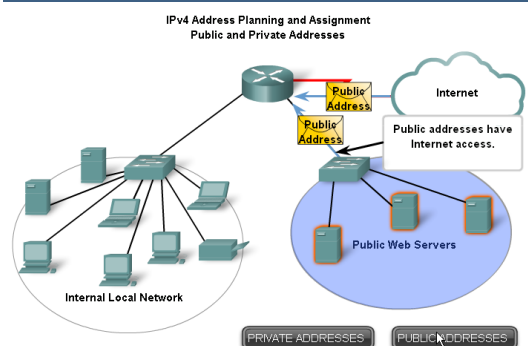
28

Gán địa chỉ



29

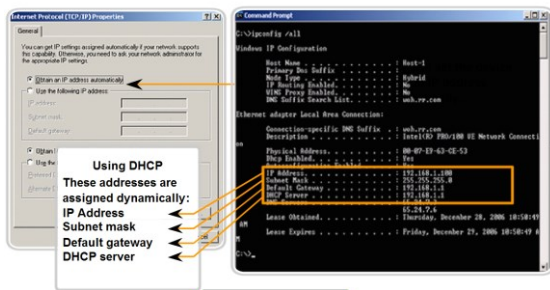
Gán địa chỉ



30

Gán địa chỉ

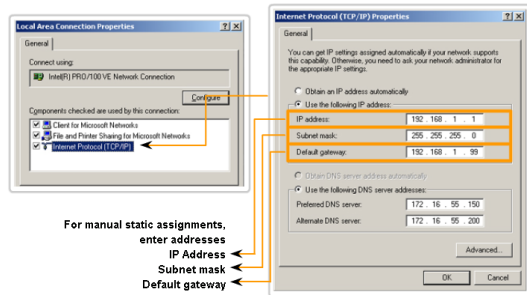
Assigning Dynamic Addresses



31

Gán địa chỉ

Addressing End Devices

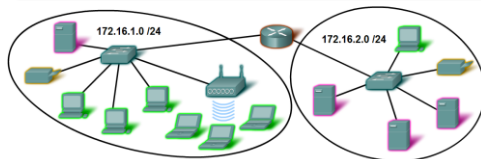


32

Gán địa chỉ

Devices IP Address Ranges

| Use | First Address | Last Address | Summary Address |
|------------------------|---------------|--------------|------------------|
| Network Address | 172.16.x.0 | --- | 172.16.x.0 /25 |
| User hosts (DHCP pool) | 172.16.x.1 | 172.16.x.127 | |
| Servers | 172.16.x.128 | 172.16.x.191 | 172.16.x.128 /26 |
| Peripherals | 172.16.x.192 | 172.16.x.223 | 172.16.x.192 /27 |
| Networking devices | 172.16.x.224 | 172.16.x.253 | |
| Router (gateway) | 172.16.x.254 | --- | 172.16.x.224 /27 |
| Broadcast | 172.16.x.255 | --- | |



33

Gán địa chỉ

Entities that Oversee IP Address Allocation

| Global | IANA | | | | |
|------------------------------|-----------------------------|-------------------------------------|--|------------------------------------|---|
| Regional Internet Registries | AfriNIC Africa Region | APNIC Asia/ Pacific Region | LACNIC Latin America And Caribbean Region | ARIN North America Region | RIPE NCC Europe, Middle East, Central Asia Region |

34

Giới thiệu về IPv6

- Địa chỉ phân lớp **128-bit** – mở rộng khả năng địa chỉ.
- Đơn giản hóa định dạng header – nâng cao khả năng điều khiển gói tin.
- Nâng cao khả năng hỗ trợ các tùy chọn và mở rộng – để tăng khả năng mở rộng/duy trì lâu dài và điều khiển gói tin.
- Có khả năng dán nhãn luồng – như cơ chế **QoS**
- Có khả năng **xác thực** và thiết lập **quyền riêng tư** – tăng khả năng bảo mật.

35

Gán địa chỉ

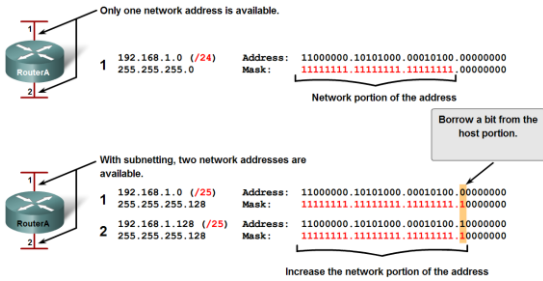
IPv6 Header

| Version 6 | Traffic Class 8 bits | Flow Label 20 bits | |
|---|----------------------|--------------------|---------------------|
| Payload Length 16 bits | Next Hdr 8 bits | HopLimit 8 bits | |
| 3ffe:6a88:85a3:08d3:1319:8a2e:0370:7344 | | | Source Address |
| 2001:0db8:0000:0000:0000:0000:1428:57ab | | | Destination Address |

36

Tính toán địa chỉ

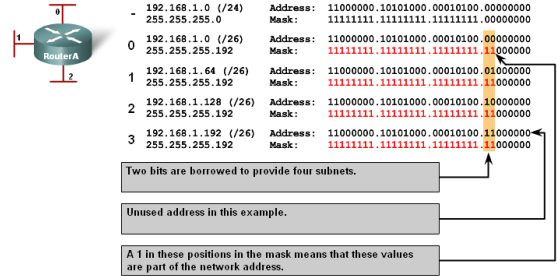
Borrowing Bits for Subnets



37

Tính toán địa chỉ

Borrowing Bits for Subnets

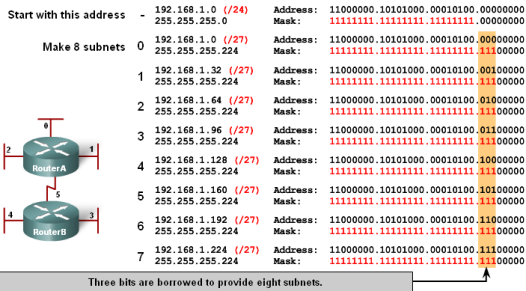


More subnets are available, but fewer addresses are available per subnet.

38

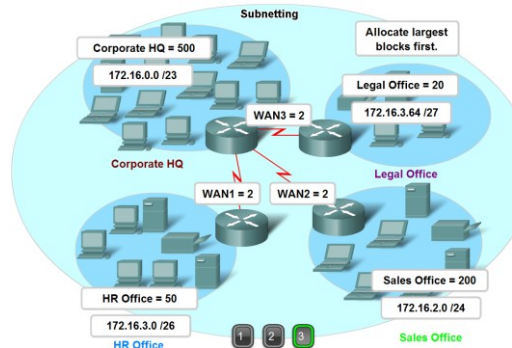
Tính toán địa chỉ

Borrowing Bits for Subnets



39

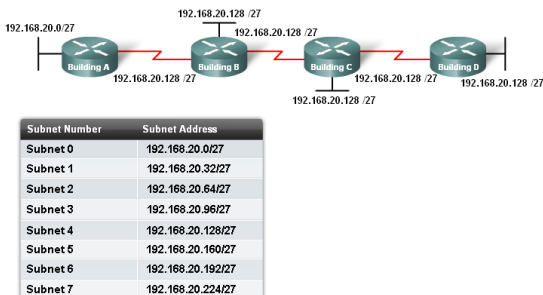
Tính toán địa chỉ



40

Tính toán địa chỉ

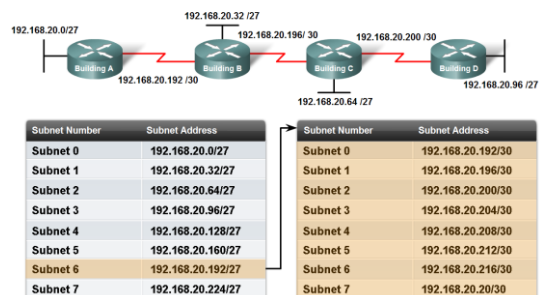
Subnetting a Subnetwork Block



41

Tính toán địa chỉ

Subnetting a Subnetwork Block



42

Tính toán địa chỉ

Activity

Given the host IP address and the subnet mask, enter the network address in binary and decimal.

| | | | | |
|----------------------------|----------|----------|----------|----------|
| Host Address | 10 | 148 | 100 | 54 |
| Subnet Mask | 255 | 255 | 255 | 240 |
| Host Address in binary | 00001010 | 10010100 | 01100100 | 00110110 |
| Subnet Mask in binary | 11111111 | 11111111 | 11111111 | 11110000 |
| Network Address in binary | | | | |
| Network Address in decimal | | | | |

43

Tính toán địa chỉ

Given the network address and the subnet mask, enter the number of possible hosts.

| | | | | |
|---------------------------|----------|----------|----------|----------|
| Network Address | 10 | 0 | 0 | 0 |
| Subnet Mask | 255 | 255 | 0 | 0 |
| Network address in binary | 00001010 | 00000000 | 00000000 | 00000000 |
| Subnet Mask in binary | 11111111 | 11111111 | 00000000 | 00000000 |
| Number of hosts | | | | |

44

Tính toán địa chỉ

Given the network address and the subnet mask, define the range of hosts, the broadcast address, and the next network address.

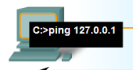
| | | | | |
|---|-----------|-----------|-----------|-----------|
| Network Address in decimal | 10 | 187 | 0 | 0 |
| Subnet Mask in decimal | 255 | 255 | 224 | 0 |
| Network address in binary | 00001010 | 10111011 | 00000000 | 00000000 |
| Subnet Mask in binary | 11111111 | 11111111 | 11100000 | 00000000 |
| First Usable Host IP Address in decimal | 1st octet | 2nd octet | 3rd octet | 4th octet |
| Last Usable Host IP Address in decimal | 1st octet | 2nd octet | 3rd octet | 4th octet |
| Broadcast Address in decimal | 1st octet | 2nd octet | 3rd octet | 4th octet |
| Next Network Address in decimal | 1st octet | 2nd octet | 3rd octet | 4th octet |

45

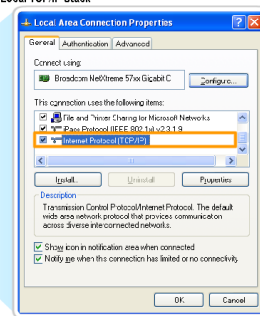
Kiểm tra lớp Mạng

Testing Local TCP/IP Stack

Pinging the local host confirms that TCP/IP is installed and working on the local host.



Pinging 127.0.0.1 causes a device to ping itself.

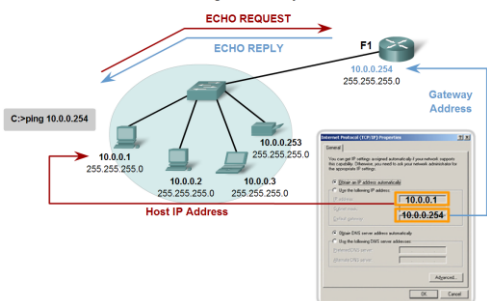


46

Kiểm tra lớp Mạng

Testing Connectivity to Local Network

Ping Local Gateway

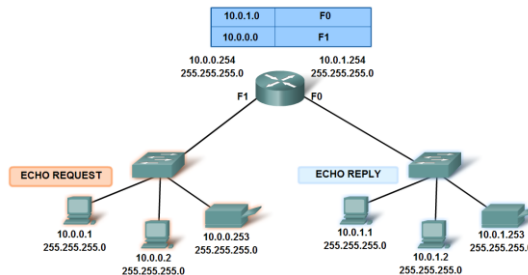


47

Kiểm tra lớp Mạng

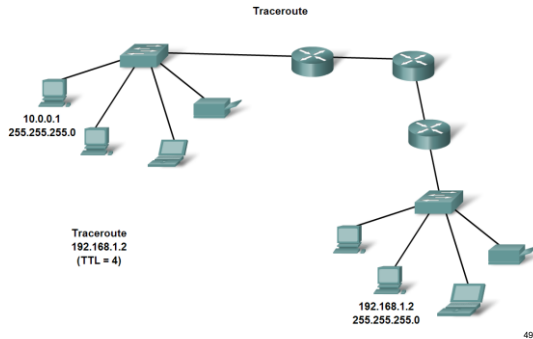
Testing Connectivity to Remote LAN

Ping to a remote host

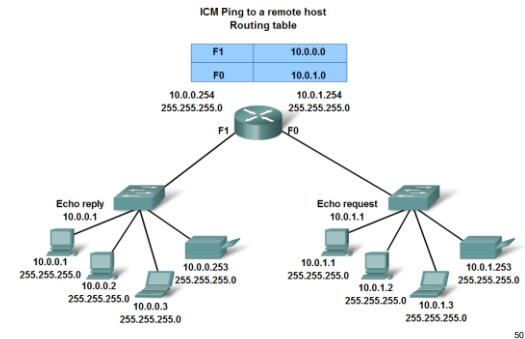


48

Kiểm tra lớp Mạng



Kiểm tra lớp Mạng



Kiểm tra lớp Mạng

- ICMP là giao thức cung cấp các tin nhắn điều khiển và báo lỗi, được sử dụng bởi các tiện ích như ping hay traceroute.
- Một số tin nhắn ICMP thông dụng như:
 - Xác thực đầu cuối
 - Không tới đích
 - Quá thời gian cho phép
 - Chuyển hướng
 - Làm nguội nguồn phát