

CHƯƠNG 14 LẬP TRÌNH CHO THỂ HỆ INTERNET MỚI

ThS. Trần Bá Nhiệm
Website:
sites.google.com/site/tranbanhiem
Email: tranbanhiem@gmail.com

Nội dung

- Giới thiệu
- IPv6: lịch sử phát triển, những thay đổi, quy ước
- Cài đặt IPv6
- Ứng dụng IPv6
- Routing IPv6
- Lập trình IPv6 trong .NET

Giới thiệu

- IPv6 là cuộc đại tu toàn bộ hệ thống Internet kể từ khi ra đời, sẽ sớm thay thế hoàn toàn IPv4
- Rất nhiều chương trình hiện tại sẽ bị lỗi thời, hoặc không tương thích với IPv6
- Chắc chắn sẽ có những thách thức cũng như cơ hội lớn cho những người lập trình nắm bắt kịp xu thế công nghệ này

29/06/2011

Chương 14: Lập trình Internet thế hệ mới

3

Giới thiệu

- IPv6 sẽ làm cho Internet phát triển rộng lớn hơn, nhanh hơn
- Nội dung chương được trình bày làm 2 phần:
 - Tổng quan về IPv6
 - Truyền thông với IPv6 từ môi trường .NET

29/06/2011

Chương 14: Lập trình Internet thế hệ mới

4

IPv6 là gì?

- IPv4 dài 32 bit, có khoảng hơn 4 tỉ địa chỉ (chính xác là 2^{32}) → thiếu, lãng phí,...
- IPv6 dài 128 bit, cung cấp một số lượng cực kỳ lớn địa chỉ để cấp phát
- IPv4 không hỗ trợ lưu trữ thông tin routing, nên router không dự đoán được đường đi nhanh nhất qua nhiều hop, vì IPv4 chỉ lưu được 1 hop kế tiếp → tiêu hao khả năng xử lý và trễ gói

29/06/2011

Chương 14: Lập trình Internet thế hệ mới

5

IPv6 là gì?

- IPv6 có thể lưu trữ thông tin routing trong phần header, do đó chuyển tiếp gói tin sẽ tốn thời gian tối thiểu
- Các hệ thống chú trọng đến bảo mật như chứng thực dạng HTTP được xây dựng ở phía trên IP → lỗ hổng cho kiểu tấn công IP spoofing, tuy nhiên với IPv6 chứa các header giúp bảo vệ tránh khỏi dạng này

29/06/2011

Chương 14: Lập trình Internet thế hệ mới

6

IPv6 là gì?

- IPv6 khác biệt quan trọng với IPv4 là cung cấp cơ chế quality-of-service (QoS) giúp cho dữ liệu có độ ưu tiên cao hơn sẽ được chuyển qua các router trước so với các dữ liệu có độ ưu tiên thấp
- IPv6 tương thích ngược với IPv4
- Có thể sẽ phải đầu tư mới phần cứng như router, switch, hub tương thích IPv6

29/06/2011

Chương 14: Lập trình Internet thế hệ mới

7

IPv6 là gì?

- Nhiều ứng dụng không làm việc được trên IPv6 sẽ phát sinh thị trường phần mềm
- IPv6 gồm tổ hợp 6 phần danh định:
 1. Format Prefix (FP) 3-bit, luôn luôn là 001 cho các địa chỉ unicast
 2. Top-level Aggregator (TLA) 13-bit, số được gán cho các nhà cung cấp dịch vụ backbone
 3. 8-bit dự trữ, gán giá trị 0

29/06/2011

Chương 14: Lập trình Internet thế hệ mới

8

IPv6 là gì?

4. Next-level Aggregator (NLA) 24-bit cho biết ISP
 5. Site-level Aggregator (SLA) 16-bit cho biết subnet
 6. Interface ID, 64-bit, nhận dạng giao tiếp mạng trên host
- Tổng quát, một địa chỉ IPv6 có dạng:
[FP][TLA]:[Reserved][NLA]:[SLA]:[Interface ID]
 - Mô tả chi tiết được trình bày tại RFC 2374

Quy ước

- IPv6 được biểu diễn ở dạng thập lục phân chứ không phải thập phân như IPv4
- Cách viết tắt cho các số 0 được dùng bằng dấu ":". Ví dụ: địa chỉ
2001:0db8:1000:0000:0000:0000:0000:0027
được viết tắt là 2001:db8:1000::27

Quy ước

- Khi IPv6 đóng gói một địa chỉ IPv4, IPv4 được trình bày theo dạng chuẩn riêng. Ví dụ: ::192.44.75.70 ::ffff:192.44.75.70
- Để tách phần tiền tố IPv6 với phần nhận dạng IPv6, đưa dấu "/" vào cuối địa chỉ. Ví dụ:
2001:db8:2000:240:290:27ff:fe24:c19f/64
thì tiền tố là 2001:db8:2000:240

Cài đặt IPv6

- Nếu dùng Windows XP, sử dụng dòng lệnh: IPv6 install
- Nếu dùng Windows 2000, tải add-on tại: www.microsoft.com/windowsserver2003/technologies/ipv6/default.msp và click Start→Settings→Network and Dial-up Connections. Click phải card mạng, chọn Properties → Install → chọn Microsoft IPv5 Protocol.

Các công cụ IPv6

- IPv6 là công cụ dòng lệnh khá tương tự với ipconfig.
- Cài đặt:
IPv6 install
- Liệt kê các giao tiếp trên hệ thống:
IPv6 if
- Xem chi tiết của giao tiếp:
IPv6 if <interface number>

29/06/2011

Chương 14: Lập trình Internet thế hệ mới

13

Các công cụ IPv6

- Các tham số cấu hình toàn cầu IPv6 stack có thể xem được nhờ lệnh:

IPv6 gp

- Kết quả:

DefaultCurHopLimit = 128
UseAnonymousAddresses = yes
MaxAnonDADAttempts = 5
MaxAnonLifetime = 7d/24h
AnonRegenerateTime = 5s
MaxAnonRandomTime = 10m

AnonRandomTime = 2m21s
NeighborCacheLimit = 8
RouteCacheLimit = 32
BindingCacheLimit = 32
ReassemblyLimit = 262144
MobilitySecurity = on

29/06/2011

Chương 14: Lập trình Internet thế hệ mới

14

Các công cụ IPv6

- Xem bảng prefix policy nhờ lệnh:
IPv6 ppt
- Kết quả:
 - ::ffff:0:0/96 -> precedence 10 srclabel 4 dstlabel 4
 - ::/96 -> precedence 20 srclabel 3 dstlabel 3
 - 2002::/16 -> precedence 30 srclabel 2 dstlabel 2
 - ::/0 -> precedence 40 srclabel 1 dstlabel 1
 - ::1/128 -> precedence 50 srclabel 0 dstlabel 0

29/06/2011

Chương 14: Lập trình Internet thế hệ
mới

15

Các công cụ IPv6

- NETSH: Dùng để đọc thông tin từ IPv6 stack, một số thông tin giống như ở kết quả các lệnh vừa dùng.
- Xem địa chỉ IPv6:
Netsh interface ipv6 show address

29/06/2011

Chương 14: Lập trình Internet thế hệ
mới

16

Các công cụ IPv6

- Ping6: Đơn giản thực hiện một lệnh giống như ping

| Các tham số dòng lệnh cho Ping6 | |
|---------------------------------|-------------------------------------|
| Tham số | Mục đích |
| -t | Ping host cho đến khi ấn Ctrl + C |
| -a | Phân giải địa chỉ IP thành tên host |
| -n <count> | Gửi một số lượng xác định lệnh ping |

Các công cụ IPv6

| Các tham số dòng lệnh cho Ping6 | |
|---------------------------------|---|
| Tham số | Mục đích |
| -l | Gửi kích thước buffer, mặc định là 32 |
| -r | Dùng phần routing header để kiểm tra đường đi ngược có tốt như đường đi thuận không |
| -s <address> | Xác định địa chỉ xuất phát trong gói tin yêu cầu ping |
| -w <milliseconds> | Hủy bất kỳ phản hồi nào trễ hơn thời gian quy định |

Các công cụ IPv6

- Tracert6: giống tracert của IPv4. Một số tham số có thay đổi như j, s, r.

| Các tham số dòng lệnh cho Tracert6 | |
|------------------------------------|---|
| Tham số | Mục đích |
| -d | Cấm phân giải từ IP sang tên miền |
| -h <hops> | Xác định số lượng hop tối đa từ nguồn đến đích |
| -w <milliseconds> | Hủy bất kỳ phản hồi nào trễ hơn thời gian quy định |
| -s | Xác định địa chỉ xuất phát trong gói tin yêu cầu ping |
| -r | Dùng phần routing header để kiểm tra đường đi ngược có tốt như đường đi thuận không |

29/06/2011

Chương 14: Lập trình Internet thế hệ mới

19

Các công cụ IPv6

- IPSec6: Công cụ bảo mật mức IP.
- Để xem chính sách bảo mật trên hệ thống có thể dùng lệnh:

IPSec6 sp

- Để xem cơ sở dữ liệu bảo mật trên hệ thống có thể dùng lệnh:

IPSec6 sa

29/06/2011

Chương 14: Lập trình Internet thế hệ mới

20

Các công cụ IPv6

| Cơ sở dữ liệu security policy | |
|-------------------------------|---|
| Trường | Mục đích |
| Policy | Tương tự khóa chính của bảng |
| RemoteIPAddr | Địa chỉ IP xuất phát của gói tin |
| LocalIPAddr | Địa chỉ IP đích đến của gói tin |
| Protocol | Giao thức mức cao đang dùng |
| RemotePort | Port xuất phát |
| LocalPort | Port đích |
| IPSecProtocol | Phiên bản giao thức IPSec đang dùng, mặc định là NONE |
| IPSecMode | Chế độ hoạt động của IPSec |

29/06/2011

Chương 14: Lập trình Internet thế hệ mới

21

Các công cụ IPv6

| Cơ sở dữ liệu security policy | |
|-------------------------------|--|
| Trường | Mục đích |
| RemoteGWIPAddr | Địa chỉ IP của remote gateway |
| SABundleIndex | Chỉ số bundle liên quan, mặc định là NONE |
| Direction | Hướng đi của gói tin, mặc định là BIDIRECT |
| Action | Hành động phải thực hiện đối với gói tin, mặc định là BYPASS |
| InterfaceIndex | Giao tiếp mà gói tin đến |

29/06/2011

Chương 14: Lập trình Internet thế hệ mới

22

Các công cụ IPv6

| Cơ sở dữ liệu liên kết security policy | |
|--|---|
| Trường | Mục đích |
| SAEntry | Tương tự khóa chính của bảng |
| DestIPAddr | Địa chỉ IP đích của gói tin |
| SrcIPAddr | Địa chỉ IP xuất phát của gói tin |
| Protocol | Giao thức mức cao đang dùng |
| DestPort | Cổng đích cho gói tin |
| SrcPort | Port xuất phát của gói tin |
| AuthAlg | Giải thuật chứng thực đang dùng |
| KeyFile | Khóa đối xứng/ khóa công cộng đang dùng |
| Direction | Hướng đi của gói tin |
| SecPolicyIndex | Chỉ số security policy |

29/06/2011

Chương 14: Lập trình Internet thế hệ mới

23

IPv6 routing

- Mọi thiết bị chạy IPv6 sẽ duy trì một bảng định tuyến, tất cả thông tin routing được lưu trong router. Nó hợp lẽ ở chỗ các PC cung cấp năng lực xử lý để định tuyến gói tin hơn là phó thác cho các router
- Khi router gặp gói tin IPv6, nó sẽ so trùng địa chỉ đích với cache của nó để xác định địa chỉ hop kế tiếp và interface sẽ chuyển

29/06/2011

Chương 14: Lập trình Internet thế hệ mới

24

IPv6 routing

- Nếu không so trùng trong cache thì địa chỉ IPv6 đích được so sánh với các prefix trong bảng định tuyến, kết quả gần đúng nhất với chi phí thấp nhất sẽ được dùng
- Bảng định tuyến gồm 8 trường:
 1. Address prefix, tương tự subnet mask, độ dài từ 0 – 128
 2. Network interface cho mỗi prefix chứa một chỉ số của interface mà gói có thể truyền lại

29/06/2011

Chương 14: Lập trình Internet thế hệ mới

25

IPv6 routing

3. Next-hop address, địa chỉ host hoặc router mà gói sẽ chuyển tiếp đến
4. Preference hoặc metric dùng để chọn đường đi nào sẽ gửi gói nếu có 2 router sẵn sàng
5. Route lifetime là trường tùy chọn, dùng để cung cấp khả năng tự động làm sạch cache
6. Availability of a routing advertisement, là trường tùy chọn, dùng để xác định mạng đang kết nối có tương thích IPv6

29/06/2011

Chương 14: Lập trình Internet thế hệ mới

26

IPv6 routing

7. Aging of the route là trường tùy chọn, giúp cache được cập nhật
 8. Type of route là trường tùy chọn, giúp xác định đích là gần trực tiếp, hoặc từ xa, hoặc là một endpoint host, hoặc là default route
- Bảng định tuyến được xây dựng tự động và không yêu cầu nhập vào thủ công với phương pháp giống như ARP cache trên IPv4

29/06/2011

Chương 14: Lập trình Internet thế hệ mới

27

IPv6 routing

- Các thiết bị IPv6 không nhất thiết phải duy trì một bảng định tuyến, thực tế nhiều máy tính chỉ cần lưu default route (::/0, nghĩa là địa chỉ IPv6 chỉ toàn là các bit 0) đến router gần nhất
- Directly attached route là nơi mà một mạng con được gắn kết vật lý thực sự vào router. Độ dài prefix = 64bit và số hop = 2

29/06/2011

Chương 14: Lập trình Internet thế hệ mới

28

IPv6 routing

- Remote route là nơi gói được chuyển tiếp đến một mạng con hoặc không gian địa chỉ nào không được kết nối vật lý trực tiếp. Độ dài prefix $\leq 64\text{bit}$ và số hop > 2
- Host route là nơi gói được chuyển tới một endpoint host. Độ dài prefix $= 128\text{bit}$ và số hop ≤ 1

29/06/2011

Chương 14: Lập trình Internet thế hệ mới

29

Quá trình xác định route

- Khi host gửi không xác định được địa chỉ thì toàn bộ bảng định tuyến sẽ được kiểm tra để so trùng. Ngược lại thì chỉ cần 1 dòng trong bảng đó được sử dụng
- Địa chỉ IPv6 đích được so sánh với các dòng trong bảng, so trùng phần prefix và các bit cao trong địa chỉ

29/06/2011

Chương 14: Lập trình Internet thế hệ mới

30

Quá trình xác định route

- Nếu so trùng nhiều hơn 1 dòng thì prefix có độ dài nhất sẽ được chọn
- Nếu 2 so trùng có cùng độ dài thì dòng có chi phí thấp nhất (dựa trên metric hoặc trường preference) được chọn
- Chọn route nhằm xác định địa chỉ hop kế tiếp và interface để chuyển gói.

29/06/2011

Chương 14: Lập trình Internet thể hệ mới

31

Quá trình xác định route

- Nếu địa chỉ hop kế tiếp là router thì nó được lưu vào trường next-hop address trong gói
- Trường hợp host hoặc subnet đích là không chạm đến được (unreachable) thì router trả về gói tin ICMPv6 thông báo cho người gửi biết (tương tự ICMP trong IPv4)

29/06/2011

Chương 14: Lập trình Internet thể hệ mới

32

Quản trị bảng định tuyến

| Trường | Mục đích |
|------------------------|---|
| Publish | Xác định route đã được quảng bá chưa |
| Met | Xác định metric hoặc preference dùng để chọn giữa nhiều router với cùng prefix |
| Prefix | Xác định địa chỉ prefix, độ dài từ 0 – 128 bit |
| Idx | Xác định chỉ số interface, trên đó các gói nào so trùng địa chỉ prefix sẽ được truyền. Xem bằng lệnh: netsh interface ipv6 show interface |
| Gateway/Interface Name | Xác định một interface name hoặc IPv6 next-hop |
| Type | Xác định kiểu của route. |

29/06/2011

Chương 14: Lập trình Internet thế hệ mới

33

Quản trị bảng định tuyến

- Bảng định tuyến IPv6 hầu như tự duy trì nhờ cơ chế quảng bá routing từ các router khác và thông báo lỗi thời, tuy nhiên nếu có thay đổi lớn trong hạ tầng mạng hoặc vì mục đích khác thì cũng có thể cấu hình bảng định tuyến thủ công
- Hiện thị bảng này dùng lệnh:
netsh interface ipv6 show routes

29/06/2011

Chương 14: Lập trình Internet thế hệ mới

34

Quản trị bảng định tuyến

- Giả sử muốn thêm một route vào bảng để chuyển tiếp các gói có địa chỉ ipv6 đích là 3ffe được chuyển tiếp với địa chỉ loopback (fe80::1). Dùng lệnh:
netsh interface ipv6 add route 3ffe::/16 "a"
fe80::1
- Xóa route trên:
netsh interface ipv6 delete route 3ffe::/16 "a"
fe80::1

29/06/2011

Chương 14: Lập trình Internet thế hệ
mới

35

IPv6 cùng tồn tại với IPv4

- Không phải dễ dàng thay thế ngay IPv4 nên phải có giải pháp cho cả hai cùng cộng tác một thời gian
- Đóng gói dữ liệu IPv6 trong các gói IPv4 dùng 1 trong 2 cơ chế:
 - Intrasite Automatic Tunnel Addressing Protocol (ISATAP)
 - 6to4

29/06/2011

Chương 14: Lập trình Internet thế hệ
mới

36

IPv6 cùng tồn tại với IPv4

- Sự khác biệt quan trọng của 2 cơ chế trên là: địa chỉ IPv4 dùng cơ chế nào để thể hiện đích
- Mỗi địa chỉ IPv6 gồm phần nhận dạng interface và subnet
- Với 6to4 thì phần nhận dạng subnet được tạo ra từ 1 địa chỉ IPv4 public, ngược lại ISATAP dùng địa chỉ IPv4 local

29/06/2011

Chương 14: Lập trình Internet thế hệ mới

37

Giao thức 6to4

- Được định nghĩa trong RFC 3056
- Sinh ra một địa chỉ IPv6 từ IPv4 bằng cách chèn thêm vào IPv4 một thành phần prefix global (=2002 ở dạng thập lục phân), giữ nguyên phần nhận dạng subnet và interface. Tổng quát có dạng:

2002 : HIGH IPv4 : LOW IPv4 : SUBNET :
INTERFACE

29/06/2011

Chương 14: Lập trình Internet thế hệ mới

38

Giao thức 6to4

- Phần 64bit cao của địa chỉ 6to4 được dùng để cung cấp thông tin routing giữa các router tương thích 6to4
- Bất kỳ lưu thông mạng nào không phải trong intranet thì được chuyển tiếp đến 1 router nằm trên biên của intranet. Sau đó dữ liệu được đóng gói với IPv4. Router 6to4 sẽ trích phần địa chỉ IPv4 và dùng nó để chỉ đường đi cho gói tin

29/06/2011

Chương 14: Lập trình Internet thế hệ mới

39

Giao thức ISATAP

- Các server ISATAP phải có mục tiêu giống 6to4 trong việc chuyển dữ liệu IPv6 trên kiến trúc IPv4 hiện hành
- Một địa chỉ ISATAP có dạng tổng quát:
::0:5EFE:[IPv4 Address]
- Địa chỉ ISATAP có thể kết hợp với một IPv6 prefix, có chứa 6to4 prefix nếu cần thiết

29/06/2011

Chương 14: Lập trình Internet thế hệ mới

40

Giao thức ISATAP

- ISATAP dùng một địa chỉ IPv4 để chuyển tải interface ID
- Để cấu hình máy tính dùng một ISATAP router, cần phải có ít nhất 2 kết nối LAN, một kết nối vào mạng IPv6 và cái còn lại kết nối vào mạng IPv4. Sau đó cho phép forwarding trên cả các giao tiếp kết nối vào Internet và cho phép cả forwarding +

29/06/2011

Chương 14: Lập trình Internet thế hệ mới

41

Giao thức ISATAP

- quảng bá trên tất cả các giao tiếp giả tự động cơ chế tunneling, dùng lệnh sau:
netsh interface ipv6 set interface <interface id> forwarding=enabled advertise=enabled
- Thêm router vào:
Netsh interface ipv6 add route 2002:<High bytes IPv4>:<Low bytes IPv4>:<Subnet ID>::/64 <interface ID> publish=yes

29/06/2011

Chương 14: Lập trình Internet thế hệ mới

42

Giao thức ISATAP

- Thêm default route cho giao tiếp LAN vật lý:

Netsh interface ipv6 add route ::/0 <interface id> nexthop=<IPv6> publish=yes

- Các host ISATAP dùng DNS để tìm ISATAP router bằng cách phân giải tên ISATAP (Windows Server 2003) hoặc _ISATAP (Windows XP)

29/06/2011

Chương 14: Lập trình Internet thế hệ mới

43

Giao thức 6over4

- Định nghĩa trong RFC 2529
- Tương đối giống 6to4
- 6over4 dùng cho môi trường multicast, khác với 6to4 hoặc ISATAP
- 6over4 mặc định bị vô hiệu trong Windows XP, để kích hoạt dùng lệnh:

```
netsh interface ipv6 add 6over4tunnel
"6over4" <ipv4 address>
```

29/06/2011

Chương 14: Lập trình Internet thế hệ mới

44

Lập trình IPv6 trong .NET

- IPv6 được hỗ trợ từ .NET 1.1
- Code hỗ trợ IPv6 chỉ cần thêm tham số cho phần socket constructor
`AddressFamily.InterNetworkV6`
- Địa chỉ loop back dùng `IPAddress.IPv6Any`
- Theo mặc định IPv6 không được kích hoạt trong .NET 1.1, nên khi lập trình cần điều chỉnh cấu hình

29/06/2011

Chương 14: Lập trình Internet thế hệ mới

45

Lập trình IPv6 trong .NET

- Mở file
`C:\WINDOWS\Microsoft.NET\Framework\v1.1.4322\machine.config` và thay thế XML
`<!--<ipv6 enabled="false" /> -->` thành
`<ipv6 enabled="true"/>`.
- Minh họa cách truyền một số văn bản thông qua IPv6 qua ứng dụng sau. Ứng dụng gồm server và client.

29/06/2011

Chương 14: Lập trình Internet thế hệ mới

46

Lập trình IPv6 trong .NET

- Xây dựng ứng dụng phía server
- Tạo project mới, kiểu project là Console Application.
- Thực hiện việc khởi tạo kết nối và lắng nghe trên port xác định, giả sử trong trường hợp này là 1979
- Khai báo hàm IPv6Server như sau:

29/06/2011

Chương 14: Lập trình Internet thế hệ mới

47

Lập trình IPv6 trong .NET

```
static void IPv6Server()
{
    const int PORT = 1979;
    if (!Socket.OSSupportsIPv6){
        Console.Error.WriteLine("Your system
does not support IPv6\r\n" +
        "Check you have IPv6 enabled and
have changed machine.config");
        return;
    }
}
```

29/06/2011

Chương 14: Lập trình Internet thế hệ mới

48

Lập trình IPv6 trong .NET

```

Socket listener = new
Socket(AddressFamily.InterNetworkV6,
SocketType.Stream, ProtocolType.Tcp);
listener.Bind(new IPEndPoint(IPAddress.IPv6Any,
PORT));
listener.Listen(0);
Console.WriteLine("Waiting for incoming
connections on " + PORT);
Socket socket = listener.Accept();
listener.Close();
byte[] b = new byte[11];

```

29/06/2011

Chương 14: Lập trình Internet thế hệ
mới

49

Lập trình IPv6 trong .NET

```

int len;
while ((len = socket.Receive(b)) != 0){
    System.Console.WriteLine("RX: " +
System.Text.ASCIIEncoding.ASCII.GetString(
b, 0, len));
    b = new byte[11];
}
socket.Close();
}

```

29/06/2011

Chương 14: Lập trình Internet thế hệ
mới

50

Lập trình IPv6 trong .NET

- Gọi hàm trên ra thực thi trong hàm Main:
static void Main(string[] args)

```
{  
    IPv6Server();  
}
```

29/06/2011

Chương 14: Lập trình Internet thế hệ
mới

51

Lập trình IPv6 trong .NET

- Xây dựng ứng dụng phía client
- Tạo project mới, kiểu project là Console Application.
- Thực hiện việc khởi tạo kết nối và lắng nghe trên port xác định, giả sử trong trường hợp này là 1979 và IPv6 trên máy hiện hành là fe80::6022:684a:e812:77c2
- Khai báo hàm IPv6Client như sau:

29/06/2011

Chương 14: Lập trình Internet thế hệ
mới

52

Lập trình IPv6 trong .NET

```
static void IPv6Client() {
    const int PORT=1979;
    const string IPv6_ADDR =
        "fe80::6022:684a:e812:77c2";
    if(!Socket.OSSupportsIPv6) {
        Console.Error.WriteLine("Your system does not
        support IPv6\r\n" +
        "Check you have IPv6 enabled and have
        changed machine.config");
        return;
    }
}
```

29/06/2011

Chương 14: Lập trình Internet thế hệ
mới

53

Lập trình IPv6 trong .NET

```
IPAddress ipa=IPAddress.Parse(IPv6_ADDR);
IPEndPoint ipeh=new IPEndPoint(ipa,PORT);
Socket connection= new
Socket(AddressFamily.InterNetworkV6,
SocketType.Stream,ProtocolType.Tcp);
connection.Connect(ipeh);
byte[]
b=System.Text.ASCIIEncoding.ASCII.GetBytes(
"hello world");
```

29/06/2011

Chương 14: Lập trình Internet thế hệ
mới

54

Lập trình IPv6 trong .NET

```
for(int x=0;x<10;x++) {
    Console.WriteLine("TX: " +
        System.Text.ASCIIEncoding.ASCII.GetString(b);
        connection.Send(b);
        Thread.Sleep(1000);
    }
    connection.Close();
}
```

29/06/2011

Chương 14: Lập trình Internet thế hệ
mới

55

Lập trình IPv6 trong .NET

- Gọi hàm trên ra thực thi trong hàm Main:

```
static void Main(string[] args)
{
    IPv6Client ();
}
```

29/06/2011

Chương 14: Lập trình Internet thế hệ
mới

56

Lập trình IPv6 trong .NET

```

file:///D:/Baitap/C-Sharp/Network Programming/Chuong14Bai2/IPv6Server/IPv6Server/bin/Debug...
Waiting for incoming connections on 1979
RX: hello world
RX: hello world
RX: hello world
RX: hello world
RX: hello world
RX: hello world
RX: hello world

file:///D:/Baitap/C-Sharp/Network Programming/Chuong14Bai2/IPv6C...
TX: hello world
TX: hello world
TX: hello world
TX: hello world
TX: hello world
TX: hello world
TX: hello world

```

29/06/2011

Chương 14: Lập trình Internet thế hệ mới

57

Lập trình IPv6 trong .NET

- Xây dựng ứng dụng minh họa thứ 2
- Phía server: Tạo project mới, gồm 1 form, 1 textbox với tên tbMessages có multiline = true.
- Khởi tạo 2 thread, thread chính theo dõi UI, thread thứ hai chấp nhận và quản lý các kết nối đến

29/06/2011

Chương 14: Lập trình Internet thế hệ mới

58

Lập trình IPv6 trong .NET

- Thêm sự kiện Load của form và thực hiện xử lý:

```
private void Form1_Load(object sender,
System.EventArgs e)
{
    port = 9999;
    Thread thdListener = new Thread(new
ThreadStart(listener));
    thdListener.Start();
}
```

29/06/2011

Chương 14: Lập trình Internet thế hệ
mới

59

Lập trình IPv6 trong .NET

```
private void listener()
{
    Socket sckListener;
    Socket clientSocket;
    IPEndPoint ipepLocal = new
IPEndPoint(IPAddress.IPv6Any, port);
    byte[] RecvBytes = new byte[Byte.MaxValue];
    Int32 bytes;
    if (!Socket.OSSupportsIPv6){
        MessageBox.Show("Cannot support IPv6");
        return;
    }
}
```

29/06/2011

Chương 14: Lập trình Internet thế hệ
mới

60

Lập trình IPv6 trong .NET

```
try {
    sckListener = new
Socket(AddressFamily.InterNetworkV6,
SocketType.Stream, ProtocolType.Tcp);
    sckListener.Bind(ipepLocal);
    sckListener.Listen(0);
    clientSocket = sckListener.Accept();
    while (true)
    {
        bytes = clientSocket.Receive(RecvBytes);
        if (bytes <= 0) break;
    }
}
```

29/06/2011

Chương 14: Lập trình Internet thế hệ
mới

61

Lập trình IPv6 trong .NET

```
        info = Encoding.ASCII.GetString(RecvBytes)
+ "\n";
        InfoMessage(info);
    }
    clientSocket.Close();
    sckListener.Close();
}
catch (Exception e) {
    MessageBox.Show(e.Message);
}
}
```

29/06/2011

Chương 14: Lập trình Internet thế hệ
mới

62

Lập trình IPv6 trong .NET

- Hàm InfoMessage() tương tự như các ví dụ trước:

```
public void InfoMessage(String info)
{
    if (tbMessages.InvokeRequired){
        InfoMessageDel method = new
        InfoMessageDel(InfoMessage);
        tbMessages.Invoke(method, new object[] { info });
        return;
    }
    tbMessages.Text = info;
}
```

29/06/2011

Chương 14: Lập trình Internet thế hệ
mới

63

Lập trình IPv6 trong .NET

- Xây dựng ứng dụng phía client, gồm 1 form, 2 textbox tên tbIPv6Addr và tbMessage, 1 button tên btnSend
- Khởi tạo kết nối đến server tại địa chỉ được chỉ định bởi tbIPv6Addr và tại port tương ứng đang mở trên server
- Code xử lý cho nút lệnh btnSend như sau:

29/06/2011

Chương 14: Lập trình Internet thế hệ
mới

64

Lập trình IPv6 trong .NET

```
private void btnSend_Click(object sender, EventArgs
e)
{
    byte[] msg;
    if (!Socket.OSSupportsIPv6){
        MessageBox.Show("Cannot support IPv6");
        return;
    }
    IPAddress ipAddrv6 =
    IPAddress.Parse(tbIPv6Addr.Text);
```

29/06/2011

Chương 14: Lập trình Internet thế hệ
mới

65

Lập trình IPv6 trong .NET

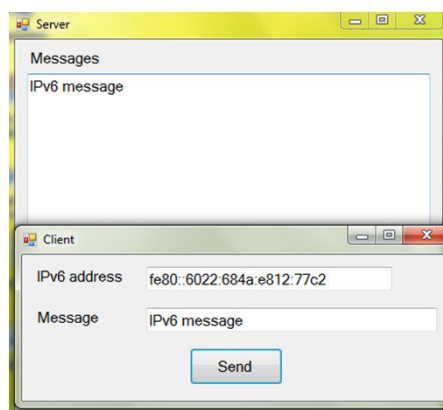
```
IPEndPoint ipEPv6 = new IPEndPoint(ipAddrv6,
port);
Socket socket = new
Socket(AddressFamily.InterNetworkV6,
SocketType.Stream, ProtocolType.Tcp);
socket.Connect(ipEPv6);
msg =
Encoding.ASCII.GetBytes(tbMessage.Text);
socket.Send(msg);
socket.Close();
}
```

29/06/2011

Chương 14: Lập trình Internet thế hệ
mới

66

Lập trình IPv6 trong .NET



29/06/2011

Chương 14: Lập trình Internet thế hệ mới

67

Bài tập

- Cài đặt các chương trình đã minh họa trong bài giảng của chương bằng ngôn ngữ C# hoặc VB.NET

29/06/2011

Chương 14: Lập trình Internet thế hệ mới

68