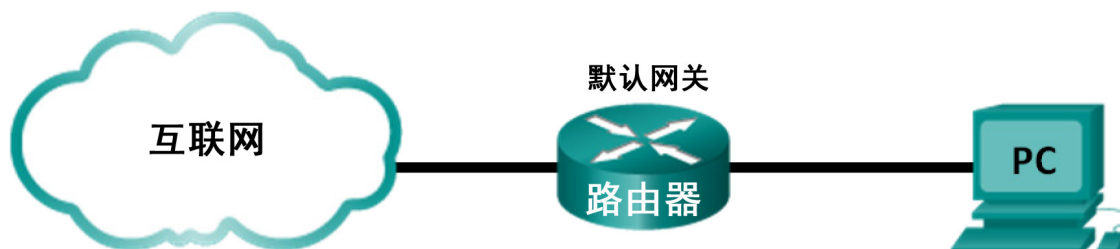


实验 - 识别 IPv6 地址

拓扑



目标

- 第 1 部分：识别不同类型的 IPv6 地址
- 第 2 部分：检查主机 IPv6 网络接口和地址
- 第 3 部分：练习 IPv6 地址缩写

背景/场景

随着 Internet 协议版本 4 (IPv4) 网络地址空间的耗尽和对 IPv6 的采纳和迁移，网络专业人员必须了解 IPv4 和 IPv6 网络的工作原理。许多设备和应用程序已经支持 IPv6。这包括广泛的思科设备互联网络操作系统 (IOS) 支持和工作站/服务器操作系统支持，例如 Windows 和 Linux。

本实验主要研究 IPv6 地址和地址的组成部分。在第 1 部分，您需要识别 IPv6 地址类型，在第 2 部分，您需要查看 PC 上的 IPv6 设置。在第 3 部分，您将练习 IPv6 地址缩写。

所需资源

- 1 台 PC（采用 Windows 7 或 8 且可访问互联网）

第 1 部分：识别不同类型的 IPv6 地址

在第 1 部分，您将复习 IPv6 地址的特征并识别 IPv6 地址的不同类型。

第 1 步：复习不同类型的 IPv6 地址。

IPv6 地址为 128 位。它通常表示为 32 个十六进制字符。每个十六进制字符相当于 4 位 ($4 \times 32 = 128$)。如下所示的是未缩写的 IPv6 主机地址：

2001:0DB8:0001:0000:0000:0000:0001

十六进制数是十六进制，即 IPv4 二进制八位数的 IPv6 版本。IPv4 地址是 4 个二进制八位数，用句点分隔。IPv6 地址是 8 个十六进制数，用冒号分隔。

IPv4 地址是 4 个二进制八位数，通常写为或显示为十进制记法。

255.255.255.255

IPv6 地址是 8 个十六进制数，通常写为或显示为十六进制记法。

FFFF:FFFF:FFFF:FFFF:FFFF:FFFF:FFFF:FFFF

在 IPv4 地址中，每组二进制八位数为 8 个二进制数字（位）。四组二进制八位数等于一个 32 位 IPv4 地址。

11111111 = 255

11111111.11111111.11111111.11111111 = 255.255.255.255

在 IPv6 地址中，每组十六进制数为 16 位。八组十六进制数等于 128 位 IPv6 地址。

1111111111111111 = FFFF

1111111111111111.1111111111111111.1111111111111111.1111111111111111.

1111111111111111.1111111111111111.1111111111111111.1111111111111111 =

FFFF:FFFF:FFFF:FFFF:FFFF:FFFF:FFFF:FFFF

如果从左开始读取 IPv6 地址，第一个（或最左侧）十六进制数用于识别 IPv6 地址类型。例如，如果 IPv6 地址的最左侧十六进制数使用全零，则该地址可能是环回地址。

0000:0000:0000:0000:0000:0000:0000:0001 = 环回地址

:: 1 = 缩写的环回地址

又如，如果 IPv6 地址的第一个十六进制数使用 FE80，则该地址是本地链路地址。

FE80:0000:0000:0000:C5B7:CB51:3C00:D6CE = 本地链路地址

FE80::C5B7:CB51:3C00:D6CE = 缩写的本地链路地址

了解下表有助于您根据第一个十六进制数的数字识别 IPv6 地址的不同类型。

第一个十六进制数 (最左侧)	IPv6 地址类型
0000 至 00FF	环回地址、任意地址、未指定的地址或 IPv4 兼容
2000 至 3FFF	全局单播地址（互联网编号指派机构 [IANA] 当前实施的地址范围中的可路由地址）
FE80 至 FEBF	本地链路地址（标识本地网络中的主机计算机的单播地址）
FC00 至 FCFE	唯一本地地址（可分配给主机的单播地址，用于将其标识为本地网络特定子网的一部分）
FF00 至 FFFF	组播地址

还有其他一些 IPv6 地址类型，有的尚未广泛使用，有的已被弃用，均不再受支持。例如，**任播地址**对 IPv6 来说是新的类型，它可以让路由器实现负载共享并在路由器不可用时灵活提供备用路径。只有路由器响应任播地址。又如，**本地站点地址**已被唯一本地地址取代而不再使用。本地站点地址由初始十六进制数中的编号 FEC0 标识。

在 IPv6 网络中，没有 IPv4 网络中的网络（有线）地址或广播地址。

第 2 步：请将 IPv6 地址与其类型配对。

请将 IPv6 地址与其对应地址类型配对。注意地址已压缩到缩写记法，斜线网络前缀号码不显示。某些答案选择必须多次使用。

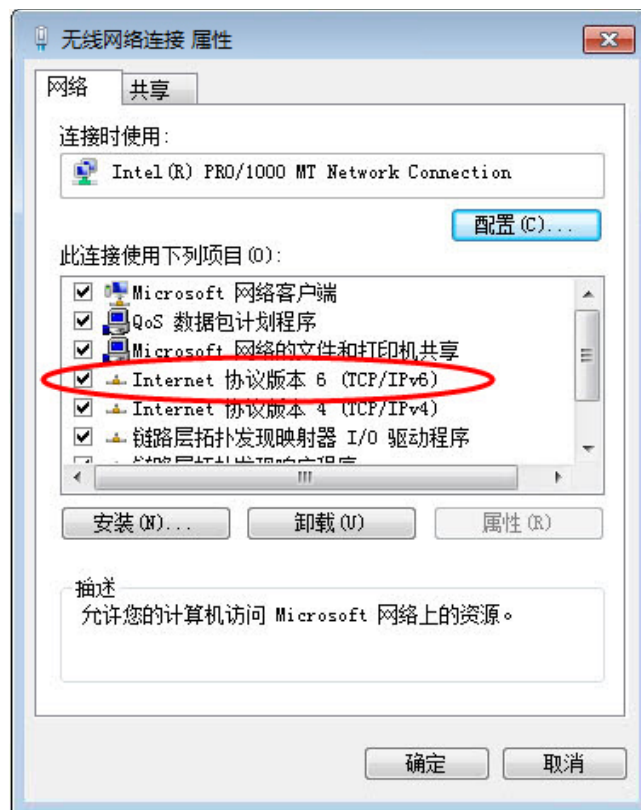
ipv6 地址	答案	答案选择
2001:0DB8:1:ACAD::FE55:6789:B210	1.____	a. 环回地址
::1	2.____	b. 全局单播地址
FC00:22:A:2::CD4:23E4:76FA	3.____	c. 本地链路地址
2033:DB8:1:1:22:A33D:259A:21FE	4.____	d. 唯一本地地址
FE80::3201:CC01:65B1	5.____	e. 组播地址
FF00::	6.____	
FF00::DB7:4322:A231:67C	7.____	
FF02::2	8.____	

第 2 部分：检查主机 IPv6 网络接口和地址

在第 2 部分，您需要检查 PC 的 IPv6 网络设置，以识别您的网络接口的 IPv6 地址。

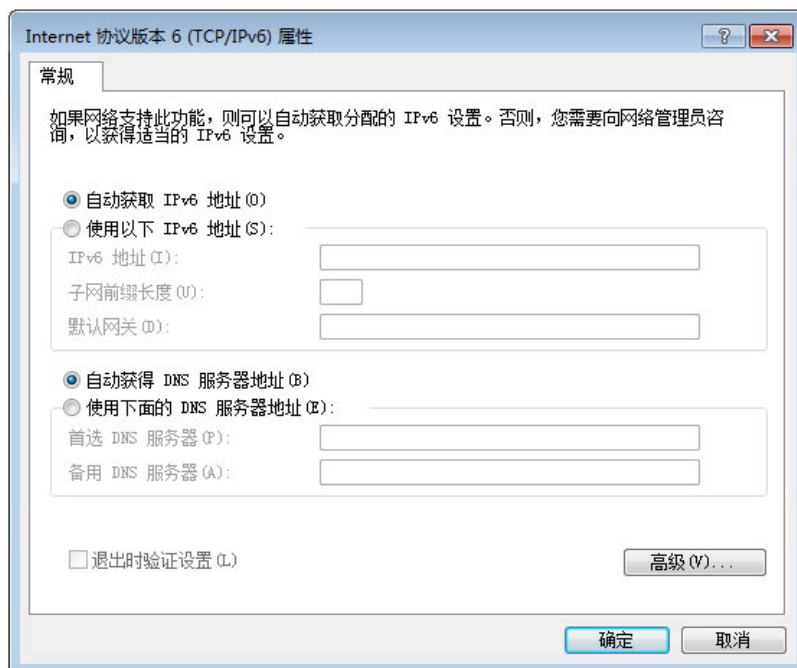
第 1 步：检查 PC IPv6 网络地址设置。

- a. 检验 PC-A 上已安装且已激活 IPv6 协议（请检查“本地连接”设置）。
- b. 单击 Windows “开始”按钮，然后单击“控制面板”并将“查看方式：分类”更改为“查看方式：小图标”。
- c. 单击“网络和共享中心”图标。
- d. 在窗口的左侧，单击“更改适配器设置”。现在应会看到表示您已安装的网络适配器的图标。右键单击您的活动网络接口（可能是“本地连接”或“无线网络连接”），然后单击“属性”。
- e. 现在应会看到“网络连接属性”窗口。滚动项目列表以确定 IPv6 是否存在，存在则表明已安装，并确定是否标记为选中状态，选中则表明它处于活动状态。



- f. 选择“**Internet 协议版本 6 (TCP/IPv6)**”，然后单击“**属性**”。您应该会看到网络接口的 IPv6 设置。您的 IPv6 属性窗口可能已设置为“**自动获取 IPv6 地址**”。这并不意味着 IPv6 依靠动态主机配置协议 (DHCP)。IPv6 查找本地路由器来获取 IPv6 网络信息，随后自动配置其自己的 IPv6 地址，而不使用 DHCP。要手动配置 IPv6，您必须提供 IPv6 地址、子网前缀长度和默认网关。

注意：本地路由器可以参考主机请求来获取 IPv6 信息，特别是域名系统 (DNS) 信息，以发送到网络中的 DHCPv6 服务器。



- g. 在检验 PC 上已安装并已激活 IPv6 后，应检查您的 IPv6 地址信息。为此，请单击“开始”按钮，在“搜索程序和文件”框中键入 **cmd**，然后按 Enter。这将打开 Windows 命令提示符窗口。
- h. 键入 **ipconfig /all** 并按 Enter。您的输出应如下所示：

```
C:\Users\user> ipconfig /all
```

```
Windows IP Configuration
```

<省略部分输出>

```
Wireless LAN adapter Wireless Network Connection:
```

```
Connection-specific DNS Suffix . : 
Description . . . . . : Intel(R) Centrino(R) Advanced-N 6200 AGN
Physical Address. . . . . : 02-37-10-41-FB-48
DHCP Enabled. . . . . : Yes
Autoconfiguration Enabled . . . . : Yes
Link-local IPv6 Address . . . . . : fe80::8d4f:4f4d:3237:95e2%14 (Preferred)
IPv4 Address. . . . . : 192.168.2.106(Preferred)
Subnet Mask . . . . . : 255.255.255.0
Lease Obtained. . . . . : Sunday, January 06, 2013 9:47:36 AM
Lease Expires . . . . . : Monday, January 07, 2013 9:47:38 AM
Default Gateway . . . . . : 192.168.2.1
DHCP Server . . . . . : 192.168.2.1
DHCPv6 IAID . . . . . : 335554320
DHCPv6 Client DUID. . . . . : 00-01-00-01-14-57-84-B1-1C-C1-DE-91-C3-5D
```

```
DNS Servers . . . . . : 192.168.1.1
                        8.8.4.4
```

<省略部分输出>

- i. 从输出中可以看到，客户端 PC 有一个 IPv6 本地链路地址使用随机生成的接口 ID。对于 IPv6 全局单播地址、IPv6 唯一本地地址或 IPv6 网关地址，这意味着什么？

- j. 使用 `ipconfig /all` 时您发现了哪种 IPv6 地址？

第 3 部分：练习 IPv6 地址缩写

在第 3 部分，您将学习并复习 IPv6 地址的缩写规则，以正确压缩和解压 IPv6 地址。

第 1 步：了解并复习 IPv6 地址缩写的规则。

规则 1：在 IPv6 地址中，十六进制数中四个零 (0) 组成的字符串可缩写为一个零。

```
2001:0404:0001:1000:0000:0000:0EF0:BC00
```

```
2001:0404:0001:1000:0:0:0EF0:BC00（缩写为一个零）
```

规则 2：在 IPv6 地址中，每个十六进制数的前导零可以省略，后导零不能省略。

```
2001:0404:0001:1000:0000:0000:0EF0:BC00
```

```
2001:404:1:1000:0:0:EF0:BC00（省略前导零后的缩写地址）
```

规则 3：在 IPv6 地址中，四个或更多零组成的连续字符串可缩写为一个双冒号 (::)。双冒号缩写仅在 IP 地址中只能使用一次。

```
2001:0404:0001:1000:0000:0000:0EF0:BC00
```

```
2001:404:1:1000::EF0:BC00（省略前导零且连续的零用双冒号替换后的缩写地址）
```

下图说明了 IPv6 地址缩写规则：

```
FF01:0000:0000:0000:0000:0000:0000:1
= FF01:0:0:0:0:0:0:1
= FF01::1
```

```
E3D7:0000:0000:0000:51F4:00C8:C0A8:6420
= E3D7::51F4:C8:C0A8:6420
```

```
3FFE:0501:0008:0000:0260:97FF:FE40:EFAB
= 3FFE:501:8:0:260:97FF:FE40:EFAB
= 3FFE:501:8::260:97FF:FE40:EFAB
```

第 2 步：练习 IPv6 地址的压缩和解压。

使用 IPv6 地址缩写规则，压缩或解压以下地址：

1) 2002:0EC0:0200:0001:0000:04EB:44CE:08A2

2) FE80:0000:0000:0001:0000:60BB:008E:7402

3) FE80::7042:B3D7:3DEC:84B8

4) FF00::

5) 2001:0030:0001:ACAD:0000:330E:10C2:32BF

思考

1. 您如何看待未来必须支持 IPv6？

2. 您认为 IPv4 网络将继续使用，还是最终将转换到 IPv6？您认为需要多长时间？
