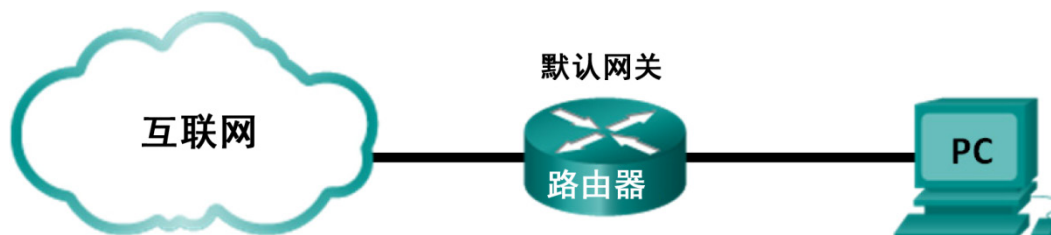


实验 - 查看主机路由表

拓扑



目标

- 第 1 部分：访问主机路由表
- 第 2 部分：检查 IPv4 主机路由表条目
- 第 3 部分：检查 IPv6 主机路由表条目

背景/场景

为了访问网络上的资源，您的主机将使用其路由表确定到达目的主机的路由。主机路由表与路由器路由表类似，但特定于本地主机，复杂性低得多。为了使数据包到达本地目的设备，要求使用本地主机路由表。要到达远程目的地，要求同时使用本地主机路由表和路由器路由表。**netstat - r** 和 **route print** 命令提供有关本地主机如何将数据包路由到目的地的信息。

在本实验中，您将使用 **netstat - r** 和 **route print** 命令显示并检查您的 PC 的主机路由表中的信息。您将确定 PC 如何根据目的地址路由数据包。

注意：此实验不能使用 Netlab 完成。此实验假设您具有互联网访问。

所需资源

- 1 台 PC（采用 Windows 7、Vista 或 XP 且可访问互联网和命令提示符）

第 1 部分：访问主机路由表

第 1 步：记录您的 PC 信息。

在您的 PC 上，打开命令提示符窗口并键入 **ipconfig /all** 命令以显示以下信息并将其记录下来：

| | |
|---------|--|
| IPv4 地址 | |
| MAC 地址 | |
| 默认网关 | |

第 2 步：显示路由表。

在命令提示符窗口中键入 `netstat -r`（或 `route print`）命令显示主机路由表。

```
C:\Users\user1>netstat -r
=====
Interface List
=====
13...90 4c e5 be 15 63 .....Atheros AR9285 802.11b/g/n WiFi Adapter
1...00 00 00 00 00 00 00 e0 Software Loopback Interface 1
25...00 00 00 00 00 00 00 e0 Microsoft ISATAP Adapter
12...00 00 00 00 00 00 00 e0 Microsoft 6to4 Adapter
26...00 00 00 00 00 00 00 e0 Microsoft ISATAP Adapter #2
14...00 00 00 00 00 00 00 e0 Teredo Tunneling Pseudo-Interface
=====

IPv4 Route Table
=====
Active Routes:
Network Destination        Netmask          Gateway           Interface        Metric
0.0.0.0                    0.0.0.0          192.168.1.1       192.168.1.11     25
127.0.0.0                  255.0.0.0        On-link           127.0.0.1        306
127.0.0.1                  255.255.255.255  On-link           127.0.0.1        306
127.255.255.255            255.255.255.255  On-link           127.0.0.1        306
192.168.1.0                255.255.255.0    On-link           192.168.1.11     281
192.168.1.11              255.255.255.255  On-link           192.168.1.11     281
192.168.1.255              255.255.255.255  On-link           192.168.1.11     281
224.0.0.0                  240.0.0.0        On-link           127.0.0.1        306
224.0.0.0                  240.0.0.0        On-link           192.168.1.11     281
255.255.255.255            255.255.255.255  On-link           127.0.0.1        306
255.255.255.255            255.255.255.255  On-link           192.168.1.11     281
=====
Persistent Routes:
None

IPv6 Route Table
=====
Active Routes:
If Metric Network Destination      Gateway
14    58  ::/0                On-link
1     306  ::1/128             On-link
14    58  2001::/32           On-link
14    306  2001:0:9d38:6ab8:1863:3bca:3f57:fef4/128
                                           On-link
14    306  fe80::/64           On-link
14    306  fe80::1863:3bca:3f57:fef4/128
                                           On-link
1     306  ff00::/8            On-link
14    306  ff00::/8            On-link
=====
Persistent Routes:
None
```

输出中所显示的两个部分是什么？

第 3 步：检查接口列表。

第一部分（接口列表）显示介质访问控制 (MAC) 地址和为主机上每个支持网络的接口分配的接口号。

```
=====
Interface List
13...90 4c e5 be 15 63 .....Atheros AR9285 802.11b/g/n WiFi Adapter
1.....Software Loopback Interface 1
25...00 00 00 00 00 00 e0 Microsoft ISATAP Adapter
12...00 00 00 00 00 00 e0 Microsoft 6to4 Adapter
26...00 00 00 00 00 00 e0 Microsoft ISATAP Adapter #2
14...00 00 00 00 00 00 e0 Teredo Tunneling Pseudo-Interface
=====
```

第一列是接口号。第二列是与主机上支持网络的接口相关的 MAC 地址列表。这些接口可以包括以太网、Wi-Fi 和蓝牙适配器。第三列显示制造商和接口描述。

在本例中，第一行显示与本地网络连接的无线接口。

注意：如果您有一台 PC 同时启用了以太网接口和无线适配器，则两个接口都会在接口列表中列出。

连接到您的本地网络的接口的 MAC 地址是什么？此 MAC 地址与步骤 1 中记录的 MAC 地址相比如何？

第二行是环回接口。当主机上运行传输控制协议/互联网协议时，将为环回接口自动分配一个 IP 地址 127.0.0.1。最后四行代表允许在混合环境中进行通信并包含 IPv4 和 IPv6 的转换技术。

第 2 部分：检查 IPv4 主机路由表条目

在第 2 部分中，您将检查 IPv4 主机路由表。根据 **netstat -r** 输出结果，该表在第二部分。它会列出所有已知 IPv4 路由，包括直接连接、本地网络和本地默认路由。

```
IPv4 Route Table
=====
Active Routes:
Network Destination        Netmask          Gateway          Interface        Metric
0.0.0.0                    0.0.0.0          192.168.1.1      192.168.1.11     25
127.0.0.0                  255.0.0.0        On-link          127.0.0.1        306
127.0.0.1                  255.255.255.255 On-link          127.0.0.1        306
127.255.255.255            255.255.255.255 On-link          127.0.0.1        306
192.168.1.0                 255.255.255.0    On-link          192.168.1.11     281
192.168.1.11                255.255.255.255 On-link          192.168.1.11     281
192.168.1.255               255.255.255.255 On-link          192.168.1.11     281
224.0.0.0                  240.0.0.0        On-link          127.0.0.1        306
224.0.0.0                  240.0.0.0        On-link          192.168.1.11     281
255.255.255.255            255.255.255.255 On-link          127.0.0.1        306
255.255.255.255            255.255.255.255 On-link          192.168.1.11     281
=====
Persistent Routes:
None
```

输出分为五列：Network Destination（网络目标）、Netmask（网络掩码）、Gateway（网关）、Interface（接口）和 Metric（度量）。

- Network Destination（网络目标）列列出可到达的网络。Network Destination（网络目标）和 Netmask（网络掩码）一起使用，以匹配目的 IP 地址。
- Netmask（网络掩码）列出主机在确定网络和 IP 地址主机部分时使用的子网掩码。
- Gateway（网关）列列出主机在将数据包发送到远程网络目标时所使用的地址。如果目的地是直接连接的，则在输出中将网关列为 On-link（链路上）。

- Interface（接口）列列出本地网络适配器上配置的 IP 地址。这用于在网络上转发数据包。
- Metric（度量）列列出使用路由的开销。它用于计算通往目的地的最佳路由。首选路由比所列出的其他路由的度量值低。

输出显示了五种不同类型的活动路由：

- 当数据包与路由表中其他指定地址不匹配时，使用本地默认路由 0.0.0.0。将数据包从 PC 发送到网关，以作进一步处理。在本例中，数据包将从 192.168.1.11 发送到 192.168.1.1。
- 环回地址 127.0.0.0 - 127.255.255.255 与直接连接相关并为本地主机提供服务。
- 子网地址 192.168.1.0 - 192.168.1.255 都与主机和本地网络相关。如果数据包的最终目的地在本地网络中，则数据包将退出 192.168.1.11 接口。
 - 本地路由地址 192.168.1.0 代表 192.168.1.0/24 网络上的所有设备。
 - 本地主机的地址是 192.168.1.11。
 - 网络广播地址 192.168.1.255 用于向本地网络中的所有主机发送消息。
- 特殊的组播 D 类地址 224.0.0.0 保留供环回接口 (127.0.0.1) 或主机 (192.168.1.11) 使用。
- 本地广播地址 255.255.255.255 可以在环回接口 (127.0.0.1) 或主机 (192.168.1.11) 上使用。

根据 IPv4 路由表的内容，如果 PC 要向 192.168.1.15 发送数据包，那么它将执行什么操作，将数据包发送到何处？

如果 PC 要将数据包发送到位于 172.16.20.23 的远程主机，那么它将执行什么操作，将数据包发送到何处？

第 3 部分：检查 IPv6 主机路由表条目

在第 3 部分中，您将检查 IPv6 路由表。该表在 `netstat -r` 输出的第三部分显示。它会列出所有已知 IPv6 路由，包括直接连接、本地网络和本地默认路由。

```
IPv6 Route Table
=====
Active Routes:
  If Metric Network Destination      Gateway
  14      58  ::/0                        On-link
  1       306 ::1/128                     On-link
  14      58  2001::/32                     On-link
  14      306 2001:0:9d38:6ab8:1863:3bca:3f57:fef4/128
                                         On-link
  14      306 fe80::/64                     On-link
  14      306 fe80::1863:3bca:3f57:fef4/128
                                         On-link
  1       306 ff00::/8                     On-link
  14      306 ff00::/8                     On-link
=====
Persistent Routes:
  None
```

IPv6 路由表输出每列的标题及格式有所不同，因为 IPv6 地址是 128 位，而 IPv4 地址只有 32 位。IPv6 路由表部分显示四列：

- If（如果）列根据 `netstat -r` 命令接口列表部分列出支持 IPv6 的网络接口的接口号。
- Metric（度量）列列出通往目的地的每个路由的成本。开销低的路由是首选路由，而且度量用于在具有相同前缀的多条路由之间进行选择。
- Network Destination（网络目标）列列出路由的地址前缀。
- Gateway（网关）列出通往目的地的下一跳 IPv6 地址。如果 On-link（链路上）是直接连接到主机的，则将其列为下一跳地址。

在本例中，该图显示由 `netstat -r` 命令生成的 IPv6 路由表部分，显示出以下网络目标：

- ::/0：这是本地默认路由的 IPv6 对等项。Gateway（网关）列提供默认路由器的本地链路地址。
- ::1/128：这等同于 IPv4 环回地址，为本地主机提供服务。
- 2001::/32：这是全局单播网络前缀。
- 2001:0:9d38:6ab8:1863:3bca:3f57:fef4/128：这是本地计算机的全局单播 IPv6 地址。
- fe80::/64：这是本地链路网络路由地址，代表本地链路 IPv6 网络中的所有计算机。
- fe80::1863:3bca:3f57:fef4/128：这是本地计算机的本地链路 IPv6 地址。
- ff00::/8：这是为特殊用途保留的组播 D 类地址，相当于 IPv4 224.x.x.x 地址。

IPv6 的主机路由表与 IPv4 路由表具有类似信息。IPv4 的本地默认路由是什么？IPv6 的的是什么？

IPv4 的环回地址和子网掩码是什么？IPv6 的环回 IP 地址是什么？

已经为这台 PC 分配了多少个 IPv6 地址？

IPv6 路由表包含多少个广播地址？

思考

1. 如何为 IPv4 表示网络的位数？如何为 IPv6 表示？

2. 为什么主机路由表中会同时存在 IPv4 和 IPv6 信息？
