

第四次作业（第4章作业）---2021年5月6日

1、请描述 ICMPv6 邻居发现协议支持的功能有哪些？

ICMPv6 邻居发现协议支持的功能有路由器发现 RD、邻居发现 ND、地址解析、地址自动配置、邻居可达性检测 NUD、重复地址检测 DAD、重定向

- **路由器发现：**路由器与其他相连的链路上发布网络参数信息，主机捕获后获得全球单播 IPv6 地址前缀、默认路由、链路参数（链路 MTU）等信息。
- **地址自动配置：**自动获得 IP 地址，主要适用于主机。
- **地址解析：**将相邻结点的 IPv6 地址解析成对应的 MAC 地址。
- **邻居不可达检测：**维持邻居节点之间的可达性状态信息。
- **重复地址检测：**根据前缀信息生成或手动配置 IPv6 地址，为保证该地址的唯一性，在其可以使用之前，主机需要检验它是否已被链路上的其他节点所使用。
- **重定向：**当在本地链路上存在一个更好的到达目的网络的路由器时，路由器需要通告节点来进行相应配置改变。

2、已知地址解析、邻居不可达检测和地址冲突检测都会使用邻居请求（NS）和邻居公告（NA）消息。已知连接在同一链路上的两台主机 H1 和 H2，地址信息如下：

● H1 的 IPv6 地址是 2020:1234:5678::ABCD;MAC 地址是 30-12-34-56-78-9A

● H2 的 IPv6 地址是 2020:1234:5678::1234;MAC 地址是 40-12-34-56-78-9B

请分别描述实现如下功能的过程以及邻居发现消息和 IP 数据首部指定域的值。

(1) H1 对 H2 的 IPv6 地址执行地址解析

(2) H1 测试 H2 是否可达

(3) H1 对自己的地址执行地址冲突检测

其中，各消息格式如下，红色圈标出的位置为指定域：

IP 首部：



NS 消息：



NA 消息：



解: (1)

H1 对 H2 的 IPv6 地址执行地址解析过程如下:

1. H1 发送 NS 报文到链路中,目的 IP 地址为 H2 的被请求结点的多播地址, 目的地址为 H2 的 IPv6 地址, 选项字段中携带发送方 H1 的 MAC 地址
2. H2 收到 NS 报文后, 检查 NS 报文中的源站 IP 地址和源 MAC 地址, 由此更新邻居缓存表, 并回送 NA 报文, NA 报文的选项字段为 H2 的 MAC 地址
3. H1 收到 NA 报文后, 根据报文内容选项 MAC 地址创建一个到目标结点的邻居缓存表项。

其中各个报文的内容为:

H1-IP 首部:

下一头标	中继点限制	源站 IP 地址	目标站 IP 地址
58	255	2020:1234:5678::ABCD	FF02::1:FF00:1234

H1-NS 报文:

目的地址	选项
2020:1234:5678::1234	30-12-34-56-78-9A

H2-IP 首部:

下一头标	中继点限制	源站 IP 地址	目标站 IP 地址
58	255	2020:1234:5678::1234	2020:1234:5678::ABCD

H2-NA 报文:

S	目的地址	选项
1	2020:1234:5678::1234	40-12-34-56-78-9B

(2)

H1 测试 H2 是否可达过程如下:

H1 单播发送 NS 报文给 H2, H2 收到 NS 报文后, 回送 NA 报文给 H1, H1 收到 NA 报文后, 确定 H2 可达, 可达仅存在 H1 到 H2 单向

各个报文的内容为:

H1-IP 首部:

下一头标	中继点限制	源站 IP 地址	目标站 IP 地址
58	255	2020:1234:5678::ABCD	2020:1234:5678::1234

H1-NS 报文:

目的地址	选项
2020:1234:5678::1234	30-12-34-56-78-9A

H2-IP 首部:

下一头标	中继点限制	源站 IP 地址	目标站 IP 地址
58	255	2020:1234:5678::1234	2020:1234:5678::ABCD

H2-NA 报文:

S	目的地址	选项
1	2020:1234:5678::1234	40-12-34-56-78-9B

(3)

H1 对自己的地址执行地址冲突检测的过程如下:

H1 发送 NS 报文, 源 IP 地址为::, 目的 IP 地址为 H1 的 IPv6 的被请求结点的多播地址。

若链路上存在主机 H3 的 IPv6 地址为 2020:1234:5678::ABCD, 则收到 NS 报文后, H3 有两种处理方式:

1. 若 H3 发现 2020:1234:5678::ABCD 为自身的一个试验地址, 则 H3 放弃这个地址作为接口地址, 并不发送 NA 报文。

2. 若 H3 发现 2020:1234:5678::ABCD 是一个已经正常使用的地址, 则 H3 会向 FF02::1 发送一个 NA 报文, 该消息中包含 2020:1234:5678::ABCD, 这样 H1 收到该报文后会发现自身的试验地址是重复的, H1 上该地址不生效, 被标识为 duplicated 状态

若不存在 H3, 则无 NA 报文回送, 则 H1 可以使用该地址进行通信。

H1-IP 首部:

下一头标	中继点限制	源站 IP 地址	目标站 IP 地址
58	255	::	FF02::1:FF00:ABCD

H1-NS 报文:

目的地址	选项
2020:1234:5678::ABCD	30-12-34-56-78-9A

H3-IP 首部:

下一头标	中继点限制	源站 IP 地址	目标站 IP 地址
58	255	2020:1234:5678::ABCD	FF02::1

H3-NA 报文:

(设 H3 的 MAC 地址为 50-12-34-56-78-9C)

S	目的地址	选项
1	2020:1234:5678::ABCD	50-12-34-56-78-9C