## 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：**

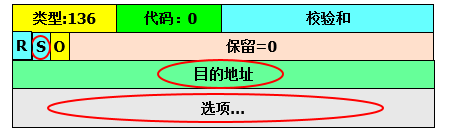
**IP首部：**

****

**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 |