北 京 邮 电 大 学

计 算 机 科 学 与 技 术 学 院

《下一代Internet技术与协议》

实验报告

姓名：\_\_\_\_\_鄭毓恒\_\_\_\_\_

学号：\_\_\_2020211262\_\_\_

班级：\_\_\_2020211302\_\_\_

2023年5月

**实验报告**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 实验名称 | | IPv6地址无状态自动配置实验 | | |
| 实验目的 | | 通过Wireshark抓包，参照ND协议和无状态地址自动配置过程，对IPv6地址获取过程进行分析，学习IPv6地址无状态自动配置的原理。 | | |
| 实验完成人 | | 鄭毓恒 | 完成时间 | 2023-05-22 |
| 实验环境 | Windows 11  WireShark 网络分析器 | | | |
| 实验步骤与结果分析 | | | | |
| 断开校园网的连接,最好断开的时间长一些，关闭无线网络的自动连接校园网的选项，开启终端的IPV6协议，启动wireshark抓包软件，选择准备连接校园网的网卡，启动抓包。  恢复校园网的连接，在cmd命令行模式，用ipconfig 检查此网卡是否已经获取了IPV6地址。从下图可见，已经获取了IPV6地址2001:da8:215:3c0a:74b7:d176:afd9:6d09。    关闭wireshark抓包，对抓包的内容进行分析，输入ipv6进行筛选，筛选出ipv6协议报文。    在获取IPv6地址前，主机需要确定本地链接IPv6地址fe80::d307:6639:8dcb:2b4e是否已被占用，发送135 Neighbor Solicitation报文。从下图可见，主机发送的NS报文目的地址Destination Address是ff02::1:ffcb:2b4e，是被请求节点的组播地址。目标地址Target Address就是要检测是否被占用的地址。后续没有收到相应的136 Neighbor Advertisement报文，本地链接IPv6地址可用。    为了获得IPv6地址的前缀，主机发送133 Router Solicitation报文给路由器，内容如下图。源地址是本地链接IPv6地址，而目的地址是ff02::2，也就是组播节点地址。    主机收到了134Router Advertisement报文。该报文由MAC地址为10:4f:58:6c:0c:00的路由器发出，发给所有组播节点地址。Cur hop limit字段表示跳数限制，为64。Router Lifetime字段为1800s，表示默认路由器关联的生存期。Router Lifetime仅适用于作为默认路由器的路由器应用；对包括在其他消息字段或选项中的信息不适用。需要对它们的信息规定时间限制的选项有它们自己的生存期字段。Reachable time，在收到可达性确认后节点假定该邻居是可到达的。它由Neighbor Unreachability Detection算法使用。此处为0意味着没有作出规定。Retrans Timer表示重发的Neighbor Solicitation消息间隔时间，由地址解析和Neighbor Unreachability Detection算法使用。此处为0意味着没有作出规定。    再来详细分析一下Flags标志位字段。第一位表示管理地址配置标识，为0表示无状态自动配置生成IPv6地址。第二位表示其他有状态配置标识，为0表示除了IPv6地址以外的其他参数需要通过无状态自动配置获取。接下来的三位分别为家乡代理标识、默认路由器优先级和代理标识，此处都为0，没有设置。其他位为保留位，暂时没有含义。    捕获到的RA报文还有两个选项字段，首先看第一个，包含了路由器的链路层地址。    第二个选项字段为前缀信息。标志位Flag中，第一位为直连标记，为1表示该前缀可以作为直连判断。第二位为自动配置标记，为1表示该前缀用于无状态地址配置。第三位为路由器地址标记，此处为0，没有设置。其他标志位为保存位。Valid Lifetime字段为有效时间，表示该前缀产生的地址处于有效状态的时间，单位为秒。Preferred Lifetime字段为优先时间，表示由该前缀通过无状态地址自动配置产生的地址处于优先状态的时间。Prefix字段为前缀地址，也就是主机所需要的IPv6地址前缀，将其与接口ID进行合并，得到IPv6地址。    与验证本地链接IPv6地址是否已被占用时一样，主机对得到的IPv6地址2001:da8:215:3c0a:74b7:d176:afd9:6d09和临时IPv6地址2001:da8:215:3c0a:b14d:4874:7a84:bc8进行验证，发送NS报文。随后并没有收到两个地址的NA报文，两个地址都可用，IPv6地址无状态自动配置结束。 | | | | |
| 分析与思考 | | | | |
| 通过本次实验，抓取了IPv6地址获取过程的报文，并经过分析，学习到了RS、RA、NS等IPv6协议报文的内容、作用和各个字段的含义，对IPv6地址无状态自动配置的过程有了更深的了解，对ND协议的知识更加掌握。  在实验过程中，起初获取的IPv6报文并没有完整的地址获取的过程。后来，发现是断网时间不够长，上次获取的IPv6地址仍可使用。尝试了通过ipconfig /release等CMD指令清除IP地址缓存也没用，只能通过延长断网时间解决，但也会使实验耗时更长。本次实验给的路由器给的IPv6地址前缀有效时间长达数天，因此没有选择延长断网时间来解决问题。只要是有断网，主机还是会发送和接收到需要分析的RS、RA、NS和NA报文，只是顺序不同，同样可以从中了解无状态自动配置的原理。 | | | | |