

《下一代 Internet 技术与协议》

第 1 次作业（第 2 章 IPv6 地址）

2-1：请给出以下地址的简写

原始形式的地址	简写
0000:FFFF:FFFF:0000:0000:0000:0000:0000	
1234:5678:1A2E:0000:0000:0000:0000:FFFF	
0000:0001:0000:0000:0000:FFFF:0012:1200	
0001:0000:0000:0000:0000:0000:0000:0000	
0000:0000:0000:0000:0000:0000:0000:0012	
0000:0000:0000:0000:0000:0000:0000:0000	

2-2：已知某主机网卡的 MAC 地址为 A0-34-2E-00-00-2F，请回答下述问题

- (1) 该网卡基于 EUI-64 的 IPv6 接口标识符 (Interface-ID) 是什么？其对应的链路本地地址是什么？对应的被请求节点组播地址是什么？
- (2) 如果该接口得到的网络前缀是 2022::/64, 则该网口利用无状态地址自动配置得到的可聚类全局 IPv6 地址是什么？
- (3) 该接口需要监听的地址有哪些？

2-3：为什么 IPv6 没有定义广播地址？在 IPv6 网络中，某主机如果需要向其所在链路内的所有节点广播某个消息，应该如何实现？

2-4：请解释被请求节点组播地址是如何充当伪单播地址的？

2-5：运行 ipconfig 命令获取你所使用的计算机的配置地址（可以贴截图）并说明各地址的类型与含义。

第 2 次作业（第 2 章 IPv6 地址解析、地址配置和地址转换）

2-6：IP 地址解析的作用是什么，有哪些基本方法？请列举 1 种你知道的典型地址解析方法并说明基本工作过程。

2-7：请回答下面关于 IPv6 地址配置的问题：

- (1) IPv6 支持哪几种地址自动配置方法？
- (2) DHCPv6 无状态地址配置与基于状态的地址配置的区别是什么？
- (3) 请比较 SLAAC 与 DHCPv6 两种地址自动配置方式的不同之处。

2-8：请回答下面关于网络地址转换 (NAT) 的问题

- (1) 常见的网络地址转换 NAT 有哪些方法？
- (2) 请说明与 IPv6 相关的网络地址转换的场景有哪些？

第 3 次作业（第 3 章 IPv6 协议）

3-1: 请回答以下关于 IPv6 首部格式的相关问题

(1) IPv6 的 PDU 格式中为什么不包含校验和字段, 请给出可能的理由。IPv6 没有校验和, 是否意味着在目的地节点 IPv6 首部中的各字段的内容均不会被校验? 如果答否, 请说明你的理由。

(2) 你认为首部的哪些字段的定义与 IPv6 的扩展能力相关, 请说明理由。

3-2: 关于 IPv6 报文分片请回答如下问题:

(1) IPv6 的首部中(基本首部和各类扩展首部)哪些扩展首部不可以拆分, 为什么?

(2) 实验验证: 利用 Ping 命令, 发送一个大包(4992 字节), 利用抓包软件抓包观察分片中每个 IP 分片的各域的值)。给出抓包的截图并进行适当的说明(包括分几片, 每片的相关字段的值)。

3-3: 已知某网络连接如图 1 所示。采用源路由选择, IPv6 节点 A 发出的 IP 数据报需要经过指定的路由器 R1, R2, R3, 最后到达主机 B。请描述源点 A, 路由器 R1, R2, R3 发出的各 IPv6 数据报的内容(要求给出: IP 基本头标中的源 IP、目的 IP、下一首部; 路由扩展头标中的剩余地址、地址列表)

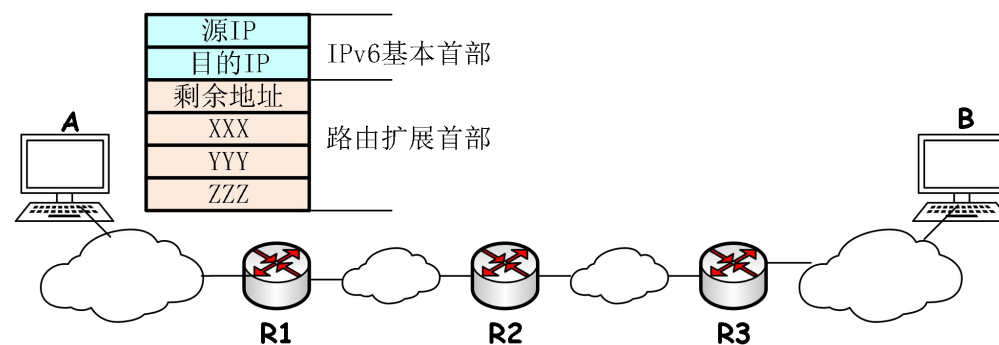


图 1: 使用路由扩展首部进行源路由选择

第 4 次作业（第 4 章--4.1 ICMPv6 概述及差错报告）

4-1: IPv6 协议是数据报服务, 每个 IPv6 数据包没有序号, 请说明 IPv6 数据报的发送方是如何根据 ICMPv6 差错报告消息唯一确定因此差错的 IP 数据包的。

4-2: 对于以太网上发送的带有分片扩展首部的最长 IPv6 数据包(即有效载荷包括上层数据和分片扩展首部), 原 IP 包中有多少字节的上层数据会在 ICMPv6 目的地址不可达消息中?

4-3: (1) 如何区分某个返回的目的地不可达的 ICMPv6 报错消息对应的源 IPv6 数据包是否已经到达目的主机?

(2)如何区分某个返回的目的地不可达 ICMPv6 报错消息是由于管理策略而被防护墙丢弃还是由于路由器无法解析目的主机的链路层地址而被丢弃？

4-4：请设计一个方案，利用 ICMPv6 差错报告消息实现路由跟踪功能. 请描述实现过程及实现流程示意图，并说明使用的 ICMPv6 消息的类型和消息中相关功能域的字段值设置。

4-5：ICMPv6 可能会面临哪些安全威胁，请选择一种攻击，描述可能的攻击过程。

第 5 次作业（第 4 章--4.2 NDP）

4-6：请描述 ICMPv6 邻居发现协议支持的功能有哪些？

4-7：请尝试分析与 ARP 相比，NDP 实现地址解析的优势是什么？

4-8：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：



第 6 次作业（第 5 章--组播技术）

5-1: 组播模型包括哪三方面内容？

5-2: MLD 的多播侦听者查询有哪几种类型的查询？

5-3: 源树与共享树有什么不同？

5-4: 已知某主机 H 所属的组地址为 FF0E::125C:0876:195D。考虑如下场景：主机 H 所在网络中的一台路由器 R 查询链路上是否有属于 FF0E::125C:0876:195D 多播地址的组成员存在，主机 H 向多播组成员报告其属于该多播组。请说明上述场景中网络层使用了 MLD 协议的何种消息？给出 IP 协议和 MLD 协议如下域的值：

(1) IP 分组基本头标：源 IP 地址、目的 IP 地址

(2) MLD 消息：类型、多播地址、源地址数域的值。

第 7 次作业（第 6 章--Mobile IPv6）

6-1: MIPv6 与 MIPv4 比较有哪些区别？

6-2: 请描述 MIPv6 机制的 5 个阶段的功能以及涉及的功能实体与消息。

6-3: 某移动节点 MN 的归属地址 (Home Address) 是 2001::1:2, 移动到新的网络后得到的转交地址 (Care of Address) 是 2002::5, 与该节点通信的对端节点 CN 的 IPv6 地址是 2020::2, 请回答下列问题

(1) 使用双向隧道, CN 与 MN 之间双向传输数据, 请给出两个方向新的 IP 首部和原始 IP 首部中的源 IP 地址和目的 IP 地址 (见表 1)。

表 1

数据方向	IPv6 Header	源 IP 地址	目的 IP 地址
CN→MN	New IP Header		
CN发给MN的数据包	Old IP Header		
MN→CN	New IP Header		
MN发给CN的数据包	Old IP Header		

(2) 使用扩展头标方式, CN 与 MN 之间双向传输数据, 请给出两个方向 IP 基本

首部中的地址字段和扩展首部类型以及参数(见表 2)

表 2

数据方向	Header Type	字段(Field)	值(Value)
CN->MN CN 发给 MN 的数 据包	IP 基本首部	源 IP 地址	
		目的 IP 地址	
	IPv6 扩展首部	扩展首部类型	
		参数	
MN->CN MN 发给 CN 的数 据包	IP 基本首部	源 IP 地址	
		目的 IP 地址	
	IPv6 扩展首部	扩展首部类型	
		参数	