



软件实验第二、三阶段

路由器实验团队

2022年11月



Contents

- **实验目标**

- **实验内容**

- **实验平台**

- **实验文档**



实验目标

- 本阶段从以下三个选项中选择一个完成
 - RIPng 协议的路由器
 - DHCPv6 协议的路由器
 - TFTP 协议的客户端和服务端
- 第二阶段：与已有的成熟软件进行测试
- 第三阶段：与其他八名同学的软件进行测试
- 学术道德
 - 参考网上代码请注明出处
 - 横向（同学代码）+纵向（往届代码）查重
 - **严禁抄袭！抄袭被认定后实验计零分！**



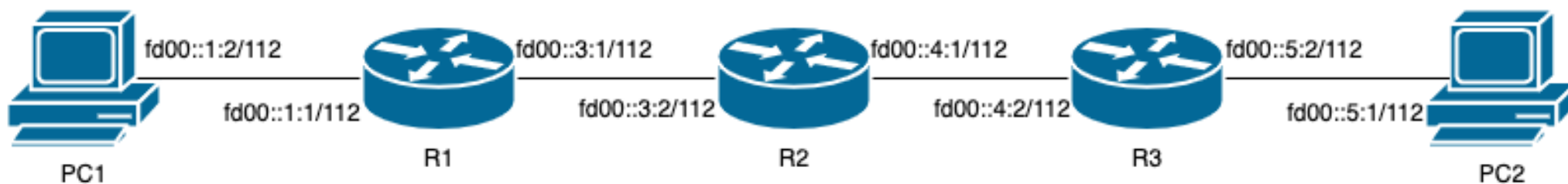
实验内容

- **真机评测（个人+互联各 40% 分数）**
 - 个人：第十周到第十二周 12.4
 - 互联：第十三周到第十四周 12.18
 - 截止日期都是**当周周日北京时间晚上 10 点整**
 - 在云端**真实硬件**上运行和测试
 - 个人：与成熟的标准实现进行测试
 - 互联：与其他八名同学的实现进行测试
- **实验前请更新代码仓库！**
- **第一阶段实验本周日（11.13）晚 22 点截止**



实验内容

- 选项一：实现 RIPng 协议的路由器
 - 初始时，R1、R2 和 R3 都只有自身的直连路由
 - 如 R1 有 fd00::1:0/112 dev r1pc1 路由
 - 表示目标 IP 地址可达
 - 目标：R1 获得到 PC2 的路由、R3 获得到 PC1 的路由
 - 比如 R1 学习到 fd00::5:0/112 via fd00::3:2 dev r1r2
 - 表现：PC1 可以访问 PC2





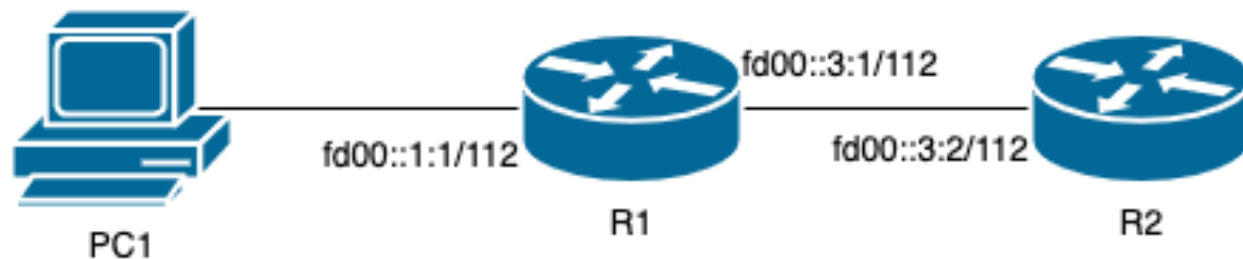
实验内容

- 选项一：实现 RIPng 协议的路由器
 - 评测内容：
 - 网络中的设备能否互相访问 (Ping, TCP)
 - 路由器的路由表是否正确
 - ICMP 处理是否正确 (Hop Limit, Echo Reply)
 - 转发性能
 - 见实验文档
 - 如何调试：按照文档讲述的流程，在本地启动一个虚拟的网络环境，在其中重现评测的流程



实验内容

- 选项二：实现 DHCPv6 协议的路由器
 - 初始时，PC1 没有 IPv6 地址
 - R2 负责给 PC1 分配动态的 IPv6 地址
 - PC1 上运行 DHCPv6 客户端
 - 目标：PC1 获得 IPv6 地址和默认路由
 - PC1 得到 IPv6 地址 fd00::1:2/112，默认网关 fd00::1:1
 - 表现：PC1 可以访问 R2





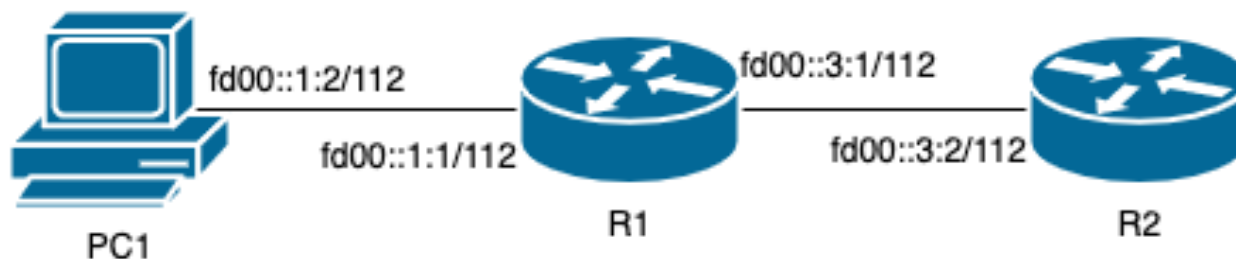
实验内容

- 选项二：实现 DHCPv6 协议的路由器
 - 评测内容：
 - 是否正确响应 ICMPv6 RS
 - 能否正确通过 DHCPv6 协议分配 IPv6 地址
 - PC1 能否访问 R2 (Ping)
 - 转发性能
 - 见实验文档
 - 如何调试：按照文档讲述的流程，在本地启动一个虚拟的网络环境，在其中重现评测的流程



实验内容

- 选项三：实现 TFTP 协议的客户端和服务端
 - TFTP 协议是基于 UDP 的文件传输协议
 - 带有简单的重传机制
 - 目标：
 - 客户端可以从服务端下载文件
 - 客户端可以向服务端上传文件
 - 客户端运行在 PC1，服务端运行在 R2





实验内容

- 选项三：实现 TFTP 协议的客户端和服务端
 - 评测内容：
 - 自己的客户端能否访问标准服务端
 - 标准客户端能否访问自己的服务端
 - 自己的客户端能否访问自己的服务端
 - 文件传输性能
 - 见实验文档
 - 如何调试：按照文档讲述的流程，在本地启动一个虚拟的网络环境，在其中重现评测的流程



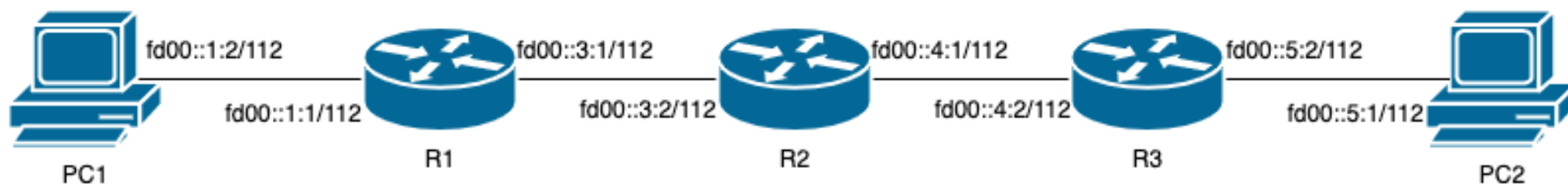
实验内容

- 三个实验选项的对比：
 - RIPng：理解难度最大，代码量最小
 - DHCPv6：理解难度中等，代码量中等
 - TFTP：理解难度最小，代码量最大
- 三个选项都有什么收获：
 - RIPng：学习路由协议，了解当今互联网是如何工作的
 - DHCPv6：理解手机电脑是如何连上互联网的
 - TFTP：实现一个简单的文件传输协议，实践重传协议，帮助未来完成计算机网络专题训练课程的实验



实验内容

- 第三阶段：互联测试
 - PC1: 运行第一名同学的 TFTP 客户端
 - R1: 运行第二名同学的 DHCPv6 路由器
 - R2: 运行第三名同学的 RIPng 路由器
 - R3: 运行第四名同学的 RIPng 路由器
 - PC2: 运行第五名同学的 TFTP 服务器
- 挑选其他四名同学进行评测，最终选择人员不重合的同一份代码的两次评测结果





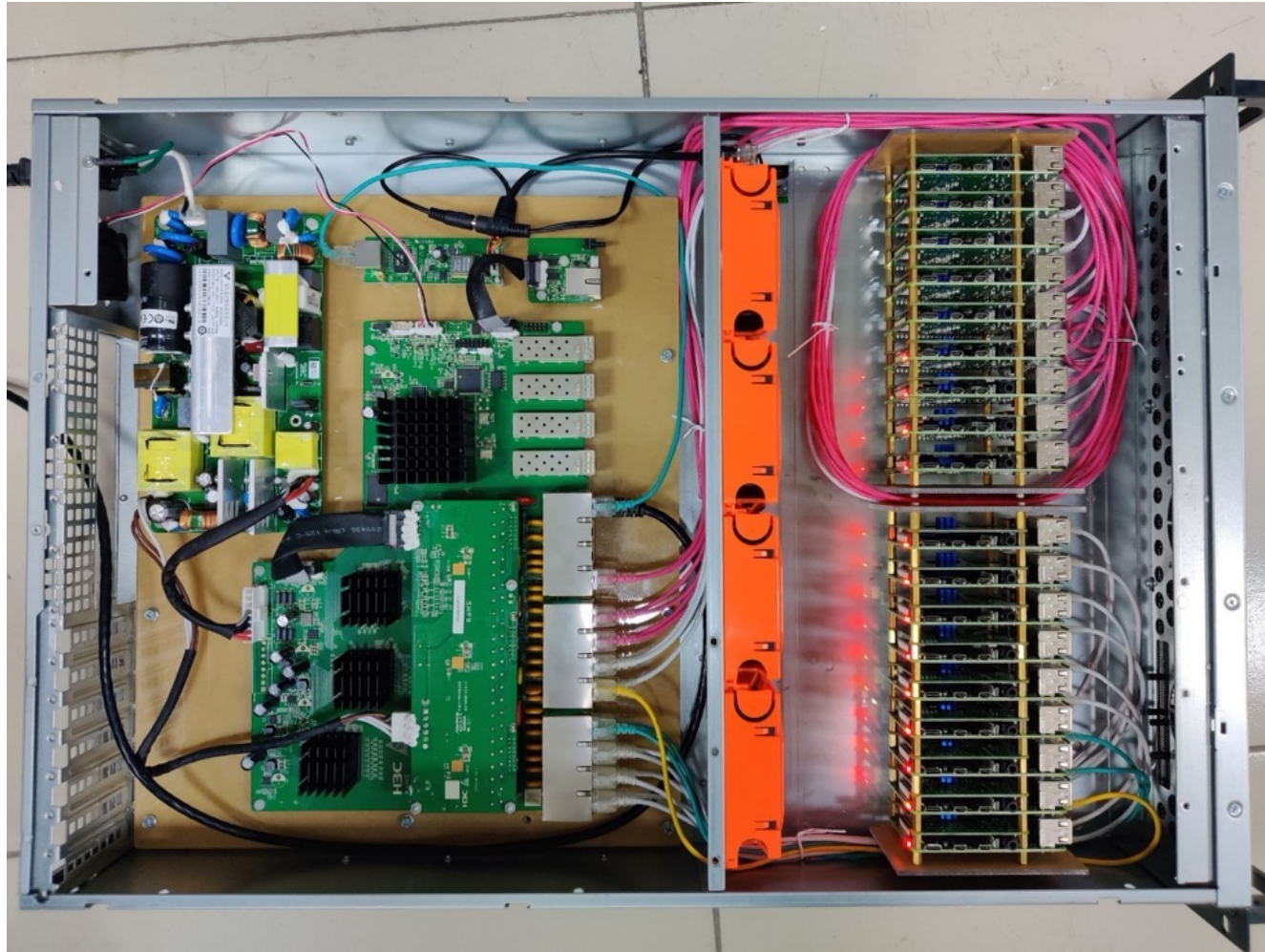
实验平台

- 清华高级网络实验平台 (TANLabs)
 - <https://lab.cs.tsinghua.edu.cn/tan>
 - 在线进行个人/互联评测
 - 同样需要标记 master 分支上的最终评测
 - 每次评测的性能结果可能有 5% 左右的波动
 - 同学可以多次尝试提交最好的一次
 - 但注意评测资源也是有限的，不要交太多次
 - **重申：学术道德**
 - **实验前请更新代码仓库!!!**



实验平台

- 一个实验节点（交换机+18x树莓派）：





实验文档

- 实验文档涵盖了实验的所有信息
 - <https://lab.cs.tsinghua.edu.cn/router/doc>
 - 在线评测的各个环节
 - 如何搭建本地的评测环境
 - Linux 网络的配置方法
 - 常见的错误
 - 路由器的调试方法
- Read before you ask anything!





清华大学
Tsinghua University

谢谢