

网络原理大实验答疑总结 Router-Lab

路由器实验团队



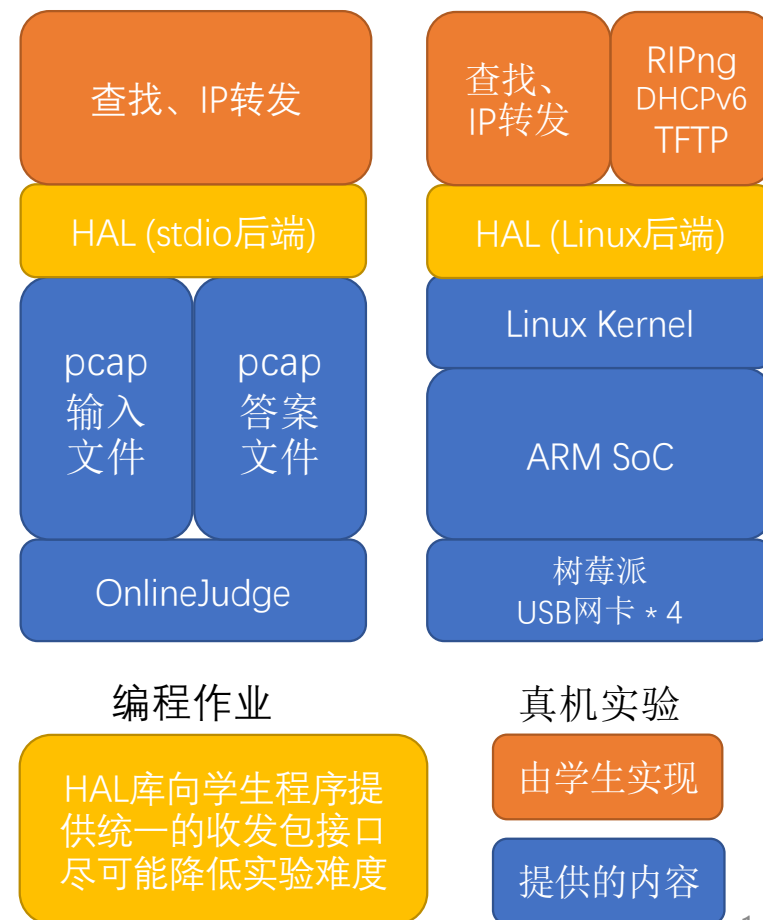
计算机网络
教案社区



实验环境



- 大实验，使用 Linux 后端
 - Ubuntu 20.04 及更新
 - Debian 10 及更新
 - Raspberry Pi OS 10 及更新
 - 如果没有Linux，需要通过WSL2、虚拟机、双系统的方式搭建环境
- 编程作业，使用 stdio 后端
 - 不涉及 Linux 的API
 - 除了上述操作系统，还支持 macOS

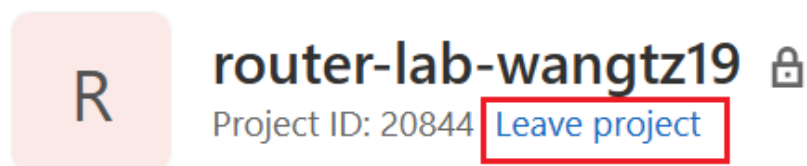





问题：框架相关

- 找不到 git 仓库，点击 TANLabs 仓库链接 404
 - 原因：在清华 GitLab 的仓库页面中误点 Leave Project
 - 办法：找助教手动加回

- push 代码失败



```
! [remote rejected] master -> master (pre-receive hook declined)  
error: failed to push some refs to 'git@git.tsinghua.edu.cn:network-2023spring/router-lab-.git'
```

- 原因：TANLabs 创建仓库时添加 developer 权限失败
- 办法：找助教手动加回
- TANLabs 无法标记最终版本
 - 原因：只能标记 master 分支



问题：调试相关

➤ 不会搭建本地调试环境

- 参考在线实验文档，**第二阶段->DHCPv6->调试** 中的步骤
- 仓库已提供环境配置脚本和评测脚本

➤ netns 测环境搭建失败

```
~/router-lab- /Setup/ripng/setup$ sudo ./setup-netns.sh
Failed to create a new network namespace "PC1": Permission denied
Failed to create a new network namespace "R1": Permission denied
Failed to create a new network namespace "R2": Permission denied
Failed to create a new network namespace "R3": Permission denied
Failed to create a new network namespace "PC2": Permission denied
Netns created
RTNETLINK answers: Permission denied
Error: argument "PC1" is wrong: Invalid "netns" value
```

- 仅支持 Linux 环境，不支持 macOS，Windows 不支持 WSL1，支持 WSL2



问题：调试相关



➤ 看不懂报错信息

```
exec of "../../Homework/tftp/pc1/client" failed: No such file or directory  
cat: ../client/test2: No such file or directory
```

- 提示对应目录中名为 client 的文件不存在
- 检查文件是否存在，如果可执行文件不存在则build

```
pc1r1: soliciting a DHCPv6 lease  
pc1r1: delaying SOLICIT6 (xid 0x65db23), next in 1.0 seconds  
pc1r1: broadcasting SOLICIT6 (xid 0x65db23), next in 1.0 seconds  
pc1r1: incorrect client ID from fe80::dea6:32ff:fe3d:427a
```

- 提示 DHCPv6 option 中 client ID 错误
- 检查代码中 client ID 的解析和构造

➤ 不知道正常执行的评测输出

- 提供助教代码的评测日志作为参考



问题：FAQ 已列出



? 运行 BIRD 的时候，显示 Cannot create control socket bird-r1.ctl: Operation not supported

如果是在 WSL 里面运行 BIRD，由于 WSL 共享目录的文件系统不支持 unix socket，所以 BIRD 创建 control socket 会失败。解决方法有两种：1) 把整个 Router-Lab 目录挪到 HOME 下面 2) 参数 `-s bird-r1.ctl` 改为 `-s ~/bird-r1.ctl`

? 在 CI 上提交的时候，报错 BAD signature

这是因为实验仓库对 `.gitlab-ci.yml` 做了签名检查，如果误修改了这个文件或者经过了换行符的变化（比如在 Windows Git clone 的仓库又在 WSL 里打开），请克隆模板仓库，然后用模板仓库中的文件覆盖自己仓库里的文件。



问题：代码相关

➤ C++ 指针

• 步长错误:

- 对指针直接进行加减时以指针类型长度为步长, uint8 和 uint32 的步长分别是1字节和4字节

• 野指针

```
ripng_hdr *ripng_hdr_;  
ripng_hdr_->command = ripng->command;  
ripng_hdr_->version = 1;  
ripng_hdr_->zero = 0;
```

• 指针取址

- 字符串**指针**使用 sizeof 和 strlen 的区别

```
char* mode = "octet";  
memcpy(reply_tftp + tftp_len, &mode, sizeof(mode));
```

➤ memcmp 用法

- memcmp 返回 0 表示相等, 返回非 0 表示不等
- 判断 IPv6 地址相等应写作 `if(memcmp(&in6_addr1, &in6_addr2, sizeof(in6_addr)) == 0)`



问题：代码相关

- 数组越界
 - 计算 checksum 时写死数组长度，TFTP 性能测试时不能处理大包，导致 iperf3 测速为 0
- 目的 mac 地址为广播地址
 - ND 协议中，对 Router Solicitation 的回包设置 mac 地址为广播地址，能通过 DHCPv6 的前 3 个测试，但 iperf3 测速为 0
- ACK 序列号错误
 - client ACK 序列号错误，导致client能正常退出而server持续重发
 - 能通过单项测试，但是连续测试错误
- char 的符号
 - x86 指令集定义 char 为 signed，arm 指令集定义 char 为 unsigned
 - 对 char 0x80 右移1位，x86 中结果为 0xd0，arm 中结果为 0x40



问题：本地正常，云端错误



- 编程作业
 - 检查野指针、指针（数组）越界
- 大实验
 - 检查野指针、指针（数组）越界
 - 检查目的 mac 地址
 - 检查 Undefined Behavior
 - 编译器在不同环境下编译出不同的代码，导致行为不一致（可以用 **UBSan** 来检测）
 - char在x86中定义为signed char，在arm中定义为unsigned char
 - 未初始化变量、数组越界
 - 32位整数左移或右移32位
 - `__builtin_clz(0)`
- 大实验错误可能由第一阶段编程作业错误导致（校验和、路由查询...）



调试流程



Tsinghua University



计算机网络教案社区

- 运行本地评测，查看报错信息
 - 未编译？DHCPv6 option构造错误？针对性解决
- 查阅实验文档 FAQ
 - 查看有无类似已解决问题
- 抓包，分析数据包的交互、关键字段是否符合预期
 - 小实验已经涉及使用 Wireshark 抓取、查看数据包
 - 在 Linux 命令行中，可以使用 tshark 或 tcpdump 进行抓包
 - 在 netns 中，下述命令对名为 PC 的设备抓取所有网口的数据包，并存储在名为 packets.pcap 的文件
 - `ip netns exec PC tcpdump -i any -w packets.pcap`