



软件实验说明 (编程作业部分)

路由器实验团队

2020年10月

主要内容

Contents

- 实验框架
- 实验内容
- 实验平台
- 实验要求



实验框架

- 登录 TanLabs 实验平台，平台自动创建实验仓库
 - 平台将自动导入实验框架到实验仓库
- 编程作业为 Homework 目录下的四个题目
 - checksum: IP 分组头部校验和验证
 - forwarding: 转发逻辑
 - lookup: 路由表维护、查询
 - protocol: RIPv2 报文解析
 - 实验者可暂不关注其他目录的代码
 - 在题目各自目录下运行 make 编译，运行 make grade 进行本地评测



实验内容

- 每个题目目录下的 README.md 描述了题目的要求和实现方法
- 代码中的注释也需要阅读
- 特别注意字节序的处理
 - 建议使用 `ntohl`、`htonl` 等函数进行转换
- 注意如何读写预定义的结构化数据
 - 建议使用 `struct *`, 而不是 `uint32_t []` 与偏移



实验内容：checksum

- 给定一个 IP 分组，验证其头部校验和是否正确
- 实验者需要了解校验和的计算方法
 - 是否一定需要处理字节序？如何处理字节序？
 - 如何获得 IP 分组头部长度？
 - 如何实现反码加法？
- 阅读 RFC 1071



实验内容：forwarding

- 给定一个 IP 分组，在校验和正确的情况下，更新 TTL 以及校验和
- 可以复用上一题中 validate 函数
- 思考
 - 如何计算新的校验和？
 - 是否可以增量更新？（阅读 RFC 1624）



实验内容：lookup

- 维护一个路由表，实现基本的查询和更新功能
- 查询算法为最长前缀匹配
 - 可能有多个路由条目匹配目标 IP 地址，算法需要选取其中前缀长度最长的
- 更新算法为精确匹配
 - 插入、更新或删除路由条目
- 注意移位操作时出现 $x \ll 32$ 的情况，其是未定义行为（类似地，注意 `__builtin_clz/ctz(0)`）
- 本次作业不对性能做过多要求



实验内容： protocol

- 解析 RIPv2 报文
- 特别注意字节序的处理
- 注意部分字段取值固定
- 使用 Wireshark 打开生成的 pcap 文件观察，有助于调试
- 阅读 RFC 2453



实验平台

- 实验平台 TanLabs 地址：
<https://lab.cs.tsinghua.edu.cn/tan>
- 实验文档地址：
<https://lab.cs.tsinghua.edu.cn/router/doc>
- 访问实验平台后会跳转到 `git.tsinghua.edu.cn`
- 签署 honor code 后，平台自动创建实验仓库
- 实验者需要
 - 将实验仓库克隆到本地，修改后通过 Git Push 上传
 - 在 TanLabs 上查看评测结果并标记最终结果



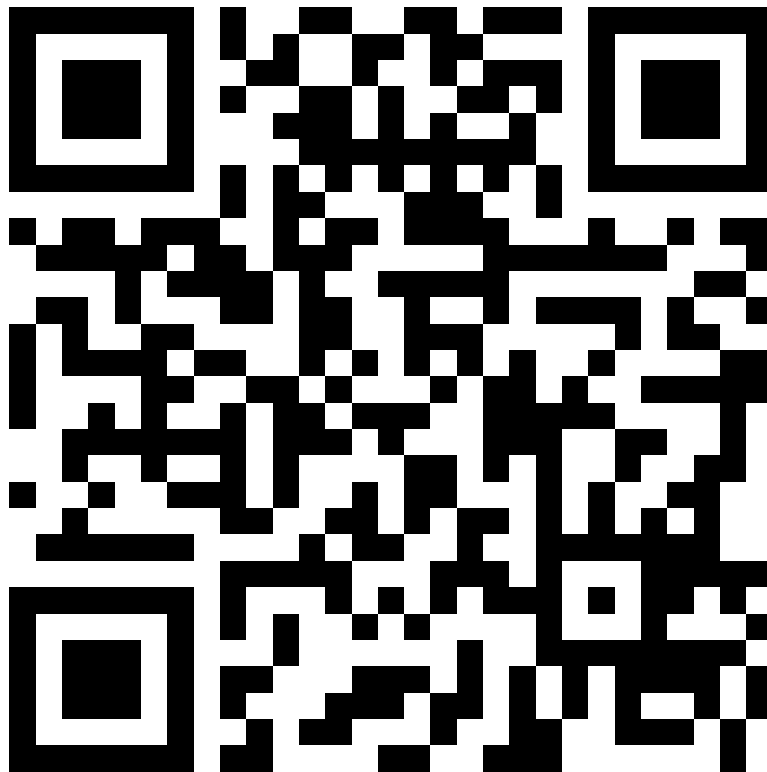
实验要求

- 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！**
- 务必阅读题目中提到的 RFC 文档
- 截止时间：UTC+8 第九周周日（11月15日）**晚上10点整**
 - 请在截止时间前完成代码提交、在线评测并标记最终结果



实验问卷

- 请填写：<http://wenjuan.tsinghua.edu.cn/s/VZZ3An/>





谢谢