Project2: Static routing forwarding

刘昭策 2018E8018661085 黄文韬 2018E8018661100

May, 2019

一、实验目的

- 理解 IP、ARP、ICMP 协议的工作机制
- 实现 IP 地址查找与数据包转发
- 实现 ARP 请求和应答、ARP 数据包缓存管理
- 实现 ICMP 消息的发送
- 学习 ping, traceroute 等网络命令的基本功能和使用方法

二、实验环境

Ubuntu16.04 + Mininet

三、实验内容

i IP 协议相关

主要内容: 最长前缀匹配规则

ii ARP 协议相关

主要内容: IP-Mac 地址映射基本概念, ARP 请求、ARP 回应数据包格式, ARP 条目查询

iii ICMP 协议相关

主要内容:实验中涉及到的几种 ICMP 数据包格式(路由表查找失败、ARP 查询失败、TTL 值减为 0、收到 ping 本端口的数据包)

四、实验流程

i 处理 IP 数据包

判断是否为 ICMP echo 请求,否则利用最长前缀匹配规则转发 IP 包,转发 IP 包之前需要检查 TTL,更新 checksum 等

ii 发送 ICMP 数据包

满足下述四个条件时发送 ICMP 数据包

- 1, TTL 值为 0
- 2, 查找不到路由表条目
- 3. 收到 ping 本端口的包
- 4, ARP 查询失败

iii ARP 缓存管理

在没有触发前三个条件时,将数据包添加到 ARP 缓存的等待队列中,并发送 ARP 请求注意缓存管理要避免死锁的出现(lock unlock)

iv 处理 ARP 请求和应答

收到 ARP 数据包时, 先判断是 ARP 请求还是 ARP 应答

处理 ARP 请求数据包时,先发送 ARP 回复数据包,再将 IP-Mac 地址映射对插入 ARP 缓存中,并查找等待队列中是否有数据包符合地址映射对,如有,则将对应的数据包发送

处理 ARP 回复数据包时,同理也先将 IP-Mac 地址映射对插入 ARP 缓存中,再查找等 待队列中是否有数据包符合地址映射对,如有,则将对应的数据包发送

五、实验结果与分析

- i 实验一结果截图与分析
- ii 实验二结果截图与分析