

Router-Lab 实验报告

计 71 张程远 2017011429

1 Mask 的处理

小端序的 Mask 具有 1 和 0 连续的性质，但是由于传输时得到的 Mask 是大端序的，因此不一定具有这个性质。具体而言，当 Mask 的长度为 4 的倍数的时候，转换成大端序依旧可以保持 1 和 0 连续；但是考虑 len 是 23 的时候，其小端序子网掩码为

```
11111111.11111111.11111110.00000000
```

将其转换为大端序以后，会得到

```
00000000.11111110.11111111.11111111
```

这里就会产生问题，1 和 0 不连续了。所以需要在检查 Mask 正确性的时候把 Mask 转换为小端，之后跟地址取“与”运算或者填 IP 包的时候再把 Mask 转换为大端序；另外，由 len 取 Mask 的时候，也不能简单地取 $(1 \ll \text{len}) - 1$ 当作大端序版本的 Mask。最开始的时候，OJ 中给出的数据都是 len 为 4 的倍数，根本检测不出这一点——甚至直到前两个压力测试的时候，给出的 len 也都是 24；而在大规模压力测试的时候，很多 len 都不是 4 的倍数，于是就会产生大量的丢包问题，而且问题还很隐蔽——R1-R3 如果都用我的代码，R1 学习到的 IP 地址数跟应该学到的表项数几乎差不多，但是 R2 和 R3 就会出问题（因为发包时填入的 Mask 不对）。我花了挺久的时间 debug，最后在队友的提醒下解决了这个问题。感谢队友！

2 网线接口

第二阶段我没有选择虚拟机调试，而是与宿舍同学按照真实环境进行调试，即三台树莓派。一台当作 R2，另外两台分别当做 PC1/bird1、PC2/bird2。因为没有认真阅读文档的缘故，我们在调试过程中犯了两个错误，导致我们互相 Ping 能够 Ping 通几乎成了一个随机事件：第一是没有注意插入 R2 的网线的顺序（本来应该是 R1 的网线先接入 R2，然后 R3 的网线再接入 R2）；第二是因为宿舍里有 4 个人，经常会出现一个人当完 bird 然后再当 R2 的情况，这个时候他 eth1 端有了一个错误的 IP 地址，就怎么 Ping 也 Ping 不通。我们后来询问了其他搭好环境的同学才知道这两个问题是怎么回事，其实只需要每次按顺序连好线，然后 ip a 命令查看一下端口的情况，如果有错误的地址就 delete 掉就可以了。

3 路由表配置

做第三阶段实验的时候，队友使用的 PC 没有办法配置压力测试的路由表，因为 Linux 的网卡名字并非是 wlan0（同样也是因为没有仔细阅读文档），改正过后重新启动就可以运行了。我在帮其他人调试的时候还遇到过另一个问题，就是用树莓派当做 PC，然后网卡的名字也改掉了，但是依旧没法启用压测路由表，后来经过反复查找，发现那位同学的树莓派的网口是 down 掉的（也就是第二阶段的时候没有真机调试，从来没开过），把网卡打开就行了。

4 其他问题

第二次调试的时候，我们发现 PC1 和 PC2 互相之间 Ping 不通，但 R1-R3 都学到了各自的路由表项。最开始我们认为是环境问题，但多次检查环境并没有发现任何问题。最后我们经过不断抓包和推测，我们发现实际上是 R1 同学的树莓派同时开了 3 个进程没有杀掉，只留下一个进程问题就解决了。

5 一些感想

今年的实验相比于去年改进了好多，首先没有用到 trie 树、多线程的知识，代码写起来很舒服，加上评分标准非常多样化，让同学们不用怎么卷就能拿到心仪的分数，整体体验还是十分好的，也学到了很多东西，包括路由器的工作原理，树莓派的使用等等。不过由于某原理的 PA 作业过于繁杂，导致最后完成作业的时间依旧有些紧张，个人觉得如果给的时间再长一些，作业的体验将会更好。另外一点建议就是，希望能够在第一阶段的 OJ 测试里补充一些比较强的数据，以免大家写完 OJ 以后代码还是错误百出的。