

# 01-switching

## 实验内容

实现交换机的Switching，并验证交换该网络能够正常运行

## 实验步骤

1. 构建Mininet网络拓扑和配置并启动

```
sudo ./three_nodes_bw.py
```

2. 使用ping或iperf进行Host之间的连通性测试

3. 将00-broadcast内编写的编写**broadcast.c**内的函数**broadcast\_packet**复制到此次的对应实验文件中

4. 实现对于数据结构**mac\_port\_map\_t**的所有操作（头文件在**include/mac.h**，需要实现的代码在**mac.c**），该数据结构用于完成目的MAC地址到接口的映射关系，即构成一张映射表；在该实验的实际实现中在**mac\_port\_map\_t**下有**HASH\_8BITS**（256）个**hash\_table**，每个**hash\_table**是list（链表）构成的数据结构。在插入映射关系时，请注意将不同的表项Hash到不同的**hash\_table**，并且查找时根据此Hash关系进行表项查找；此外每个表项除了一对映射关系以外，还有一个变量**visited**用于记录该表项上一次被访问（包括创建和查找）时的时间

5. **iface\_info\_t \*lookup\_port(u8 mac[ETH\_ALEN])**函数通过输入大小为ETH\_ALEN的8bit数数组（即6\*8=48 bit，MAC地址的长度），通过查找**mac\_port\_map**完成MAC地址到接口的查询

6. **void insert\_mac\_port(u8 mac[ETH\_ALEN], iface\_info\_t\* iface)**函数需要插入一个MAC地址到接口的映射表项到**mac\_port\_map**；请注意，同一个MAC地址在**mac\_port\_map**应始终只有一个表项

7. **int sweep\_aged\_mac\_port\_entry()**函数会被定期调用，在这个函数内需要检查所有的表项内的上一次被访问时间，当当前时间距离上一次被访问时间过去MAC\_PORT\_TIMEOUT秒（30秒）之后需要将该表项删除；函数返回本次被调用时的共被删除的表项数量

8. **main.c**内的**void handle\_packet(iface\_info\_t \*iface, char \*packet, int len)**函数实现Packet进入时的处理逻辑：a.转发：当交换机从某个接口收到目的MAC地址为的Packet时根据映射关系将该数据包发送到该接口，当查询不到目的MAC地址对应的端口时则广播该Packet；b.学习：将源MAC地址和收到该Packet的接口存入映射表中

9. 编写**broadcast.c**内的函数**broadcast\_packet**，完成Packet的广播（对于Switch而言广播就是将该数据包原封不动的发给除了发来接口以外的其他接口）

10. 编译

```
make
```

生成可执行程序**switch**，此时的Switch已经可以进行二层交换功能

11. 根据Mininet CLI内的dump命令得到Switch b1的PID, 然后用"**Mininet 外部节点命令**"的方法, 让其运行可执行程序switch (此处提供了可执行程序switch-reference作为参考实现)
12. 使用ping或iperf进行Host之间的连通性测试, 此外当没有传输数据一段时间后Switch应该会给出删除过期表项的提示信息 (Screenshots)

## 文件列表

Edit表明需要修改完成的文件

broadcast.c # 广播逻辑 Edit  
device\_internal.c # 网口管理等内部实现  
example # 多线程例子  
hub-reference(.32) # Hub参考实现  
include # 所有相关头文件  
mac.c # 待实现mac\_port\_mac相关操作 Edit  
main.c # 待实现数据包处理逻辑 Edit  
Makefile  
scripts # 禁止IPv6协议、TCP Offloading等  
switch-reference(.32) # Switch参考实现  
three\_nodes\_bw.py # Mininet topo脚本

## 实验报告

在writeups.md完成实验报告,建议写完之后导出成writeups.pdf。

1. Implementation Explanation部分请对实验过程中实现的每一个函数进行简要的思路解释
2. Screenshots部分请给出实验步骤中用 (Screenshots) 标出的步骤的实验过程给出实验截图
3. Remaining Bugs部分如果有的话则给出