南京大学本科生实验报告

姓名: 徐佳美 学号: 181860117

专业: 计算机科学与技术系

任课老师: 李文中

邮箱: 181860117@smail.nju.edu.cn

完成日期: 3.25

一. 实验名称

Learning Switch

二. 实验目的

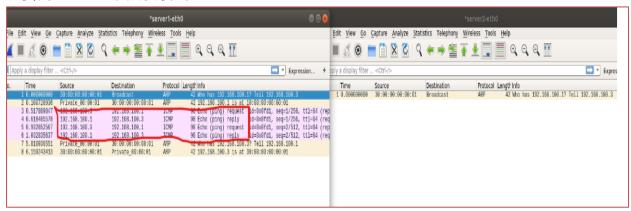
学习交换机的四种工作原理:普通交换机,基于时间的交换机,按最近最少使用过滤的交换机,按交通流量过滤的交换机。

三. 实验内容和核心代码

Task1:增加几个相关文件,无实质内容。

Task2: 普通交换机

如图,左侧为 server1 节点,收到了各两次 echo request 和 reply。 右侧的 server2 节点仅收到 ARP 包。



普通交换机收到包时,如果之前记录过源地址信息,检查与本次端口是否相同,不同则更新端口;检查是否记录过目的地信息,有则在相应端口发出,否则洪泛。用 log_info 打印相关信息。第一次广播,client 查询一个 ip 地址的 mac,学习表里存下 client 对应 switch-eth2。Server1 回答自己的 mac 地址。表里存下 server1 对应 switch-eth0。接下来是 client 与 server1 的两次发送和应答。如下图所示,表里已经存下对应端口,因此没有洪泛信息,只打印学习表内的内容。

```
"Node: switch"

[neatingues-VirtualBac; "/switchgardt source syemwhin/activate
(syem) reatingues-VirtualBac; "/switchgardt seymd lab_2/syemitch, pg
(s221)B15 2000/05/24

[NFO Using network devices: switchmeth0 switchmeth2 swit
(scheeth1
(syem) reatingues-VirtualBac; "Switchmeth0 switchmeth2 swit
(scheeth1
(syem) reatingues-VirtualBac; "Switchmeth0 switchmeth2 swit
(scheeth1
(syem) reatingues-VirtualBac; "Switchmeth0 switchmeth2 swit
(syem) reatingues-VirtualBac; "Switchmeth0 switchmeth2 swit
(syem) reatingues-VirtualBac; "Switchmeth0 switchmeth2 switchmeth2 switchmeth0 swi
```

Task3:Time out

1.测试结果:

2.分析与验证

基于时间淘汰的交换机。用 time()获取当前时间。收到包后先检查表项内的时间戳,若与当前时间差大于 10s,则移除。之后再遍历表项,如果之前记录过源地址信息,检查与本次端口是否相同,不同则更新端口;检查是否记录过目的地信息,有则在相应端口发出,否则洪泛。

在 client 节点 ping 一次 server1 之后,如下图所示,表内存下相关信息: Client 对应 switch-eth2,server1 对应 switch-eth0

几分钟后再在 client 端 ping server1.如下图所示,loginfo 显示两次删除。

- 第一次, 删除 client 与 eth2 的表项,只留下 server1-eth0。之后会重新存入 client 与 eth2 信息。
- 第二次, 删除 server1 与 eth0 的表项,只留下 client-eth2。之后会重新存入 server1 与 eth0 信息。

下一次表内留下这两项信息,并打印了出来。

备注:(下图 mac 和 port 顺序打印反了,不过不影响理解)

```
"Node: switch"
09;33;17 2020/03/25
09;33;17 2020/03/25
09;33;17 2020/03/25
09;33;17 2020/03/25
09;33;17 2020/03/25
09;33;22 2020/03/25
09;33;22 2020/03/25
09;33;22 2020/03/25
09;33;23 2020/03/25
                                    INFO port: 10:00:00:00:00:01 mac: switch-eth0
                                    INFO finish a packet process
INFO port: 30:00:00:00:00:01 mac: switch-eth2
INFO port: 10:00:00:00:00:01 mac: switch-eth0
                                    INFO finish a packet process
INFO port: 30:00:00:00:00:01 mac: switch-eth2
INFO port: 10:00:00:00:00:01 mac: switch-eth0
INFO finish a packet process
                                   INFO port: 30:00:00:00:00:01 mac: switch-eth2
 09:33:23 2020/03/25
                                    INFO port: 10:00:00:00:00:01 mac: switch-eth0
 09:33:23 2020/03/25
                                    INFO finish a packet process
 09:37:11 2020/03/25
                                    INFO delete port: 30:00:00:00:00:01 mac: switch-eth2
 09:37:11 2020/03/25
                                    INFO port: 10:00:00:00:00:01 mac: switch-eth0
                                    INFO finish a packet process
 09:37:11 2020/03/25
                                    INFO delete port: 10:00:00:00:00:01 mac: switch-eth0
INFO port: 30:00:00:00:00:01 mac: switch-eth2
 09:37:11 2020/03/25
09:37:11 2020/03/25
 09:37:11 2020/03/25
                                    INFO finish a packet process
 09:37:16 2020/03/25
                                    INFO port: 30:00:00:00:00:01 mac: switch-eth2
  9:37:16 2020/03/25
                                             port: 10:00:00:00:00:01 mac: switch-eth0
 09:37:16 2020/03/25
                                    INFO finish a packet process
```

Task4:Least Recently Used

1. 测试结果:

2. 分析与验证:

LRU 交换机。新建的 LearnTable 最多只容纳五个表项,存储原则是,下标越靠后的,越是之前使用的。已存入 src 的检查是否更新端口信息。若没存 src 信息,当表未满时,前面的元素依次后移,src 存在下标 0 位置,

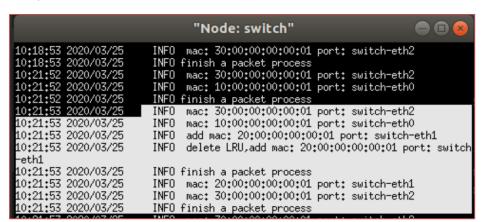
显然这时数组是按时间使用前后排列的; 当表满时,显然 LearnTable[0] 是 LRU,下标为 0-3 的依次向后移动到下标 1-4 的位置,新的存入下标 0。

包的发送: 检查是否存入 dest 信息,有则从相关端口发,无则洪泛。以下的验证将容纳量改为了 2。

第一次 client ping server1,如图打印两次 add 信息,client-eth2,server1-eth0。



第二次 client ping server2,如图显示要新添加 server2-eth1。此时表内已打印两条信息,即满。接下来显示删除了 LRU,表内留下了 server1-eth0,server2-eth1。



Task5:Least Traffic Volume

1. 测试结果

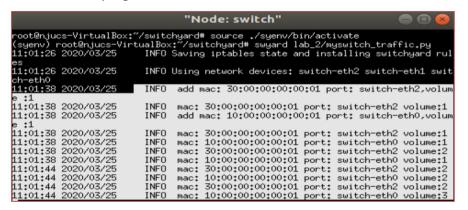
```
| maintenance |
```

2. 分析与验证:

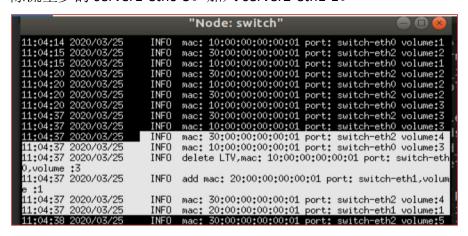
基于流量的交换机。Src 已存入时,对应流量加 1。Src 未存入,遍历 LearnTable 中的每一项,找出流量最小的一项并移除,将新的 src 加入,流量设为 1。

包的发送,已有 dest 信息时,从对应端口发送,没有则洪泛。以下验证表容量改为了 2。

第一次 client ping server1。表内存下 client-eth2-2。Server1-eth0-3。



第二次 client ping server2。表内更新一项为 client-eth2-4。表内已满,删除流量少的 server1-eth0-3。加入 server2-eth1-1。



四. 感想与总结:

1.实验中遇到的问题:

关于数组的运用:对 python 数组运用的不熟练, python 数组内可以存任何变量, 也可以直接在里面存入数组, 学习了数组的遍历。

问题理解:对 timeout 的理解。用的应该是实时的时间,用 time()获取当前时间,如果一开始把收包时间用变量存下来,则该时间被固定了。影响之后的超时判断。