به نام خدا

درس آزمایشگاه شبکه‌های کامپیوتری

تمرین دو

تهیه کنندگان:
حوریه سبزواری، الناز رضایی

مدرس درس:
سرکار خانم دکتر رشیدی

تاریخ ارسال: ۱۴۰۱/۱۲/۲۴

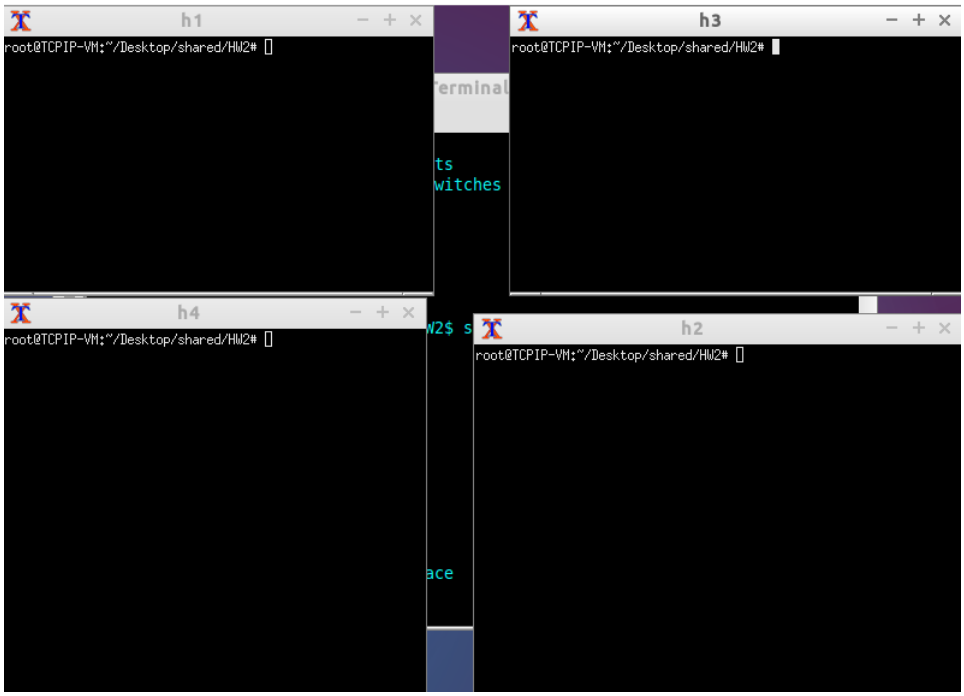
الف

ابتدا کد پایتون زیر را با دستور sudo python lab2.py ران می‌کنیم.

```
"Create an empty network and add nodes to it."
net = Mininet()
info( '*** Adding controller\n' )
net.addController( 'c0' )

info( '*** Adding hosts\n' )
h1 = net.addHost( 'h1', ip='10.10.14.1/24')
h2 = net.addHost( 'h2', ip='10.10.24.2/24')
h3 = net.addHost( 'h3', ip='10.10.34.3/24')
h4 = net.addHost( 'h4', ip='10.10.14.4/24')

info( '*** Adding switch\n' )
s14 = net.addSwitch( 's14' )
s24 = net.addSwitch( 's24' )
s34 = net.addSwitch( 's34' )

info( '*** Creating links\n' )
net.addLink( h1, s14 )
net.addLink( h4, s14 )

net.addLink( h2, s24 )
net.addLink( h4, s24 )

net.addLink( h3, s34 )
net.addLink( h4, s34 )

h4.cmd('ip addr add 10.10.24.4/24 dev h4-eth1')
h4.cmd('ip addr add 10.10.34.4/24 dev h4-eth2')
h4.cmd('echo 1 > /proc/sys/net/ipv4/ip_forward')
h3.cmd('echo 1 > /proc/sys/net/ipv4/ip_forward')
```

```
info( '*** Starting network\n')
net.start()
h1.cmd('ip route add default via 10.10.14.4')
h2.cmd('ip route add default via 10.10.24.4')
h3.cmd('ip route add default via 10.10.34.4')

"This is used to run commands on the hosts"

info( '*** Starting terminals on hosts\n' )
h1.cmd('xterm -xrm "XTerm.vt100.allowTitleOps: false" -T h1 &')
h2.cmd('xterm -xrm "XTerm.vt100.allowTitleOps: false" -T h2 &')
h3.cmd('xterm -xrm "XTerm.vt100.allowTitleOps: false" -T h3 &')
h4.cmd('xterm -xrm "XTerm.vt100.allowTitleOps: false" -T h4 &')

info( '*** Running the command line interface\n' )
CLI( net )

info( '*** Closing the terminals on the hosts\n' )
h1.cmd("killall xterm")
h2.cmd("killall xterm")
h3.cmd("killall xterm")
h4.cmd("killall xterm")

info( '*** Stopping network' )
net.stop()

"main Function: This is called when the Python file is run"
if __name__ == '__main__':
  setLogLevel( 'info' )
  firstNetwork()
```

تصویر زیر مشاهده می‌شود.



ب

برای نشان دادن ping موفق بین Alice و Bank، از دستور h1 ping h2 -c5 استفاده می‌کنیم.

```
mininet> h1 ping h2 -c 5
PING 10.10.24.2 (10.10.24.2) 56(84) bytes of data.
64 bytes from 10.10.24.2: icmp_seq=1 ttl=63 time=0.919 ms
64 bytes from 10.10.24.2: icmp_seq=2 ttl=63 time=0.087 ms
64 bytes from 10.10.24.2: icmp_seq=3 ttl=63 time=0.089 ms
64 bytes from 10.10.24.2: icmp_seq=4 ttl=63 time=0.087 ms
64 bytes from 10.10.24.2: icmp_seq=5 ttl=63 time=0.086 ms

--- 10.10.24.2 ping statistics ---
5 packets transmitted, 5 received, 0% packet loss, time 4004ms
rtt min/avg/max/mdev = 0.086/0.253/0.919/0.333 ms
```

مشاهده می‌شود هر ۵ بسته دریافت می‌شوند و packet loss برابر با صفر است.

ج

با دستور زیر، جدول مسیریابی h4 را طوری دستکاری می‌کنیم تا ترافیکِ به مقصد بانک را برای سِرور مهاجم بفرستد.

```
root@TCPIP-VM:~/Desktop/shared/HW2# iptables -t nat -A PRE
ROUTING -p icmp -s 10.10.24.2 -d 10.10.14.1 -j DNAT --to 1
0.10.34.3
```

با استفاده از دستورات زیر، مکانیزمِ فیلترسازی بر مبنای مسیر معکوس در روترِ h4 فعال می‌کنیم.

```
root@TCPIP-VM:~/Desktop/shared/HW2# echo 0 > /proc/sys/net
/ipv4/conf/all/rp_filter
root@TCPIP-VM:~/Desktop/shared/HW2# echo 0 > /proc/sys/net
/ipv4/conf/h4-eth0/rp_filter
root@TCPIP-VM:~/Desktop/shared/HW2# echo 0 > /proc/sys/net
/ipv4/conf/h4-eth1/rp_filter
root@TCPIP-VM:~/Desktop/shared/HW2# echo 0 > /proc/sys/net
/ipv4/conf/h4-eth2/rp_filter
```

د

در ادامه، برای اینکه پاسخ‌ها ابتدا به h3 برسد، از دستور زیر استفاده می‌کنیم.

```
root@TCPIP-VM:~/Desktop/shared/HW2# iptables -t nat -A POS
TROUTING -s 10.10.24.2 -d 10.10.14.1 -j SNAT --to 10.10.34
.3
```

حال باید مبدا بسته‌ها را به h3 برگردانیم تا h4 متوجه غیرخودی بودن این بسته‌ها نشود.

h3

```
root@TCPIP-VM:~/Desktop/shared/HW2# iptables -t nat -A POSTROU
TING -s 10.10.34.3 -d 10.10.14.1 -j SNAT --to 10.10.24.2
```

پاسخ ۳

خیر زیرا در این صورت امکان ارسال بسته‌ها به h1 وجود ندارد.

پاسخ ۴

بله، دو راه برای بررسی این موضوع وجود دارد:

۱. بررسی rtt: میزان rtt در صورت حمله افزایش می‌یابد، زیرا بسته مسیر طولانی‌تری را طی می‌کند.

۲. بررسی ttl: مقدار ttl در صورت حمله نسبت به حالت عادی کاهش می‌یابد؛ زیرا هربار که بسته از router عبور می‌کند، ttl آن کاهش می‌یابد و در حالت حمله، تعداد دفعات عبور بسته از router بیشتر است.