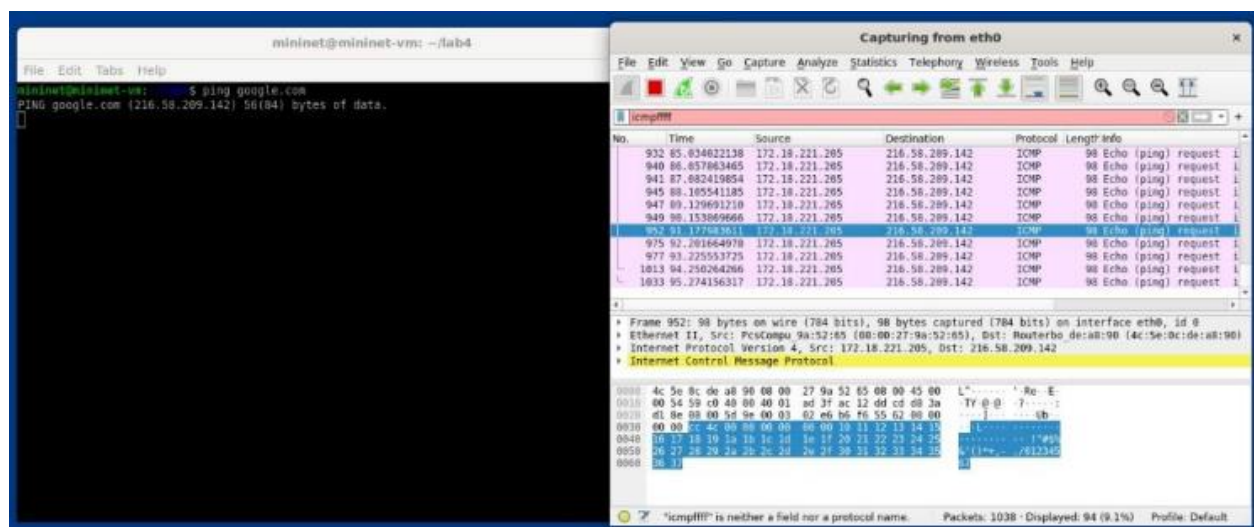


به نام خالق رنگین کمان

ستاره باباجانی – زهرا طباطبائی

سوال 1: الف) با فرض اینکه تنها یک ارتباط واقعی با دنیای بیرون داشته باشیم (یک IP معتبر)، باید از ساز و کار NAT استفاده کنیم. دلیل استفاده از NAT این است که در ابتدا هر دو هاست h1 و h2 آدرس ip آنها لوکال است و بسته هایی که IP آدرس مبدا (فرستنده) آنها محلی باشد (روی سیستم خودمان)، در اتصال با اینترنت drop میشوند و lost data اتفاق می افتد. با استفاده از NAT، در h3 آدرس های مبدا بسته ها به یک آدرس معتبر در اینترنت تبدیل میشوند که در اینترنت معنا خواهند داشت. همچنین باید به این نکته توجه داشته باشیم که روتر h3 به شبکه اینترنت متصل شود و IP آن معتبر باشد در غیر این صورت در روتر های میانی بین مبدا و مقصد امکان drop شدن وجود دارد.

ب) با ping کردن google.com و capture کردن در نرم افزار وایر شارک متوجه می شویم که اینترفیس eth0 برای دسترسی به اینترنت مورد استفاده قرار میگیرد.



سوال 2: آدرس IP مورد استفاده برای اینترنت مطابق تصویر بالا 172.18.221.205 است که برای اینترفیس eth0 بود.

پس از اجرای اسکریپت داده شده و ساخت توپولوژی مربوطه، با استفاده از دستورات ovs-vsctl و add-port اقدام به اضافه کردن اینترفیس eth0 به پل s3 میکنیم. این کار را با استفاده از دستور زیر انجام میدهیم:

```
sh ovs vsctl add port s3 eth0
```

حال برای اطمینان از اینکه eth0 اضافه شده است یا خیر، از دستور show استفاده میکنیم.

```
mininet> sh ovs-vsctl add-port s3 eth0
mininet> sh ovs-vsctl show
38f09442-9c39-4e0d-8c48-747b22b3fcfa
  Bridge "s12"
    Controller "tcp:127.0.0.1:6633"
      is_connected: true
    fail_mode: secure
    Port "s12-eth3"
      Interface "s12-eth3"
    Port "s12-eth1"
      Interface "s12-eth1"
    Port "s12"
      Interface "s12"
        type: internal
    Port "s12-eth2"
      Interface "s12-eth2"
  Bridge "s3"
    Controller "tcp:127.0.0.1:6633"
      is_connected: true
    fail_mode: secure
    Port "s3-eth1"
      Interface "s3-eth1"
    Port "s3"
      Interface "s3"
        type: internal
    Port "eth0"
      Interface "eth0"
    ovs_version: "2.0.2"
mininet> _
```

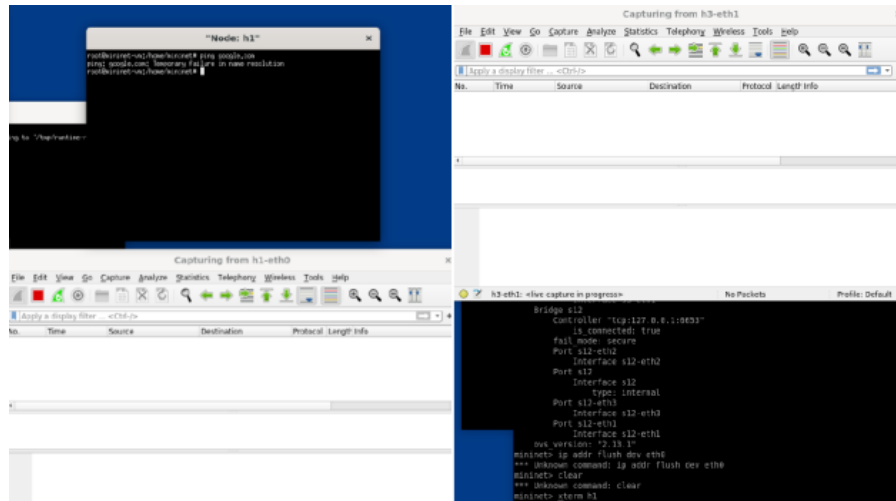
همانطور که مشاهده میشود، این اتفاق صورت گرفته است و eth0 به عنوان یک پورت به s3 اضافه شده است.

با استفاده از دستور `ip addr flush dev eth0` این اینترفیس را حذف میکنیم.

با اجرای دستور `dhclient h3-eth1` یک آدرس IP قابل اسفاده برای `eth1` از `h3` ایجاد میکنیم و دامنه گوگل را از آن پینگ میکنیم.

```
root@TCP/IP-VM:~/Desktop/HMs/5# dhclient h3-eth1
root@TCP/IP-VM:~/Desktop/HMs/5# ping google.com
PING google.com (216.239.38.120) 56(84) bytes of data:
64 bytes from any-in-2678.1e100.net (216.239.38.120): icmp_seq=1 ttl=50 time=57.9 ms
64 bytes from any-in-2678.1e100.net (216.239.38.120): icmp_seq=2 ttl=50 time=105 ms
64 bytes from any-in-2678.1e100.net (216.239.38.120): icmp_seq=3 ttl=50 time=127 ms
64 bytes from any-in-2678.1e100.net (216.239.38.120): icmp_seq=4 ttl=50 time=92.2 ms
64 bytes from any-in-2678.1e100.net (216.239.38.120): icmp_seq=5 ttl=50 time=62.0 ms
64 bytes from any-in-2678.1e100.net (216.239.38.120): icmp_seq=6 ttl=50 time=101 ms
64 bytes from any-in-2678.1e100.net (216.239.38.120): icmp_seq=7 ttl=50 time=79.7 ms
64 bytes from any-in-2678.1e100.net (216.239.38.120): icmp_seq=8 ttl=50 time=98.5 ms
64 bytes from any-in-2678.1e100.net (216.239.38.120): icmp_seq=9 ttl=50 time=138 ms
64 bytes from any-in-2678.1e100.net (216.239.38.120): icmp_seq=10 ttl=50 time=127 ms
64 bytes from any-in-2678.1e100.net (216.239.38.120): icmp_seq=11 ttl=50 time=91.9 ms
64 bytes from any-in-2678.1e100.net (216.239.38.120): icmp_seq=12 ttl=50 time=88.0 ms
64 bytes from any-in-2678.1e100.net (216.239.38.120): icmp_seq=13 ttl=50 time=63.1 ms
64 bytes from any-in-2678.1e100.net (216.239.38.120): icmp_seq=14 ttl=50 time=52.4 ms
64 bytes from any-in-2678.1e100.net (216.239.38.120): icmp_seq=15 ttl=50 time=56.7 ms
64 bytes from any-in-2678.1e100.net (216.239.38.120): icmp_seq=16 ttl=50 time=115 ms
64 bytes from any-in-2678.1e100.net (216.239.38.120): icmp_seq=17 ttl=50 time=86.0 ms
64 bytes from any-in-2678.1e100.net (216.239.38.120): icmp_seq=18 ttl=50 time=172 ms
64 bytes from any-in-2678.1e100.net (216.239.38.120): icmp_seq=19 ttl=50 time=92.9 ms
64 bytes from any-in-2678.1e100.net (216.239.38.120): icmp_seq=20 ttl=50 time=80.8 ms
64 bytes from any-in-2678.1e100.net (216.239.38.120): icmp_seq=21 ttl=50 time=70.0 ms
64 bytes from any-in-2678.1e100.net (216.239.38.120): icmp_seq=22 ttl=50 time=90.1 ms
64 bytes from any-in-2678.1e100.net (216.239.38.120): icmp_seq=23 ttl=50 time=89.3 ms
64 bytes from any-in-2678.1e100.net (216.239.38.120): icmp_seq=24 ttl=50 time=87.5 ms
64 bytes from any-in-2678.1e100.net (216.239.38.120): icmp_seq=25 ttl=50 time=85.3 ms
64 bytes from any-in-2678.1e100.net (216.239.38.120): icmp_seq=26 ttl=50 time=93.9 ms
^C
--- google.com ping statistics ---
27 packets transmitted, 26 received, 3% packet loss, time 26041ms
rtt min/avg/max/mdev = 52.452/92.617/172.499/26.716 ms
root@TCP/IP-VM:~/Desktop/HMs/5# S
```

سوال 3: به دلیل اینکه DNS نداریم و نمیتوانیم با Server DNS ارتباط برقرار کنیم، امکان اینکه نام دامنه گوگل را به آدرس IP آن مپ کنیم، وجود ندارد و خطای `Temporary failure in name resolution` میگیریم.



پینگ روی دامنه و آدرس گوگل:

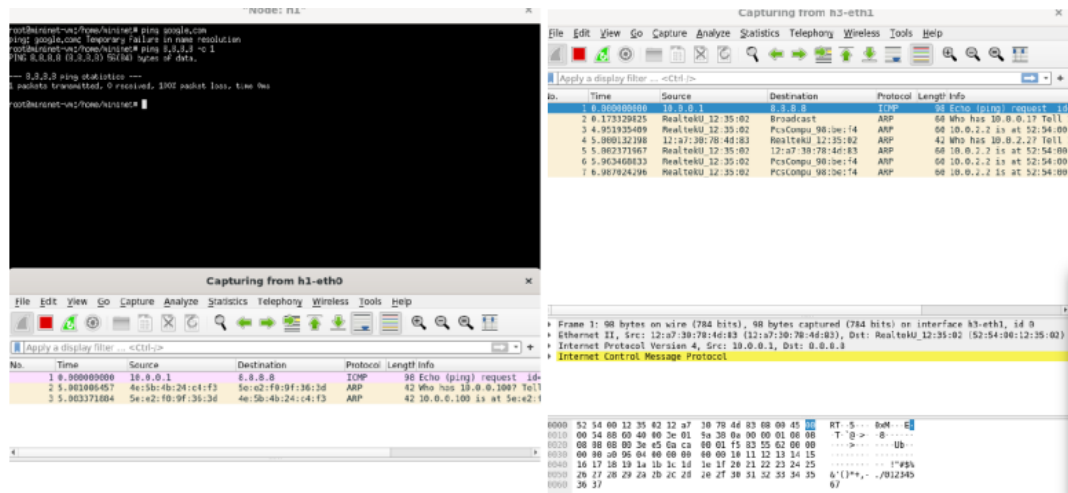
```

h1
root@mininet-vn:/home/mininet/lab4# ping google.com
ping: google.com: Temporary failure in name resolution
root@mininet-vn:/home/mininet/lab4# sudo wireshark
StandardPaths: XDG_RUNTIME_DIR not set, defaulting to '/tmp/runtime-root'
root@mininet-vn:/home/mininet/lab4# ping google.com
ping: google.com: Temporary failure in name resolution
root@mininet-vn:/home/mininet/lab4# ping google.com
ping: google.com: Temporary failure in name resolution
root@mininet-vn:/home/mininet/lab4# ping google.com
ping: google.com: Temporary failure in name resolution
root@mininet-vn:/home/mininet/lab4# ping google.com
ping: google.com: Temporary failure in name resolution
root@mininet-vn:/home/mininet/lab4# ping 8.8.8.8 -c 1
PING 8.8.8.8 (8.8.8.8) 56(84) bytes of data.

--- 8.8.8.8 ping statistics ---
1 packets transmitted, 0 received, 100% packet loss, time 0ms

```

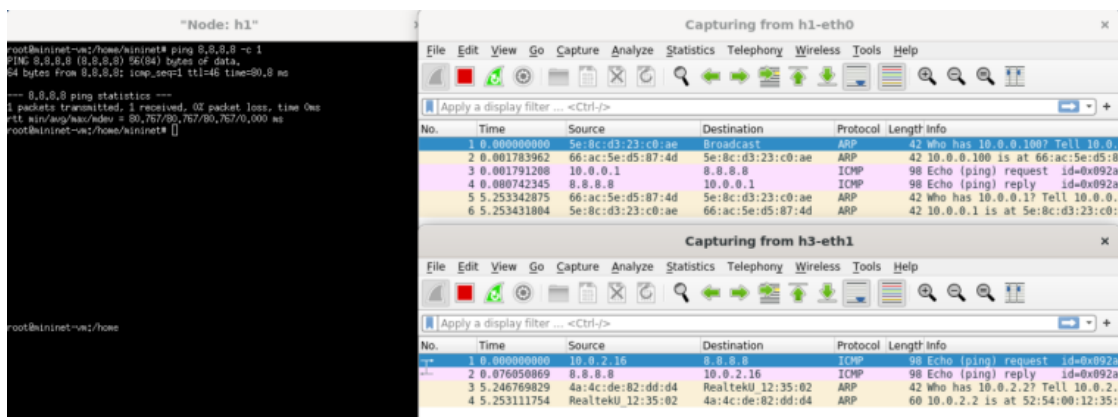
سوال 4: در h3-eth1 فقط request را میبینیم. به دلیل اینکه source IP آدرسی محلی (local) است، فقط ریکوئست ارسال میشود و بسته نمی تواند وارد شبکه اینترنت شود که ریسپانس (reply) دریافت شود.



سوال 5: دستور مناسب برای ایجاد پیکربندی مناسب NAT در h3 به صورت زیر است:

```
iptables -t nat -A POSTROUTING -o h3-eth1 -j MASQUERADE
```

همانطور که مشاهده می شود، تمامی بسته های مربوط به request و reply و icmp دریافت شده اند و اینترنت بطور موفقیت آمیز متصل شده است.



سوال 6: در هر بسته ای یک فیلد به نام id وجود دارد که به صورت unique و یکتا برای هر بسته وجود دارد و از این فیلد برای شناسایی و تمییز بسته ها استفاده میشود و هنگام انجام پینگ از طرف h1، پیکربندی NAT پاسخ ها را بر اساس همین شناسه ها برای h1 میفرستد.