بنام خدا



درس آزمایشگاه شبکههای کامپیوتری

آزمایش ۳

تهیه کنندگان:

الناز رضایی ۹۸۴۱۱۳۸۷ حوریه سبزواری ۹۸۴۱۲۰۰۴

الف) آشنایی با نحوه کارکرد هاب(hub)

ابتدا سوییچهای گفته شده را به هاب تبدیل می کنیم:

```
*** Starting CLI:
mininet> sh ovs-ofctl add-flow s12 action=flood
mininet> sh ovs-ofctl add-flow s34 action=flood
mininet>
```

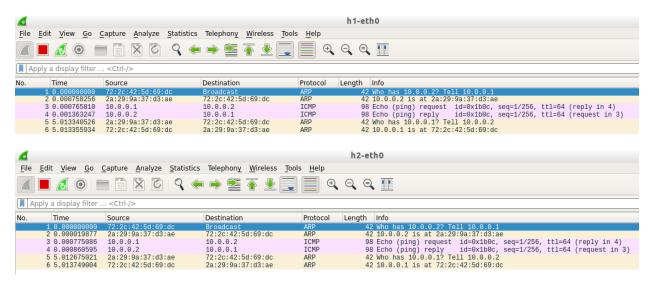
سوال ۱) آدرس ماشین h2 اشتباه است و بجای ماسک ۲۴ دارای ماسک ۳۱ است.

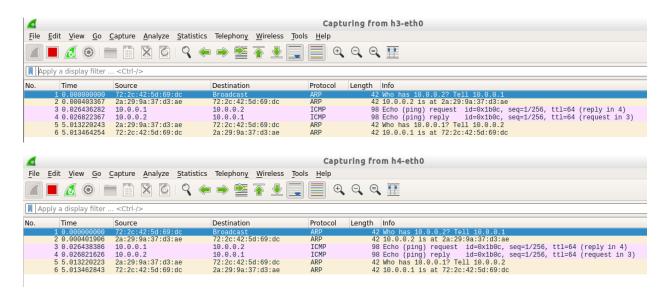
```
FAULT group default qlen 1000
ether 2a;29;9a;37;d3;ae brd ff;ff;ff;ff;ff
P-VM;"/Desktop/shared/3# ifconfig
Link encap;Ethernet HWaddr 2a;29;9a;37;d3;ae
inet addr;10.0.0.2 Bcast;10.255,255,255 Mask;255,255,255,254
inet6 addr; fe80;;2829;9aff;fe37;d3ae/64 Scope;Link
UP BROADCAST RUNNING MULTICAST MTU;1500 Metric;1
RX packets;38 errors;0 dropped;0 overruns;0 frame;0
TX packets;8 errors;0 dropped;0 overruns;0 carrier;0
collision;0 tyqueuelen;1000
```

لذا با استفاده از دستورات زیر آن را اصلاح می کنیم:

```
hared/3# ip addr del 10.0.0.2/31 dev h2-eth0
hared/3# ip addr add 10.0.0.2/24 dev h2-eth0
hared/3#
```

سوال ۲) پکت های کپچر شده پس از ping کردن، در هر ماشین به صورت زیر میباشد:





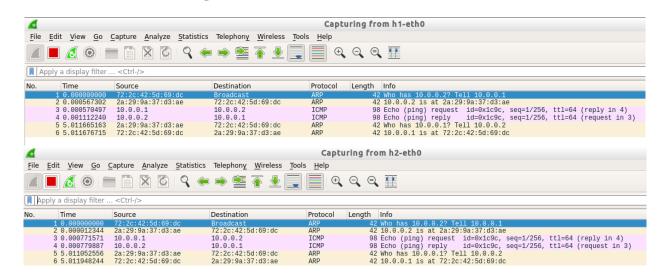
همانطور که مشخص است در همه ماشین ها یکسان میباشند زیرا هابها بستههایی را که دریافت میکنند روی مابقی پورتها تکرار میکنند و به نوعی بسته broadcast میشود تا به سوییچ برسد.

ب) آشنایی با نحوه کارکرد سوئیچ (switch)

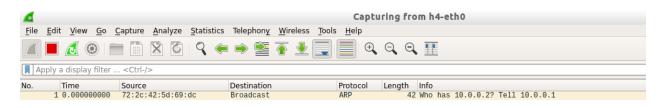
ابتدا با دستور زير هاب s12 را به سوييچ تبديل مي كنيم.

nininet> sh ovs-ofctl add-flow s12 action=normal

سپس محتوای کش ARP در h1 را پاک می کنیم و دوباره h2 را توسط h1 پینگ می کنیم. سوال ۳) یکت های کیچر شده پس از ping کردن، در هر ماشین به صورت زیر می باشد:







در ماشین h1 و h2 بسته ها مانند حالت قبل هستند ولی در h3 و h4 فقط بسته ارسالی مربوط به ARP مشاهده می شود.

سوال 4) در این حالت در مقایسه با حالت قبل بسته هایی که در 512 می آیند روی باقی پورت ها تکرار نمی شوند، به همین علت فقط پکت ARP به سمت 534 می رود و بسته های مربوط به 516 فقط همان مسیری که باید طی کنند را می روند. زیرا سوییچ مانند هاب بسته را به همه ارسال نمی کند و فقط بسته از 516 به سوییچ مربوطه رفته و از آنجا هم به مقصد 516 خواهد رسید.

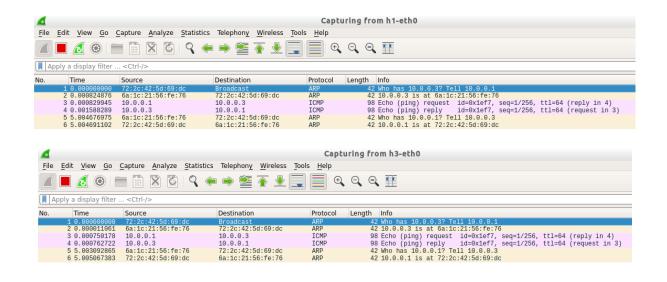
سوال ۵) h4 توسط h1 قابل دسترس نیست. زیرا در دو LAN جدا از هم قرار دارند و ما تنظیماتی برای ارسال بین دو LAN ست نکر ده ایم.

mininet> h1 ping h4 -c 1
connect: Network is unreachable

سوال ۶) بدلیل وجود سوییچ فقط بستهی ARP کیچر شده است.



سوال ۷) بستهها یکسان اند. زیرا h1 و h3 در یک LAN هستند و وقتی h3 ،h1 را پینگ میکند، بسته ی ارسالی از سمت h1 حرکت کرده و پس از رد شدن از سوییچ و هاب به h3 میرسد. در این میان چون سوییچ بسته را برای همه نمی فرستد لذا h2 بسته را دریافت نمی کند و فقط بسته ی ARP را می بینیم.



ج) آشنایی با نحوه کارکرد روتر (router)

سوال ۸) ۳۳٪ از بستهها drop شدند.

```
mininet> pingall

*** Ping: testing ping reachability
h1 -> h2 X r1
h2 -> h1 X r1
h3 -> X X r1
r1 -> h1 h2 h3

*** Results: 33% dropped (8/12 received)
```

سوال ۹) h1 به h3 و h2 نيز به h3 دسترسي ندارند.

سوال ۱۰) ۲۴

سوال ۱۱)

```
root@TCPIP-VH:"/Besktop/shared/3# ifconfig
lo Link encap:Local Loopback inet add:127,0,0,1 Mask:255,0,0,0 inet6 addr:117/108 Scope:Host UP LOOPBACK RUNNING MTU:65536 Metric:1
RX packets:0 errors:0 dropped:0 overruns:0 frame:0
TX packets:0 errors:0 dropped:0 overruns:0 carrier:0 collisions:0 txqueuelen:0
RX bytes:0 (0,0 B) TX bytes:0 (0,0 B)

r1-eth0 Link encap:Ethernet HWaddr 0a:46:ee:2e:76:99 inet addr:10,0,0,100 Boast:10,0,0,255 Mask:255,255,255,0 inet6 addr:16:80:3846:eefffe2e:7898/64 Scope:Link UP BROADCAST RUNNING MULTICAST MTU:1500 Metric:1
RX packets:38 errors:0 dropped:0 overruns:0 frame:0
TX packets:17 errors:0 dropped:0 overruns:0 carrier:0 collisions:0 txqueuelen:1000
RX bytes:3092 (3,0 KB) TX bytes:1250 (1,2 KB)

r1-eth1 Link encap:Ethernet HWaddr 8e:ae:3dicc:67:56
inet addr:10,0,1,100 Boast:10,0,1,255 Mask:255,255,255,0 inet6 addr: fe80:38ea:3df:ffecc:675f:64 Scope:Link
UP BROADCAST RUNNING MULTICAST MTU:1500 Metric:1
RX packets:12 errors:0 dropped:0 overruns:0 frame:0
TX packets:12 errors:0 dropped:0 overruns:0 frame:0
RX bytes:1124 (1,1 KB) TX bytes:928 (928,0 B)
```

سوال ۱۲) ابتدا باید ip_forwarding در ۲۱ فعال شود. بعد از فعال کردن h1 به h3 دسترسی پیدا می کند.

```
ed/3# echo 1 > /proc/sys/net/ipv4/ip_forward
ed/3#
```

همچنین آدرس gateway در h2 اشتباه است که با دستورات زیر آن را درست میکنیم.

```
h2 — + ×

root@TCPIP-VM:~/Desktop/shared/3# ip route
default via 10.0.0.101 dev h2-eth0
10.0.0.0/24 dev h2-eth0 proto kernel scope link src 10.0.0.2
root@TCPIP-VM:~/Desktop/shared/3# ip route del default via 10.0.0.101
root@TCPIP-VM:~/Desktop/shared/3# ip route add default via 10.0.0.100
root@TCPIP-VM:~/Desktop/shared/3#
```

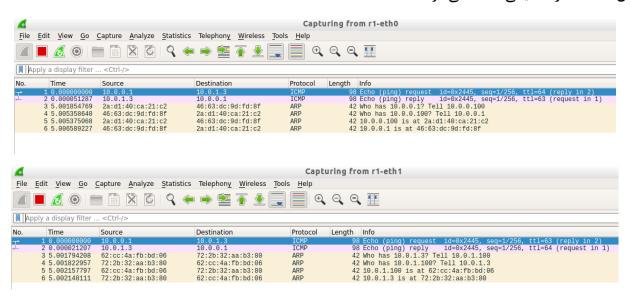
سوال ۱۳) تمام بستهها دریافت شده و دسترسیها برقرار شدهاند.

```
mininet> pingall

*** Ping: testing ping reachability
h1 -> h2 h3 r1
h2 -> h1 h3 r1
h3 -> h1 h2 r1
r1 -> h1 h2 h3

*** Results: 0% dropped (12/12 received)
mininet>
```

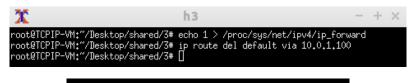
سوال ۱۴) مقدار ttl یکی اضافه می شود.



سوال ۱۵) باید به این نکته توجه کرد که host های مربوط به یک بند یا LAN میتوانند با هم ارتباط داشته باشند و در صورت ارسال یک بسته از یک LAN به LAN دیگر باید ip_forwarding در روترهای بین مسیر فعال شده باشند و همچنین آدرسgateway ها نیز به درستی تنظیم شده باشند تا انتقال بسته ها به صورت کامل و درست صورت گیرد.

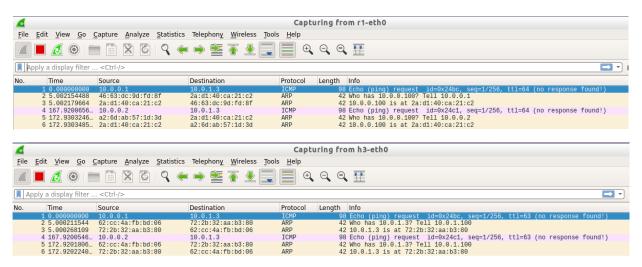
د) مسیریابی چند-گامه

سوال ۱۶) با دستورات زیر ابتدا در gateway default ،h3 را حذف کرده و قابلیت forwarding را هم در آن فعال می کنیم. سپس آدرس h3 قرار می دهیم.



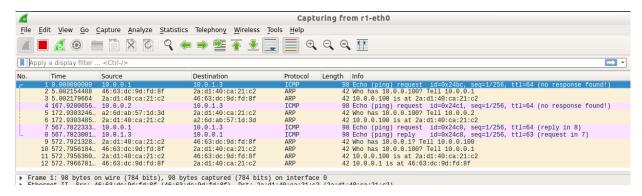
8# <u>i</u>p route add default via 10.0.1.3

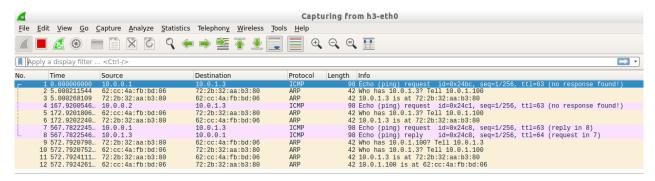
سوال ۱۷) زیرا getaway را به درستی برای روتر h3 تنظیم نکردهایم.



سوال ۱۸) برای رفع مشکل تک دستور زیر را برای روتر h3 ست می کنیم.

6# ip route add 10.0.0.0/24 via 10.0.1.100 6# █





```
mininet> h1 ping h3 -c 1
PING 10.0.1.3 (10.0.1.3) 56(84) bytes of data.
64 bytes from 10.0.1.3: icmp_seq=1 ttl=63 time=2.07 ms
--- 10.0.1.3 ping statistics ---
1 packets transmitted, 1 received, 0% packet loss, time 0ms
rtt min/avg/max/mdev = 2.077/2.077/0.000 ms
```

همانطور که میبینیم مشکل ارتباط رفع شده و بستهها دریافت شدهاند.