



دانشگاه صنعتی اصفهان  
دانشکده مهندسی برق و کامپیوتر

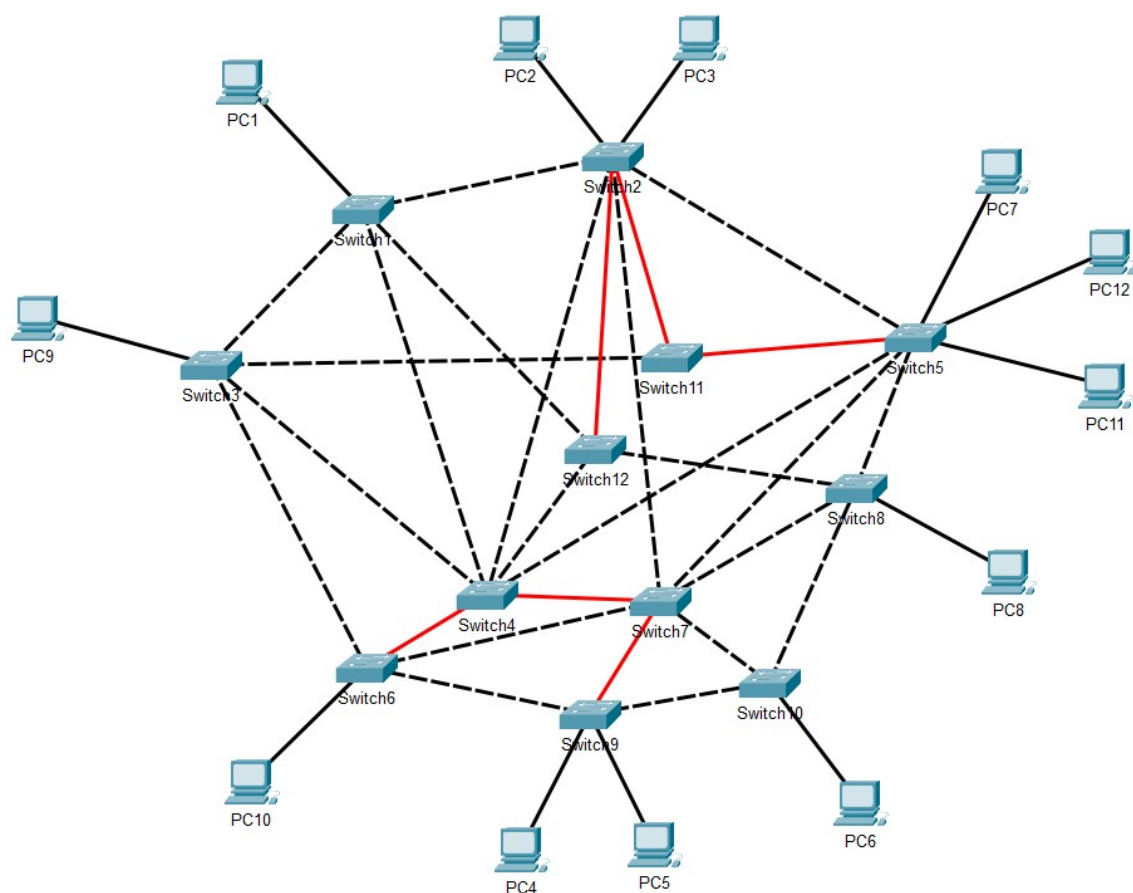
عنوان: پروژه‌ی سوم درس شبکه‌های کامپیوتری ۲

نام و نام خانوادگی: علیرضا ابره فروش

شماره دانشجویی: ۹۸۱۶۶۰۳

نیم سال تحصیلی: بهار ۱۴۰۱/۱۴۰۰

مدرّس: دکتر مسعودرضا هاشمی



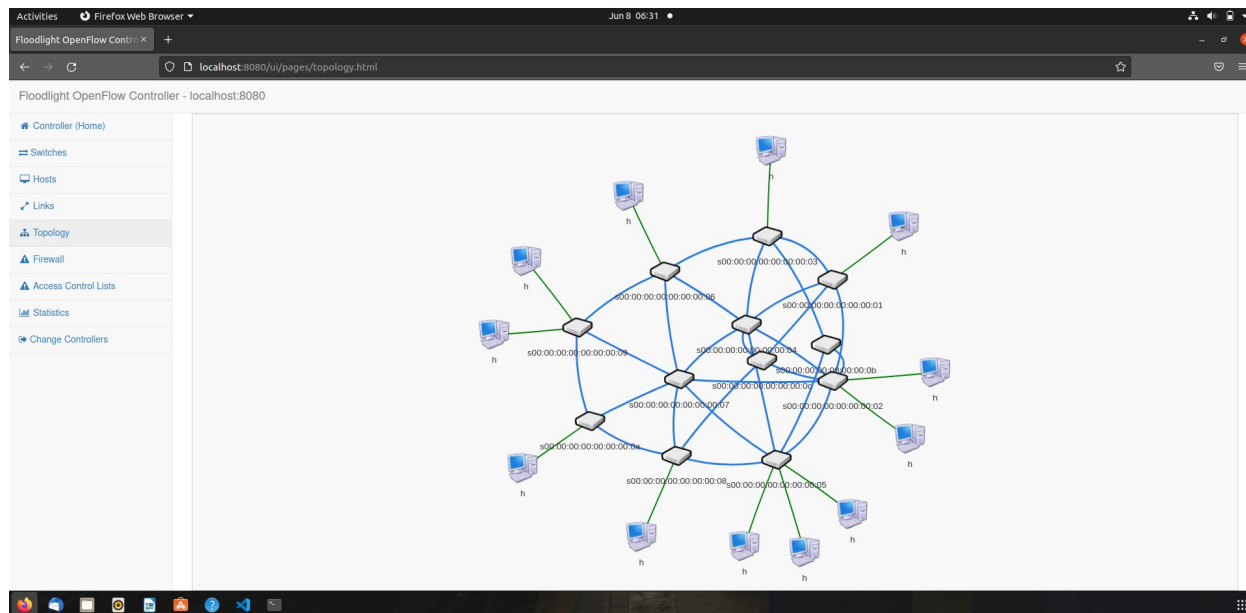
شکل ۱: سناریوی شامل ۱۲ host و ۱۲ switch

```

alireza@alireza-VirtualBox: ~/Documents/Projects/CN2_PRJ3/floodlight
alireza@alireza-VirtualBox: ~/Documents/Projects/CN2_PRJ3/source
alireza@alireza-VirtualBox:~/Documents/Projects/CN2_PRJ3/source$ sudo mn --custom y.py --topo mytopo --controller=remote,ip=127.0.0.1,port=6653
[sudo] password for alireza:
*** Creating network
*** Adding controller
*** Adding hosts:
h1 h2 h3 h4 h5 h6 h7 h8 h9 h10 h11 h12
*** Adding switches:
s1 s2 s3 s4 s5 s6 s7 s8 s9 s10 s11 s12
*** Adding links:
(h1, s1) (h2, s2) (h3, s2) (h4, s9) (h5, s9) (h6, s10) (h7, s5) (h8, s8) (h9, s3) (h10, s6) (h11, s5) (h12, s5) (s1, s2) (s1, s3) (s1, s4) (s2, s4) (s2, s5) (
s2, s7) (s3, s4) (s3, s6) (s4, s5) (s4, s6) (s4, s7) (s6, s7) (s6, s9) (s7, s5) (s7, s8) (s7, s9) (s7, s10) (s8, s5) (s9, s10) (s10, s8) (s11, s2) (s11, s3) (
s11, s5) (s12, s1) (s12, s2) (s12, s4) (s12, s8)
*** Configuring hosts
h1 h2 h3 h4 h5 h6 h7 h8 h9 h10 h11 h12
*** Starting controller
c0
*** Starting 12 switches
s1 s2 s3 s4 s5 s6 s7 s8 s9 s10 s11 s12 ...
*** Starting CLI:
mininet>
mininet>
mininet>
mininet>
mininet>
mininet>
mininet>
mininet>
mininet>
mininet>
mininet>
mininet>

```

شکل ۲: دستور اجرای توپولوژی دستی



شکل ۳: توپولوژی شبکه‌ی دستی ایجاد شده در mininet

همانطور که در خروجی دستورات ping می‌بینیم، اتصال بین همه‌ی hostها برقرار است.

```

mininet> h1 ping h2
PING 10.0.0.2 (10.0.0.2) 56(84) bytes of data.
64 bytes from 10.0.0.2: icmp_seq=1 ttl=64 time=19.8 ms
64 bytes from 10.0.0.2: icmp_seq=2 ttl=64 time=0.552 ms
64 bytes from 10.0.0.2: icmp_seq=3 ttl=64 time=0.618 ms
^C
--- 10.0.0.2 ping statistics ---
3 packets transmitted, 3 received, 0% packet loss, time 2010ms
rtt min/avg/max/mdev = 0.552/6.994/19.814/9.064 ms
mininet> h2 ping h3
PING 10.0.0.3 (10.0.0.3) 56(84) bytes of data.
64 bytes from 10.0.0.3: icmp_seq=1 ttl=64 time=25.3 ms
64 bytes from 10.0.0.3: icmp_seq=2 ttl=64 time=0.666 ms
64 bytes from 10.0.0.3: icmp_seq=3 ttl=64 time=0.093 ms
^C
--- 10.0.0.3 ping statistics ---
3 packets transmitted, 3 received, 0% packet loss, time 2003ms
rtt min/avg/max/mdev = 0.093/8.672/25.258/11.730 ms
mininet> h3 ping h4
PING 10.0.0.4 (10.0.0.4) 56(84) bytes of data.
64 bytes from 10.0.0.4: icmp_seq=1 ttl=64 time=85.1 ms
64 bytes from 10.0.0.4: icmp_seq=2 ttl=64 time=0.659 ms
64 bytes from 10.0.0.4: icmp_seq=3 ttl=64 time=0.104 ms
^C
--- 10.0.0.4 ping statistics ---
3 packets transmitted, 3 received, 0% packet loss, time 2032ms
rtt min/avg/max/mdev = 0.104/28.608/85.063/39.919 ms
mininet>
mininet>

```

شکل ۴: خروجی دستور *ping* برای چند تا از *host*ها

```

mininet> nodes
available nodes are:
c0 h1 h10 h11 h12 h2 h3 h4 h5 h6 h7 h8 h9 s1 s10 s11 s12 s2 s3 s4 s5 s6 s7 s8 s9

```

شکل ۵: خروجی دستور *nodes*

```

mininet> net
h1 h1-eth0:s1-eth5
h2 h2-eth0:s2-eth7
h3 h3-eth0:s2-eth8
h4 h4-eth0:s9-eth4
h5 h5-eth0:s9-eth5
h6 h6-eth0:s10-eth4
h7 h7-eth0:s5-eth6
h8 h8-eth0:s8-eth5
h9 h9-eth0:s3-eth5
h10 h10-eth0:s6-eth5
h11 h11-eth0:s5-eth7
h12 h12-eth0:s5-eth8
s1 lo: s1-eth1:s2-eth1 s1-eth2:s3-eth1 s1-eth3:s4-eth1 s1-eth4:s12-eth1 s1-eth5:h1-eth0
s2 lo: s2-eth1:s1-eth1 s2-eth2:s4-eth2 s2-eth3:s5-eth1 s2-eth4:s7-eth1 s2-eth5:s11-eth1 s2-eth6:s12-eth2 s2-eth7:h2-eth0 s2-eth8:h3-eth0
s3 lo: s3-eth1:s1-eth2 s3-eth2:s4-eth3 s3-eth3:s6-eth1 s3-eth4:s11-eth2 s3-eth5:h9-eth0
s4 lo: s4-eth1:s1-eth3 s4-eth2:s2-eth2 s4-eth3:s3-eth2 s4-eth4:s5-eth2 s4-eth5:s6-eth2 s4-eth6:s7-eth2 s4-eth7:s12-eth3
s5 lo: s5-eth1:s2-eth3 s5-eth2:s4-eth4 s5-eth3:s7-eth4 s5-eth4:s8-eth2 s5-eth5:s11-eth3 s5-eth6:h7-eth0 s5-eth7:h11-eth0 s5-eth8:h12-eth0
s6 lo: s6-eth1:s3-eth3 s6-eth2:s4-eth5 s6-eth3:s7-eth3 s6-eth4:s9-eth1 s6-eth5:h10-eth0
s7 lo: s7-eth1:s2-eth4 s7-eth2:s4-eth6 s7-eth3:s6-eth3 s7-eth4:s5-eth3 s7-eth5:s8-eth1 s7-eth6:s9-eth2 s7-eth7:s10-eth1
s8 lo: s8-eth1:s7-eth5 s8-eth2:s5-eth4 s8-eth3:s10-eth3 s8-eth4:s12-eth4 s8-eth5:h8-eth0
s9 lo: s9-eth1:s6-eth4 s9-eth2:s7-eth6 s9-eth3:s10-eth2 s9-eth4:h4-eth0 s9-eth5:h5-eth0
s10 lo: s10-eth1:s7-eth7 s10-eth2:s9-eth3 s10-eth3:s8-eth3 s10-eth4:h6-eth0
s11 lo: s11-eth1:s2-eth5 s11-eth2:s3-eth4 s11-eth3:s5-eth5
s12 lo: s12-eth1:s1-eth4 s12-eth2:s2-eth6 s12-eth3:s4-eth7 s12-eth4:s8-eth4
c0

```

شکل ۶: خروجی دستور *net*

```
mininet> dump
<Host h1: h1-eth0:10.0.0.1 pid=9287>
<Host h2: h2-eth0:10.0.0.2 pid=9289>
<Host h3: h3-eth0:10.0.0.3 pid=9291>
<Host h4: h4-eth0:10.0.0.4 pid=9293>
<Host h5: h5-eth0:10.0.0.5 pid=9295>
<Host h6: h6-eth0:10.0.0.6 pid=9297>
<Host h7: h7-eth0:10.0.0.7 pid=9299>
<Host h8: h8-eth0:10.0.0.8 pid=9301>
<Host h9: h9-eth0:10.0.0.9 pid=9303>
<Host h10: h10-eth0:10.0.0.10 pid=9305>
<Host h11: h11-eth0:10.0.0.11 pid=9307>
<Host h12: h12-eth0:10.0.0.12 pid=9309>
<OVSSwitch s1: lo:127.0.0.1,s1-eth1:None,s1-eth2:None,s1-eth3:None,s1-eth4:None,s1-eth5:None pid=9314>
<OVSSwitch s2: lo:127.0.0.1,s2-eth1:None,s2-eth2:None,s2-eth3:None,s2-eth4:None,s2-eth5:None,s2-eth6:None,s2-eth7:None,s2-eth8:None pid=9317>
<OVSSwitch s3: lo:127.0.0.1,s3-eth1:None,s3-eth2:None,s3-eth3:None,s3-eth4:None,s3-eth5:None pid=9320>
<OVSSwitch s4: lo:127.0.0.1,s4-eth1:None,s4-eth2:None,s4-eth3:None,s4-eth4:None,s4-eth5:None,s4-eth6:None,s4-eth7:None pid=9323>
<OVSSwitch s5: lo:127.0.0.1,s5-eth1:None,s5-eth2:None,s5-eth3:None,s5-eth4:None,s5-eth5:None,s5-eth6:None,s5-eth7:None,s5-eth8:None pid=9326>
<OVSSwitch s6: lo:127.0.0.1,s6-eth1:None,s6-eth2:None,s6-eth3:None,s6-eth4:None,s6-eth5:None pid=9329>
<OVSSwitch s7: lo:127.0.0.1,s7-eth1:None,s7-eth2:None,s7-eth3:None,s7-eth4:None,s7-eth5:None,s7-eth6:None,s7-eth7:None pid=9332>
<OVSSwitch s8: lo:127.0.0.1,s8-eth1:None,s8-eth2:None,s8-eth3:None,s8-eth4:None,s8-eth5:None pid=9335>
<OVSSwitch s9: lo:127.0.0.1,s9-eth1:None,s9-eth2:None,s9-eth3:None,s9-eth4:None,s9-eth5:None pid=9338>
<OVSSwitch s10: lo:127.0.0.1,s10-eth1:None,s10-eth2:None,s10-eth3:None,s10-eth4:None pid=9341>
<OVSSwitch s11: lo:127.0.0.1,s11-eth1:None,s11-eth2:None,s11-eth3:None pid=9344>
<OVSSwitch s12: lo:127.0.0.1,s12-eth1:None,s12-eth2:None,s12-eth3:None,s12-eth4:None pid=9347>
<RemoteController{'ip': '127.0.0.1', 'port': 6653} c0: 127.0.0.1:6653 pid=9281>
```

شکل ۷: خروجی دستور *dump*

۵

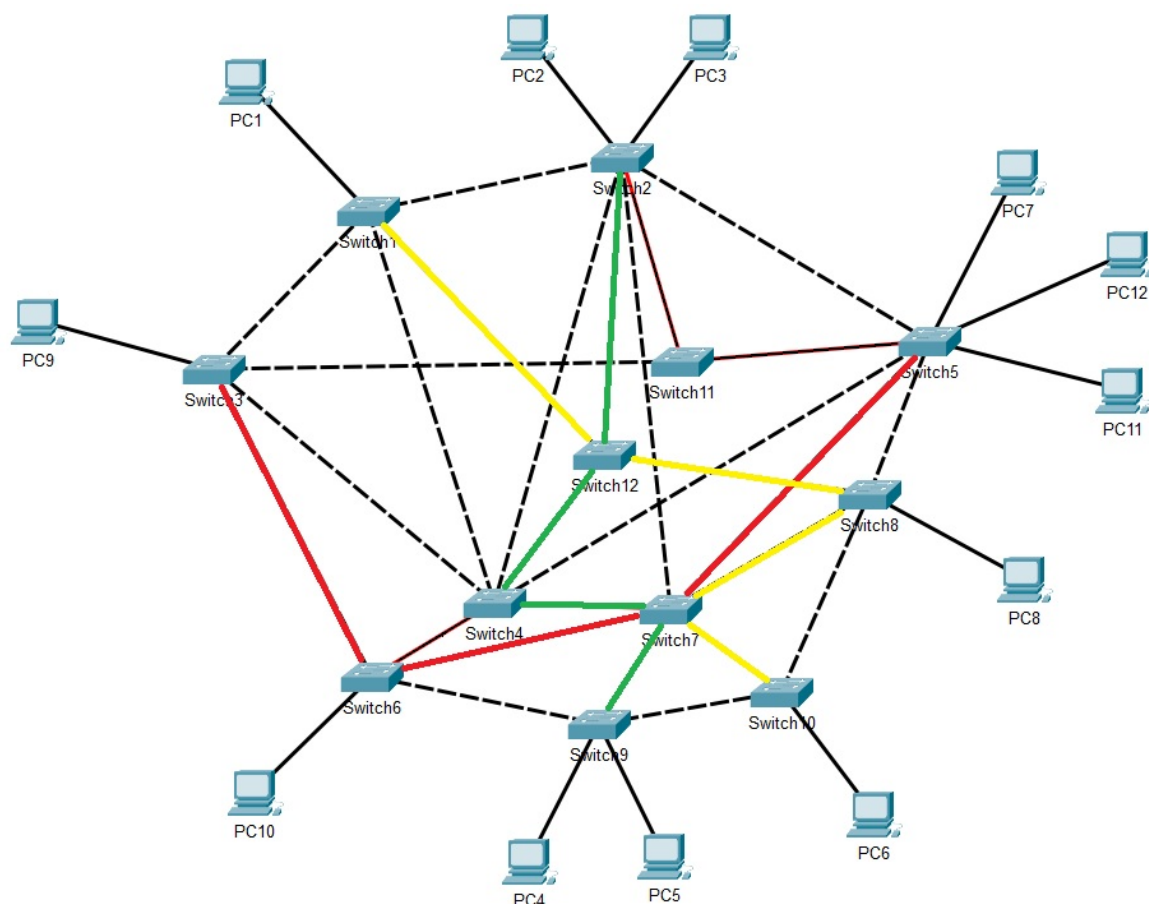
پهنای باند مسیرهای بین hostهای ۱ و ۲، ۲ و ۳، ۳ و ۴، ۴ و ۸ و ۹ به ترتیب برابر با  $11.4\text{Gbits/sec}$ ،  $11.4\text{Gbits/sec}$ ،  $13.9\text{Gbits/sec}$ ،  $13.9\text{Gbits/sec}$  و  $12.2\text{Gbits/sec}$  هستند.

```
mininet> iperf h1 h2
*** Iperf: testing TCP bandwidth between h1 and h2
*** Results: ['11.4 Gbits/sec', '11.4 Gbits/sec']
mininet> iperf h2 h3
*** Iperf: testing TCP bandwidth between h2 and h3
*** Results: ['13.9 Gbits/sec', '13.9 Gbits/sec']
mininet> iperf h3 h4
*** Iperf: testing TCP bandwidth between h3 and h4
*** Results: ['11.2 Gbits/sec', '11.3 Gbits/sec']
mininet> iperf h8 h9
*** Iperf: testing TCP bandwidth between h8 and h9
*** Results: ['12.2 Gbits/sec', '12.2 Gbits/sec']
```

شکل ۸: خروجی دستور *iperf* به ازای تعدادی از *host*ها



۶



شکل ۹: مسیرهای سبز، قرمز و زرد

۷

```
alireza@alireza-VirtualBox: ~/Documents/Projects/CN2_PRJ3/source$ python3 flow.py
(200, 'OK', b'{"status": "Warning! Switch DPID invalid! The flow has been discarded."}')
(200, 'OK', b'{"status": "Warning! Switch DPID invalid! The flow has been discarded."}')
(200, 'OK', b'{"status": "Warning! Switch DPID invalid! The flow has been discarded."}')
(200, 'OK', b'{"status": "Warning! Switch DPID invalid! The flow has been discarded."}')
(200, 'OK', b'{"status": "Warning! Switch DPID invalid! The flow has been discarded."}')
```

شکل ۱۰: خروجی پس از اجرای *flow.py*

منابع

[1] <http://mininet.org/overview/>