

بنام خدا
دانشگاه علم و صنعت ایران - دانشکده مهندسی کامپیوتر
آزمایشگاه شبکه‌های کامپیوتری - آزمایش ۴
پیکربندی سوئیچ و مفاهیم آن

نام خانوادگی و نام	شماره دانشجویی	شماره آزمایش	آدرس ایمیل	PK.Tracer Ver	تلفن (اختیاری)
محمودی غزاله	۹۶۵۲۲۲۴۹	4	Gh_mahmoodi@iust.ac.ir	Ver 6.2	

بعد از انجام این آزمایش شما بایستی مفاهیم سوئیچ از قبیل flooding, learning, aging و forwarding را فراگرفته باشید.

- الزامات آزمایش : نصب نرم‌افزار Packet Tracer

این شبیه‌ساز محصول شرکت Cisco است. شرکت Cisco قطعات سخت‌افزاری خود را به دقت در این شبیه‌ساز پیاده‌سازی نموده و سیستم‌عامل آن به صورت مجازی بر روی این قطعات اجرا می‌شود. این شبیه‌ساز با توجه به اینکه ساخت خود شرکت Cisco می‌باشد بسیار مورد توجه علاقه‌مندان قرار گرفته و محیط گرافیکی خوب این نرم‌افزار در کنار فراهم آوردن محیط فرمان کاملاً مشابه تجهیزات واقعی Cisco آن را به یکی از محبوب‌ترین نرم‌افزارهای شبیه‌سازی شبکه بدل نموده است.

۱- سیستم عامل IOS

یک روتر و یا سوئیچ بدون وجود یک سیستم عامل قادر به انجام وظایف خود نمی‌باشند. شرکت سیسکو، سیستم عامل Cisco IOS را برای طیف گسترده‌ای از محصولات شبکه‌ای خود طراحی و پیاده‌سازی نموده است. نرم‌افزار فوق، جزء لاینفک در معماری نرم‌افزار روترهای سیسکو می‌باشد و همچنین به عنوان سیستم عامل در سوئیچ‌های Catalyst ایفای وظیفه می‌نماید. بدون وجود یک سیستم عامل، سخت‌افزار قادر به انجام هیچگونه عملیاتی نخواهد بود.

IOS، سرویس های شبکه ای زیر را ارائه می نماید:

- ۱- عملیات روتینگ و سوئیچینگ.
- ۲- دستیابی ایمن و مطمئن به منابع شبکه.
- ۳- قابلیت توسعه و تغییر پیکربندی شبکه .

شرکت سیسکو تاکنون نسخه های متفاوتی از نرم افزار IOS را پیاده سازی نموده است. هر نسخه دارای ویژگی های مختص به خود می باشد. علیرغم تنوع بسیار گسترده نسخه های IOS برای دستگاه های سیسکو، ساختار اولیه دستورات پیکربندی در آنان مشابه می باشد و در صورت کسب مهارت لازم به منظور پیکربندی و اشکال زدایی یک دستگاه خاص، می توان از تجارب موجود در ارتباط با سایر دستگاه ها نیز استفاده نمود.

۲- دستور کار

تذکر: بعد از اجرای بند ۷ و ۲۰، پنجره های باز شده در Packet Tracer را بگونه ای روی Desktop داشته باشید که طرح شبکه، اسامی سوئیچ ها و کامپیوترها و نام و نام خانوادگی شما مشخص بوده و با PrintScreen، تصویری را که تهیه می کنید در انتهای همین گزارش کار اضافه کنید.

- ۱- ابتدا برنامه Packet Tracer را اجرا و از نوار سمت راست، گزینه دوم از بالا (Place Note) را انتخاب و با کلیک در بالای صفحه Packet Tracer، اطلاعات نام خانوادگی و نام، شماره دانشجویی و ساعت کلاس را در قالب زیر وارد کنید.

Family Name – StNo - ClassTime

- ۲- یک سوئیچ از نوع 2960 را انتخاب نمایید.
- ۳- چهار دستگاه کامپیوتر را روی پورت های Fastethernet به پورت های Fastethernet0/1، Fastethernet0/2، Fastethernet0/3 و Fastethernet0/4 سوئیچ با کابل متصل نمایید. (تذکر ۱: منتظر بمانید تا نشانه های دو سر هر کابل به رنگ سبز درآید)
- تذکر ۲: قالب نامگذاری سوئیچ ها و کامپیوترها همانگونه که قبلا گفته شد انجام گیرد.
- تذکر ۳: فقط برای تنظیمات کامپیوترها (از قبیل تنظیم آدرس IP) می توانید از محیط گرافیکی استفاده کنید. برای تنظیم و یا کار با سیستم عامل IOS بایستی از محیط CLI و با استفاده از کامپیوتر متصل استفاده کنید.

۴- وارد محیط CLI برای کار با سوئیچ شوید.

۵- دستور show mac-address-table را **تایپ کنید ولی اجرا نکنید**. (برای سرعت عمل به این

مرحله با همین شکل نیاز داریم.) (این دستور در user mode قابل اجرا است).

۶- از آدرس شبکه 201.80.50.0 به ترتیب به اینترفیس‌های (کارت‌های) شبکه هر کامپیوتر یک آدرس

IP اختصاص دهید. (subnet mask : 255.255.255.0 برای همه کامپیوترها)

۷- دستور show mac-address-table را که تایپ کردید اجرا کنید. هر آنچه که می‌بیند در جدول زیر

یادداشت کنید.

VLAN	MAC Address	Type	Ports
1	0001.c98d.e376	DYNAMIC	Fa0/4
1	0006.2ae3.d319	DYNAMIC	Fa0/2
1	000c.8583.e7d0	DYNAMIC	Fa0/1
1	0060.47be.5ac6	DYNAMIC	Fa0/3

۸- در کنار مجموعه‌ای که روی صفحه Packet Tracer دارید، یک سوئیچ دیگر و چهار کامپیوتر روی

صفحه Packet Tracer قرار دهید. **دو سوئیچ را فعلا به یکدیگر متصل نکنید**.

۹- از آدرس شبکه 15.15.8.0/24 به ترتیب به اینترفیس‌های (کارت‌های) شبکه هر کامپیوتر یک آدرس

IP اختصاص دهید. (subnet mask : 255.255.255.0 برای همه کامپیوترها)

۱۰- کامپیوترها را با کابل به سوئیچ (دوم) متصل کنید.

۱۱- دستور show mac-address-table را روی سوئیچ دوم اجرا کنید. هر آنچه که می‌بیند در جدول

زیر یادداشت کنید. **جدول خالی می باشد**.

VLAN	MAC Address	Type	Ports

۱۲- به نظر شما اختلاف دو جدول بند ۷ و ۱۱ برای چیست؟ دقیقا در مورد منشاء این اختلاف توضیح دهید.

در قسمت ۷ ابتدا کامپیوتر و سویچ ها را به هم وصل کردیم سپس آدرس ip برای کامپیوتر ها ست کردیم ولی در بند ۷ قبل اتصال سویچ به کامپیوتر ها به آنها آدرس ip دادیم و سپس سویچ را به کامپیوتر ها وصل کردیم.

۱۳- یک بار دیگر روی سوئیچ اول دستور show mac-address-table را اجرا کنید و آنچه که می بینید را در جدول زیر نویسید. جدول خالی می باشد. به علت Aging و تمام شدن مدت زمان.

VLAN	MAC Address	Type	Ports

فراگیری ۱ : تفاوت جداول بند ۷ و ۱۳ به Aging (مدت زمان قرار داشتن آدرس mac یک اینترفیس متصل در جدول mac-address-table در سوئیچ متصل) مربوط می باشد.

۱۴- از یکی از کامپیوترهای متصل به سوئیچ اول به آدرس Broadcast شبکه ping کنید.

```
PC>ping 201.80.50.255

Pinging 201.80.50.255 with 32 bytes of data:

Reply from 201.80.50.2: bytes=32 time=0ms TTL=128
Reply from 201.80.50.4: bytes=32 time=0ms TTL=128
Reply from 201.80.50.3: bytes=32 time=26ms TTL=128
Reply from 201.80.50.2: bytes=32 time=0ms TTL=128
Reply from 201.80.50.3: bytes=32 time=0ms TTL=128
Reply from 201.80.50.4: bytes=32 time=0ms TTL=128
Reply from 201.80.50.3: bytes=32 time=4294967295ms TTL=128
Reply from 201.80.50.4: bytes=32 time=0ms TTL=128
Reply from 201.80.50.2: bytes=32 time=0ms TTL=128
Reply from 201.80.50.2: bytes=32 time=12ms TTL=128
Reply from 201.80.50.3: bytes=32 time=12ms TTL=128
Reply from 201.80.50.4: bytes=32 time=12ms TTL=128

Ping statistics for 201.80.50.255:
    Packets: Sent = 4, Received = 12, Lost = 0 (0% loss),
    Approximate round trip times in milli-seconds:
        Minimum = 0ms, Maximum = 4294967295ms, Average = 5ms
```

۱۵- روی سوئیچ اول دستور show mac-address-table را اجرا کنید و جدول زیر را کامل کنید.

VLAN	MAC Address	Type	Ports
1	0001.c98d.e376	DYNAMIC	Fa0/۴
1	0006.2ae3.d319	DYNAMIC	Fa0/2
1	000c.8583.e7d0	DYNAMIC	Fa0/1
1	0060.47be.5ac6	DYNAMIC	Fa0/3

فراگیری ۲: اختلاف دو جدول بند ۱۳ و ۱۵، ویژگی Learning سوئیچ می باشد.

۱۶- دو سوئیچ اول و دوم را از طریق پورت Gigabit Ethernet به یکدیگر متصل کنید.

۱۷- از یکی از کامپیوترهای متصل به سوئیچ اول به یکی از کامپیوترهای متصل به سوئیچ دوم ping کنید. اگر ping ندارید دلیل را بنویسید.

```
PC>ping 15.15.8.1

Pinging 15.15.8.1 with 32 bytes of data:

Request timed out.
Request timed out.
Request timed out.
Request timed out.

Ping statistics for 15.15.8.1:
    Packets: Sent = 4, Received = 0, Lost = 4 (100% loss),
```

به این علت که کامپیوترهای سوئیچ مقابل از یک subnet نیستند و از طریق سوئیچ به یکدیگر متصل شده اند امکان ping بین این دو وجود ندارد. اگر با روتر متصل بودند این امکان وجود داشت.

۱۸- آدرس های IP کامپیوترهای متصل به سوئیچ دوم را از بلاک آدرس شبکه متصل به سوئیچ اول انتخاب و تخصیص دهید.

۱۹- از یکی از کامپیوترها (انتخابی است) به آدرس Broadcast شبکه ping کنید.

```
PC>ping 201.80.50.255

Pinging 201.80.50.255 with 32 bytes of data:

Reply from 201.80.50.2: bytes=32 time=0ms TTL=128
Reply from 201.80.50.3: bytes=32 time=0ms TTL=128
Reply from 201.80.50.4: bytes=32 time=0ms TTL=128
Reply from 201.80.50.5: bytes=32 time=0ms TTL=128
Reply from 201.80.50.6: bytes=32 time=0ms TTL=128
Reply from 201.80.50.7: bytes=32 time=0ms TTL=128
Reply from 201.80.50.8: bytes=32 time=0ms TTL=128
Reply from 201.80.50.2: bytes=32 time=0ms TTL=128
Reply from 201.80.50.3: bytes=32 time=1ms TTL=128
Reply from 201.80.50.4: bytes=32 time=1ms TTL=128
Reply from 201.80.50.7: bytes=32 time=1ms TTL=128
Reply from 201.80.50.6: bytes=32 time=1ms TTL=128
Reply from 201.80.50.5: bytes=32 time=1ms TTL=128
Reply from 201.80.50.8: bytes=32 time=18ms TTL=128
Reply from 201.80.50.2: bytes=32 time=0ms TTL=128
Reply from 201.80.50.3: bytes=32 time=0ms TTL=128
Reply from 201.80.50.4: bytes=32 time=0ms TTL=128
Reply from 201.80.50.5: bytes=32 time=0ms TTL=128
Reply from 201.80.50.6: bytes=32 time=0ms TTL=128
Reply from 201.80.50.7: bytes=32 time=0ms TTL=128
Reply from 201.80.50.8: bytes=32 time=0ms TTL=128
Reply from 201.80.50.3: bytes=32 time=0ms TTL=128
Reply from 201.80.50.4: bytes=32 time=0ms TTL=128
Reply from 201.80.50.5: bytes=32 time=0ms TTL=128
Reply from 201.80.50.6: bytes=32 time=0ms TTL=128
Reply from 201.80.50.7: bytes=32 time=0ms TTL=128
Reply from 201.80.50.2: bytes=32 time=1ms TTL=128
Reply from 201.80.50.8: bytes=32 time=1ms TTL=128

Ping statistics for 201.80.50.255:
    Packets: Sent = 4, Received = 28, Lost = 0 (0% loss),
Approximate round trip times in milli-seconds:
    Minimum = 0ms, Maximum = 18ms, Average = 0ms
```

۲۰- دستور show mac-address-table را روی یکی از سوئیچ‌ها اجرا و آنچه که مشاهده می‌کنید در

جدول زیر بنویسید

VLAN	MAC Address	Type	Ports
1	0001.9699.a78e	DYNAMIC	Gig0/1
1	0001.c98d.e376	DYNAMIC	Fa0/۴
1	0006.2ae3.d319	DYNAMIC	Fa0/۲
1	000a.f323.ba05	DYNAMIC	Gig0/1
1	000c.8583.e7d0	DYNAMIC	Fa0/۱
1	0060.47be.5ac6	DYNAMIC	Fa0/۳
1	0060.5ca1.c4ad	DYNAMIC	Gig0/1
1	00e0.a3b8.0cb5	DYNAMIC	Gig0/1
۱	00e0.f74a.b34b	DYNAMIC	Gig0/1

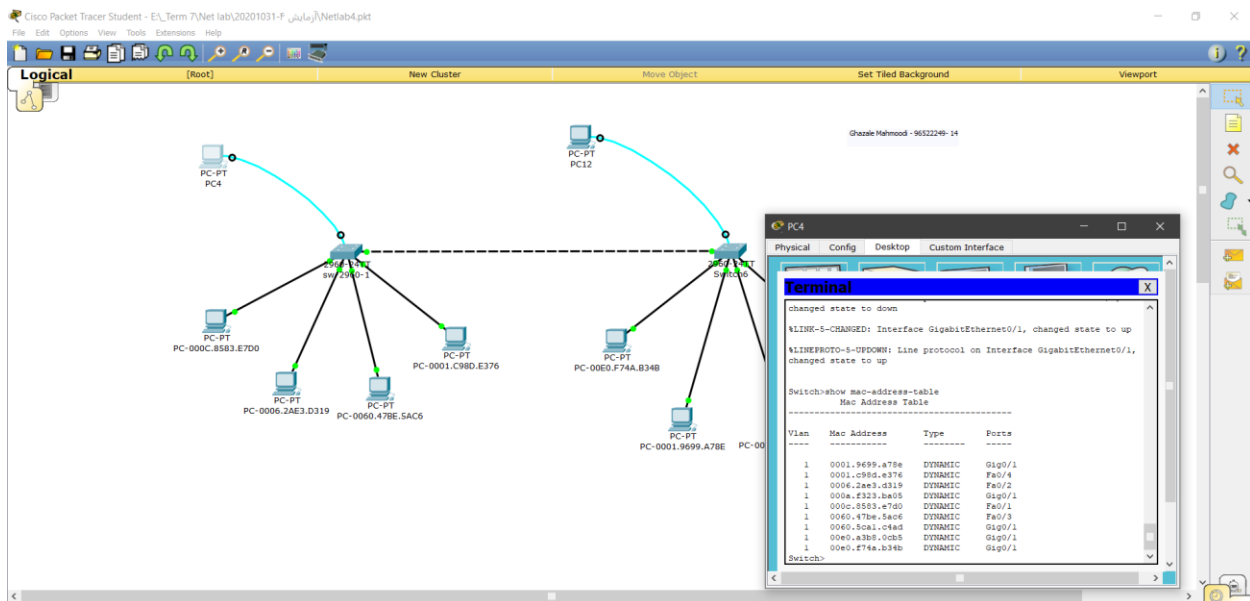
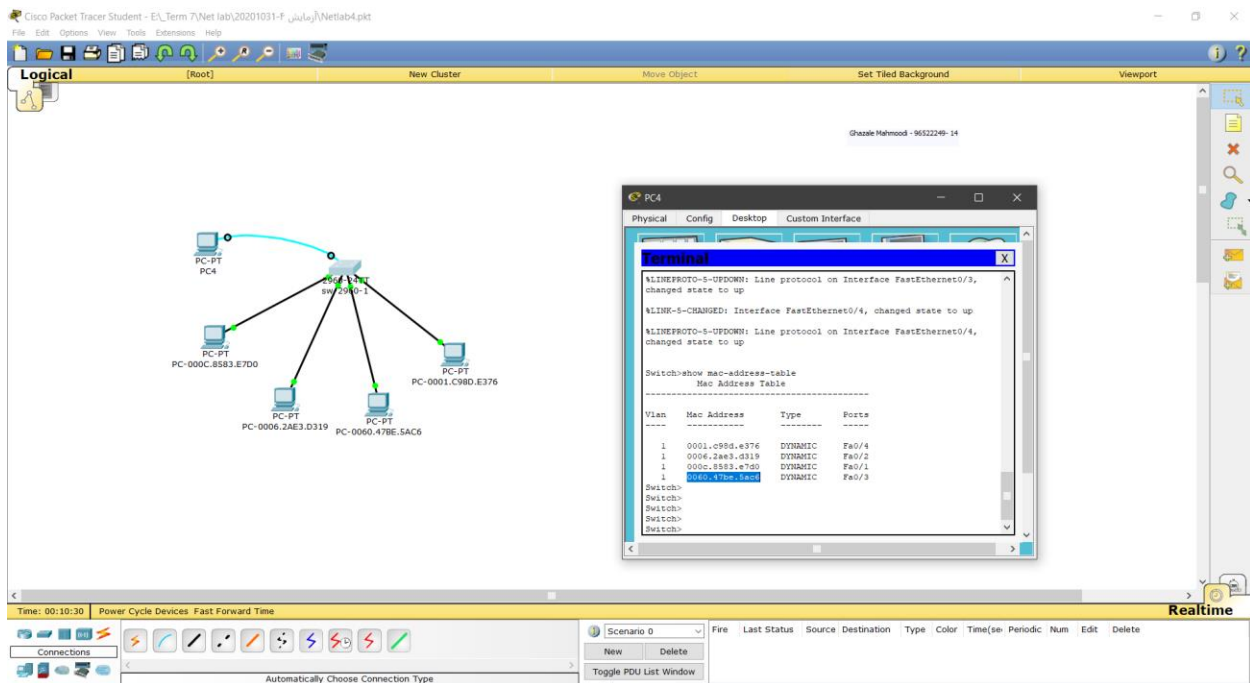
تذکر : با اجرای مراحل بالا بایستی علاوه بر مفاهیم Aging و Forwarding، مفاهیم Flooding و Learning در سوئیچ را یاد گرفته باشید.

۲۱- صحت mac address های سوئیچ را با مقایسه پیکربندی هریک از کامپیوترها بررسی نمائید.

آدرس ها به درستی تخصیص داده شده اند.

۲۲- اگر مدتی با سوئیچ کار نکنید و یا دستور clear mac-address-table را وارد نمائید(این کار در محیط enable انجام می‌پذیرد)، و دستور show mac-address-table را وارد کنید چه چیزی مشاهده می‌کنید؟

به علت کار نکردن با کامپیوتر ها mac-address کامپیوتر ها از جدول مک آدرس ها پاک می شود و تنها مک آدرس پورت سوئیچ باقی می ماند.



با آرزوی توفیق
عباس عزیز جلالی