



دانشکده‌ی مهندسی کامپیوتر

## جلسه چهارم - آشنایی با روتر و سویچ

### ۱ مقدمه

#### ۱.۱ Router

وظیفه مسیریابی شبکه تحت آدرس لایه ۳ بر عهده روترهاست. هر روتر جدولی برای مسیریابی دارد که در آن آدرس شبکه‌ها و مسیریاب‌های متصل به روتر نگهداری می‌شود. نمونه یک جدول مسیریابی را در شکل زیر می‌توانید مشاهده کنید :

```
172.16.0.0/24 is subnetted, 1 subnets
C    172.16.1.0 is directly connected, Loopback1
10.0.0.0/30 is subnetted, 1 subnets
C    10.1.1.0 is directly connected, Serial0/0
192.168.2.0/32 is subnetted, 1 subnets
O    192.168.2.1 [110/65] via 10.1.1.2, 00:08:54, Serial0/0
```

شکل ۱: جدول مسیریابی

همانطور که در خط آخر تصویر ۱ مشاهده میکنید، برای دسترسی به شبکه 192.168.2.0 با Mask 255.255.255.0 بسته ها باید به آدرس آی پی 10.1.1.2 که به روتر متصل است ارسال شوند. در هنگام دریافت یک بسته، روتر ابتدا بررسی میکند که بسته متعلق به خودش باشد (با آی پی یکی از واسط‌های شبکه همخوانی داشته باشد). در غیر این صورت، آدرس آی پی مقصد این بسته را با Mask مربوط به اولین مسیر موجود در جدول مسیریابی And منطقی کرده (بدین ترتیب ID Net این آدرس آی پی را بدست می‌آورد)، سپس ID Net بدست آمده را با مسیر مربوطه در جدول مسیریابی مقایسه می‌کند. در صورت یکسان بودن این بسته را به همین آدرس ارسال کرده و در غیر این صورت تمام این فرآیند را برای آدرس بعدی جدول انجام می‌دهد. نمونه ای از یک روتر را در تصویر زیر می‌توانید مشاهده کنید .



شکل ۲: تصویر یک روتر

## ۲.۱ HUB

\* هاب ساده‌ترین دستگاه موجود در شبکه و فاقد هرگونه هوشمندی می‌باشد. این دستگاه ساده پس دریافت یک بسته از یکی از واسطه‌های خود، آن را روی تمامی واسطه‌های دیگر خود ارسال می‌کند. ✓ نمونه ای از یک هاب را در تصویر زیر می‌توانید مشاهده کنید.



شکل ۳: تصویر یک هاب

## ۳.۱ Switch

این دستگاه وظیفه منتشر کردن بسته‌ها به مقصد بعدی با توجه به آدرس فیزیکی آنها (mac address) دارد. این دستگاه دارای یک mac table است که در آن مشخصات دستگاه‌های متصل به تمامی واسطه‌های شبکه به همراه آدرس فیزیکی آنها را نگهداری می‌کند. ✗ نمونه ای از یک mac table را در تصویر زیر می‌توانید مشاهده کنید.

Destination Address	Address Type	VLAN	Destination Port
0000.0010.19e7	Dynamic	1	GigabitEthernet0/2
0000.0020.20a1	Dynamic	1	FastEthernet0/1
0001.9648.76fb	Dynamic	1	GigabitEthernet0/2
00b0.6419.b326	Dynamic	1	GigabitEthernet0/2

شکل ۴: Mac table

سوییچ در هنگام شروع به کار عملکردی مشابه هاب دارد. در ابتدا mac table سوییچ خالی است. پس از دریافت اولین بسته روی یکی از واسطه‌های خود mac address دستگاهی که به این واسطه متصل است را متوجه می‌شود. سپس این بسته را روی تمامی واسطه‌های خود ارسال کرده و با توجه به جواب ارسالی متوجه می‌شود که address mac مقصد متعلق به کدام یک از واسطه‌های بوده. بدین ترتیب رفته رفته mac table خود را تکمیل کرده، تبدیل به دستگاهی هوشمند می‌شود و بسته‌ها را فقط به واسطه شبکه‌ای که واقعا مقصد بسته است ارسال می‌نماید. نمونه ای از یک سوییچ را در تصویر زیر می‌توانید مشاهده کنید.



شکل ۵: تصویر یک سوییچ

## ۲ شرح آزمایش

هدف از این آزمایش آشنایی با دستورات پایه‌ی روتر و سوییچ است. ابتدا در محیط packet tracer سناریو زیر را طراحی کنید.

حال یکی از سوییچ‌ها را انتخاب کرده و منوی CLI آن را انتخاب نمایید. در این بخش تنظیمات مورد نیاز را روی سوییچ اعمال نمایید. سوییچ‌ها و روترها دارای ۳ محیط می‌باشند. محیط ابتدایی قسمتی است که وقتی به آنها متصل می‌شوید User EXEC نام دارد. در این محیط دستورات کمی قابل اجرا می‌باشند. در هر زمان با زدن ؟ شما می‌توانید لیست دستورات قابل اجرا در هر محیط را مشاهده کنید.

سوال : لیست دستوراتی که در محیط User EXEC قابل اجرا می‌باشند و عملکرد هر کدام را بدست آورید.

با دستور Enable می‌توان وارد محیط بعدی شد که Privileged EXEC نام دارد. مهم‌ترین قابل اجرا در این محیط دستور show است که با استفاده از آن می‌توان تمام بخش‌های روتر و سوییچ را مشاهده نمود. چند دستور مهم show در جدول زیر قابل مشاهده می‌باشند. این دستورات را اجرا کرده و خروجی آنها را در دستور کار خود نمایش دهید. دستورات ping و traceroute نیز در این محیط قابل انجام هستند.

show running-configuration	show the current configuration of device
show ip route	show the router routing table
show mac address-table	show current switch mac table
show ip interface brief	show a brief summery about current status of interfaces
show vlan brief	show a brief summery about current status of vlans

جدول ۱: دستورات با Show

سوال : دستورات show فوق را اجرا نمایید و در مورد خروجی آنها توضیح دهید.

با دستور Configuration terminal می‌توان وارد محیط بعدی که Global Configuration Mode نام دارد شد. تمام تنظیمات سوییچ و روتر در این محیط قابل انجام است. برای آی‌پی دادن به یک واسطه شبکه ابتدا باید دستورات زیر را اجرا

کرد.

interface <interface-name>	selecting a interface
ip address <ip-addr> <subnet-mask>	assigning the ip-addr with the mask to interface
no shutdown	turn on the interface
exit	going to last environment

جدول ۲: تنظیمات رابط

توجه: واسط‌های شبکه‌ی مسیریاب‌ها به صورت پیش فرض خاموش بوده و نیاز به روشن شدن دارند. اما واسط‌های شبکه سوئیچ‌ها به صورت پیش فرض روشن می‌باشند.

در تمام مدت کار کردن با مسیریاب و سوئیچ اگر دستوری را اشتباه وارد کردید کافی با است با اضافه کردن کلمه **no** به همان دستور آن را وارد نمایید تا پاک شود.

حال به هر دو واسط شبکه مسیریاب و کلاینت‌ها آی‌پی داده و gateway کلاینت‌ها را نیز تعریف کنید. دقت کنید که آی‌پی هر کلاینت با gateway آن (که واسط شبکه‌ای از روتری می‌باشد که با آن کلاینت در یک شبکه قرار دارد) باید در یک range باشد.

سوال: **gateway** چیست و چه کاربردی دارد؟  
حال از کلاینت ۱ باید بتوانید کلاینت ۲ را پینگ نمایید.

موفق باشید