

## گزارش آزمایش دوم

پارسا عصمت‌لو  
سهیل شهرابی

سوالات تحلیلی:

سوال (۱)

- مقدار network id همواره برابر and منطقی میان بیت های subnet mask و ip address است. در نتیجه اگر ip address برابر 192.168.70.200 باشد و subnet mask برابر 255.255.255.192 باشد، آنگاه سه رقم ابتدایی network id همان 192.168.70 خواهد شد و برای بدست آوردن رقم نهایی آن باید اعداد ۲۰۰ و ۱۹۲ را به صورت بیت به بیت با هم and کنیم. از آنجایی که عدد ۲۰۰ حاصل جمع عدد ۱۹۲ با عدد ۸ است، پس بدون محاسبه، می‌توان دریافت که حاصل and نهایی همان عدد ۱۹۲ است. پس network id نهایی برابر: 192.168.70.192 خواهد شد.
- در صورت سوال subnet mask معادل 26/ بیان شده که به ۲۶ بیت پشت سر هم که همگی صفر هستند اشاره می‌کند و سایر بیت ها آدرس هاست را مشخص می‌کنند. در نتیجه مقدار باینری subnet mask معادل 11111111.11111111.11111111.11000000 می‌باشد که معادل 255.255.255.192 است.
- مقدار CIDR همان بیان subnet mask به صورت فشرده شده است. پس در اینجا CIDR همان 26/ می‌باشد.
- مقدار network id را هیچ end device ای نمی‌تواند بگیرد پس اولین دیوایس ip ای که می‌گیرد 1 + network id است. پس مقدار ip اولین end device برابر است با: 192.168.70.193.
- آخرین آدرس شبکه نمی‌تواند معادل 255 در چهارمین خانه ip باشد، چرا که برای broadcast رزرو شده است. در نتیجه آخرین ip ای که یک دیوایس می‌گیرد برابر است با آدرس broadcast یکی کمتر. پس مقدار ip آخرین دیوایس برابر است با: 192.168.70.254.
- بازه‌ی آدرس هایی که می‌توان به دیوایس ها داد برابر است با آدرس آخرین منهای آدرس اولین دیوایس یکی بیشتر: پس مقدار نهایی برابر است با 254 منهای 193 به علاوه 1 که برابر است با 62 آدرس.
- آخرین آدرس subnet همان آدرس broadcast است. 192.168.70.255

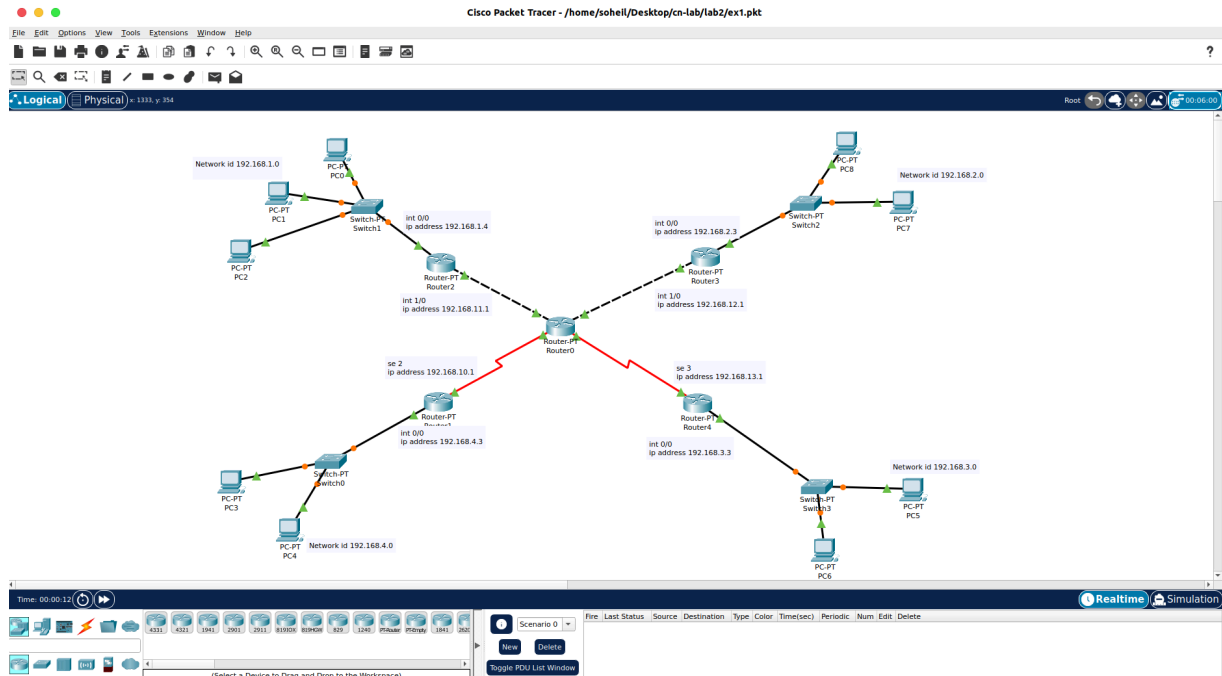
سوال (۲)

برای شبکه B سابنت دیفالت 16/ وجود دارد، از آنجایی که قصد داریم ۳۲ زیر شبکه داشته باشیم، پس ۵ بیت بعدی این سابنت نیز باید مقدار 1 داشته باشند، پس subnet نهایی برابر: 11111111.11111111.11111000.00000000 یا 255.255.248.0 خواهد شد.

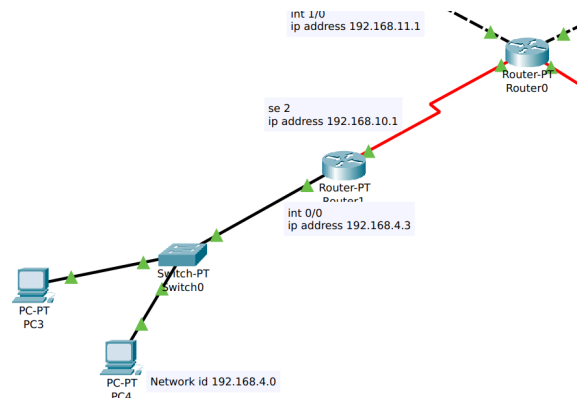
آزمایش اول:

از آنجایی که این آزمایش سر کلاس تحویل داده نشد، در یک ویدیو به صورت کامل تمام مراحل توضیح داده شده و ران گرفته شده است. [لینک](#) ویدیو.

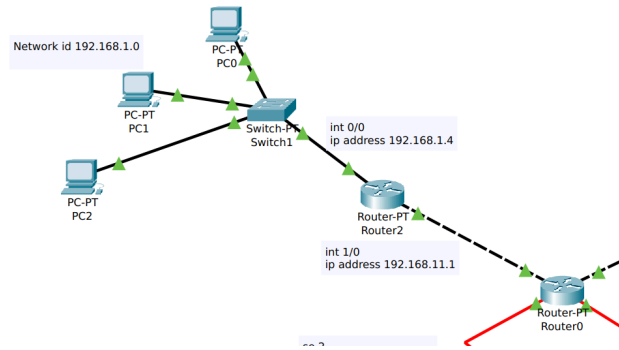
در این آزمایش ابتدا طبق تصویر داخل گزارش کار، توپولوژی خواسته شده در صورت سوال بسته شد. تصویر ذیل نحوه اتصال روتر ها، سوئیچ ها و end device ها را نشان می‌دهد.



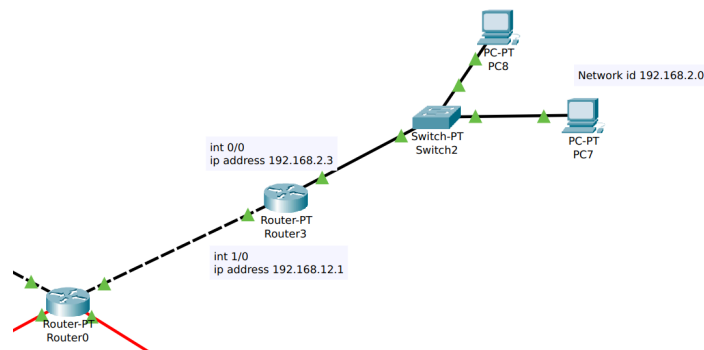
پس از آن از آنجایی که گفته شده بود در این آزمایش می‌توانیم به تعداد دلخواه network داشته باشیم، ما چهار network (هر کدام برای یک دسته از end device های متصل به سوئیچ) در نظر گرفتیم. در ذیل این network ها را به تفکیک بررسی می‌کنیم:



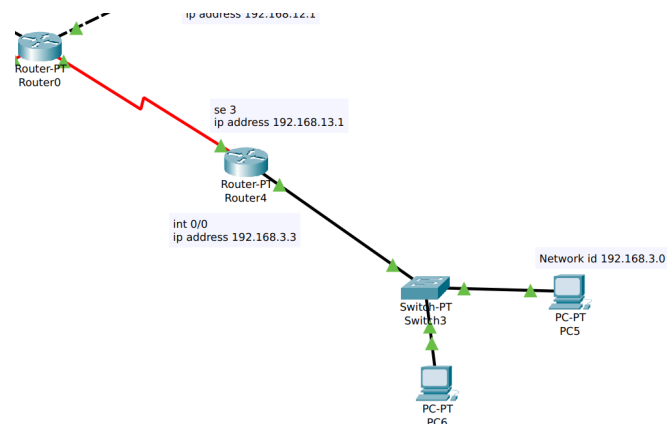
۲ دیوایسی که مشاهده می‌کنید از network id برابر 4.0 هستند، پس یکی از آنها 4.1 و دیگری 4.2 است. همچنین ip اینترفیس روتری که به صورت مستقیم با سوئیچ به آنها متصل شده برابر 4.3 می‌باشد و باعث شده default gateway این ۲ دیوایس نیز برابر همین ip روتر یعنی 192.168.4.3 تنظیم شود. همچنین ۲ اینترفیسی که میان روتر با روتر مرکزی درگیر اند با آی پی های 192.168.10.1 و 192.168.10.2 نام گذاری شده اند.



۳ دیوایسی که مشاهده می‌کنید از network id برابر 1.0 هستند، پس ip یکی از آنها 1.1 دیگری 1.2 و دیگری 1.3 است. همچنین ip اینترفیس روتری که به صورت مستقیم با سوئیچ به آنها متصل شده برابر 1.4 می‌باشد و باعث شده default gateway این ۳ دیوایس نیز برابر همین ip روتر یعنی 192.168.1.4 تنظیم شود. همچنین ۲ اینترفیسی که میان روتر با روتر مرکزی درگیر اند با آی پی های 192.168.11.1 و 192.168.11.2 نام گذاری شده اند.



۲ دیوایسی که مشاهده می‌کنید از network id برابر 2.0 هستند، پس ip یکی از آنها 2.1 و دیگری 2.2 است. همچنین ip اینترفیس روتری که به صورت مستقیم با سوئیچ به آنها متصل شده برابر 2.3 می‌باشد و باعث شده default gateway این ۲ دیوایس نیز برابر همین ip روتر یعنی 192.168.2.3 تنظیم شود. همچنین ۲ اینترفیسی که میان روتر با روتر مرکزی درگیر اند با آی پی های 192.168.12.1 و 192.168.12.2 نام گذاری شده اند.

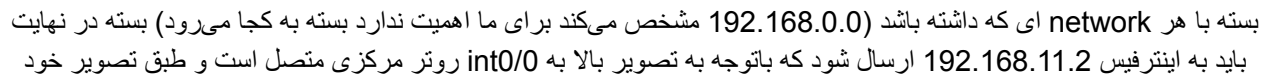
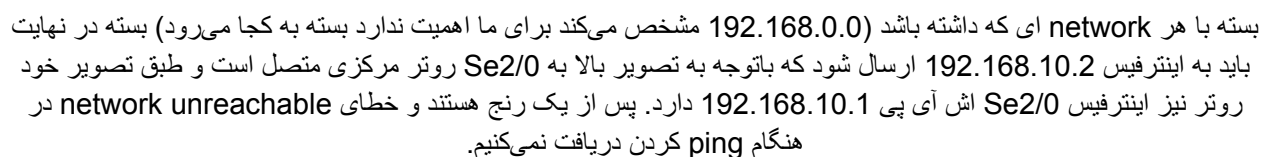


۲ دیوایسی که مشاهده می‌کنید از network id برابر 3.0 هستند، پس ip یکی از آنها 3.1 و دیگری 3.2 است. همچنین ip اینترفیس روتری که به صورت مستقیم با سوئیچ به آنها متصل شده برابر 3.3 می‌باشد و باعث شده default gateway این ۲ دیوایس نیز برابر همین ip روتر یعنی 192.168.3.3 تنظیم شود. همچنین ۲ اینترفیسی که میان روتر با روتر مرکزی درگیر اند با آی پی های 192.168.13.1 و 192.168.13.2 نام گذاری شده اند.

در پایان route بندی میان روتر ها انجام شد.

ابتدا روت های چهار روتر گوشه آورده شد.

در هر روت مشخص می‌کنیم بسته با هر مقصدی باید به اینترفیسی از روتر مرکزی برود که به روتر مورد نظر متصل است.



روتر نیز اینترفیس int1/0 اش آی پی 192.168.11.1 دارد. پس از یک رنج هستند و خطای network unreachable هنگام ping کردن دریافت نمی‌کنیم.

The screenshot shows the Cisco Packet Tracer interface with Router3 selected. The configuration window for Router3 is open, showing the following details:

- Physical Tab:** Shows Router3 connected to a switch.
- Config Tab:**
  - GLOBAL:** Settings, Algorithm Settings, ROUTING (Static, RIP), INTERFACE (FastEthernet0/0, FastEthernet1/0, Serial2/0, Serial3/0, FastEthernet4/0, FastEthernet5/0).
  - Static Routes:** Network Address: 192.168.0.0/16 via 192.168.12.2.
- Equivalent IOS Commands:**

```

router>enable
router>configure terminal
router(config)#ip route 192.168.0.0 16 192.168.12.2
router(config)#

```

The network topology shows Router3 (int 0/0 ip address 192.168.2.3) connected to a switch, which is connected to Router4 (int 1/0 ip address 192.168.12.1). Router4 is also connected to a switch.

بسته با هر network ای که داشته باشد (192.168.0.0) مشخص می‌کند برای ما اهمیت ندارد بسته به کجا می‌رود) بسته در نهایت باید به اینترفیس 192.168.12.2 ارسال شود که باتوجه به تصویر بالا به int1/0 روتر مرکزی متصل است و طبق تصویر خود روتر نیز اینترفیس int1/0 اش آی پی 192.168.12.1 دارد. پس از یک رنج هستند و خطای network unreachable هنگام ping کردن دریافت نمی‌کنیم.

The screenshot shows the Cisco Packet Tracer interface with Router4 selected. The configuration window for Router4 is open, showing the following details:

- Physical Tab:** Shows Router4 connected to a switch.
- Config Tab:**
  - GLOBAL:** Settings, Algorithm Settings, ROUTING (Static, RIP), INTERFACE (FastEthernet0/0, FastEthernet1/0, Serial2/0, Serial3/0, FastEthernet4/0, FastEthernet5/0).
  - Static Routes:** Network Address: 192.168.0.0/16 via 192.168.13.2.
- Equivalent IOS Commands:**

```

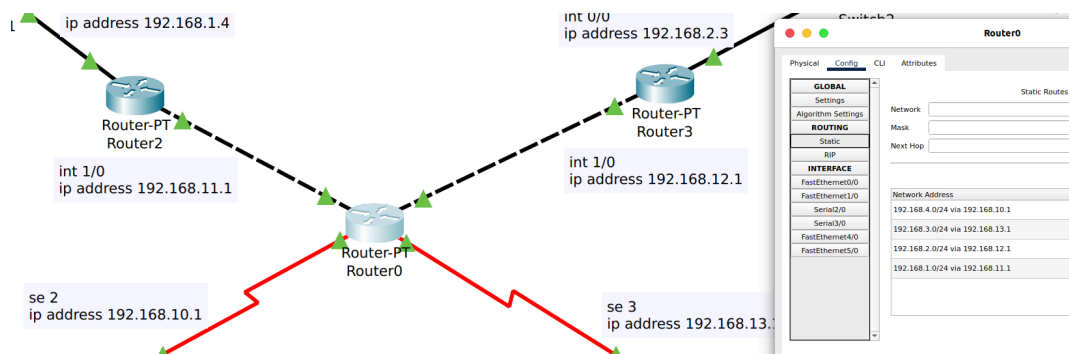
router>enable
router>configure terminal
router(config)#ip route 192.168.0.0 16 192.168.13.2
router(config)#

```

The network topology shows Router4 (int 0/0 ip address 192.168.3.3) connected to a switch, which is connected to Router3 (int 1/0 ip address 192.168.12.1). Router3 is also connected to a switch.

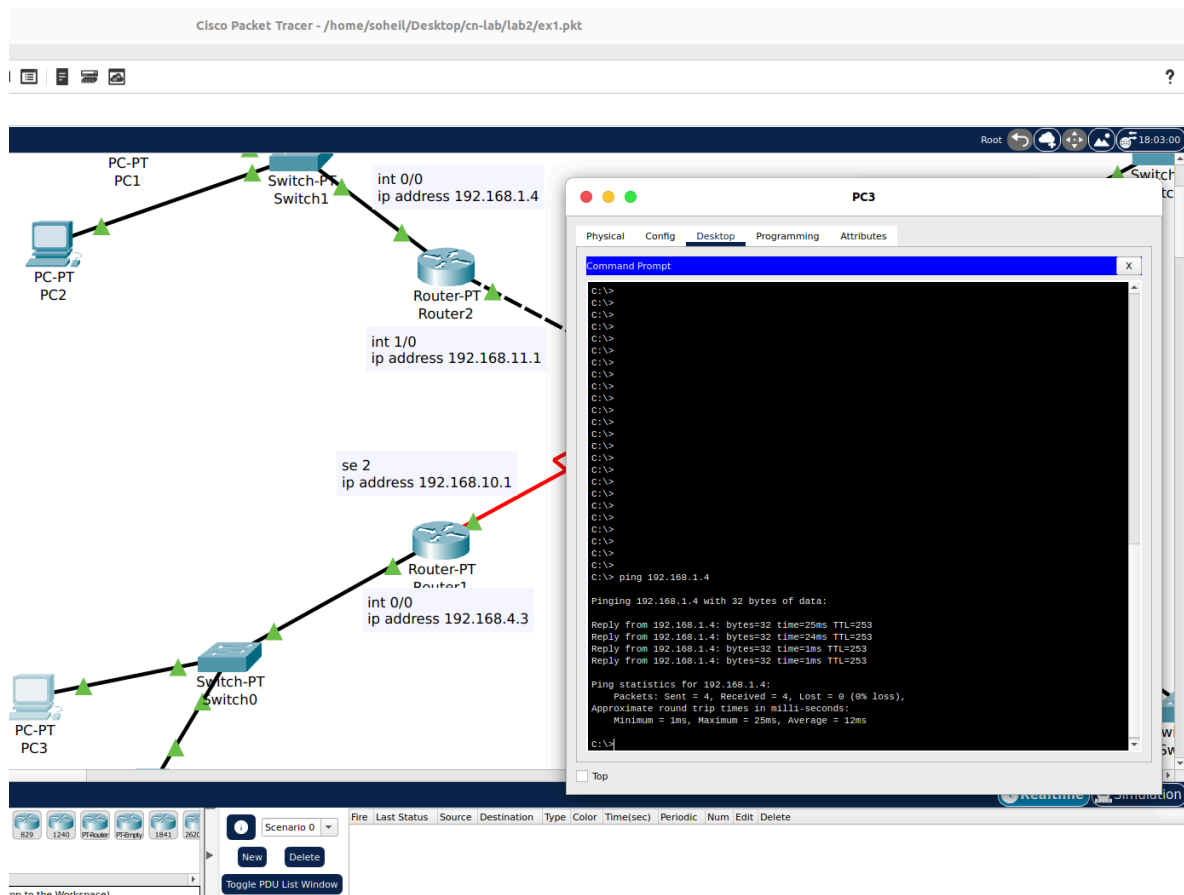
بسته با هر network ای که داشته باشد (192.168.0.0 مشخص می‌کند برای ما اهمیت ندارد بسته به کجا می‌رود) بسته در نهایت باید به اینترفیس 192.168.13.2 ارسال شود که با توجه به تصویر بالا به Se3/0 روتر مرکزی متصل است و طبق تصویر خود روتر نیز اینترفیس Se3/0 اش آی پی 192.168.13.1 دارد. پس از یک رنج هستند و خطای network unreachable در هنگام ping کردن دریافت نمی‌کنیم.

در نهایت روتر مرکزی را روتر کردیم.



در این بخش مشخص می‌کنیم که اگر مقصد بسته از network id مثلا 1.0 بود بسته نهایی باید به interface متصل به روتر مرکزی روتر شماره ۲ فرستاده شود که IP آن 192.168.11.1 است که این چهارمین route نوشته شده در router مرکزی است که در تصویر بالا سمت چپ مشاهده می‌شود. مابقی route ها به همین صورت نوشته شده است.

خروجی ping گرفته شده به اعضای یکی از حالات (در آن دیوایسی از network برابر با 4.0 دیوایسی دیگر از network برابر با 1.0 را ping می‌گیرد).



در ویدیو این آزمایش حالات بیشتری ping گرفته شده است.

آزمایش دوم:

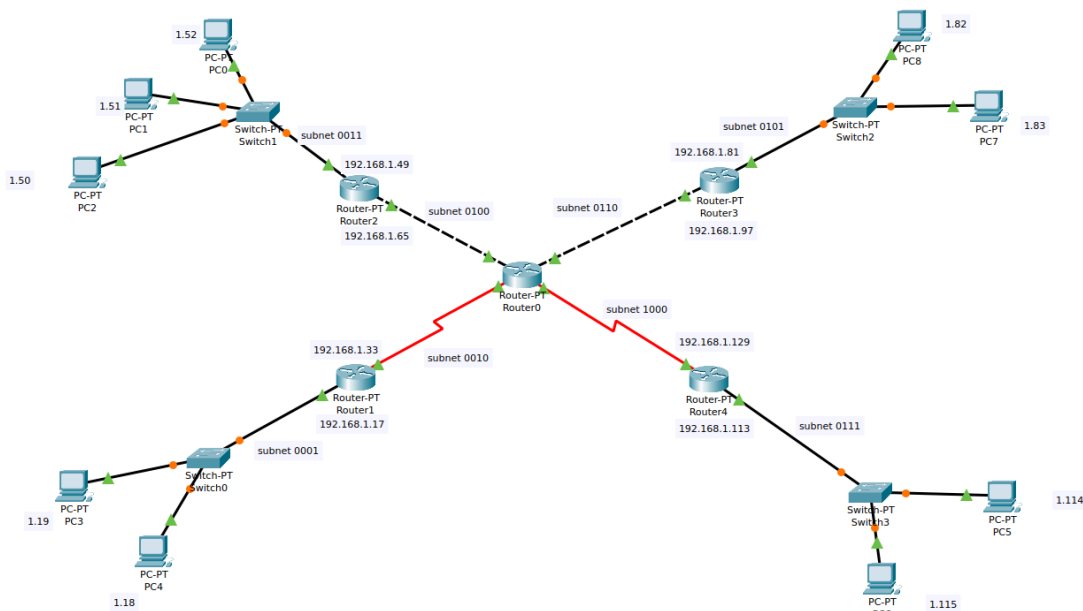
از آنجایی که این آزمایش سر کلاس تحویل داده نشد، در یک ویدیو به صورت کامل تمام مراحل توضیح داده شده و ران گرفته شده است. [لینک](#) ویدیو.

در این آزمایش دیگر نیازی به تعریف network های مختلف نیست و فقط نیاز بود تا ساز و کاری را برای تعیین مقدار subnet mask در نظر بگیریم. ما برای این منظور از میان ۸ بیت پایانی یک ip، چهار بیت ابتدایی را برای subnet های مختلف و چهار بیت پایینی را برای شماره گذاری end device ها استفاده کردیم. در نتیجه تمامی ۲۴ بیت ابتدایی end device های شبکه ها برابر 192.168.1 گذاشته شد. در جدول ذیل تمامی آی پی های این end device ها محاسبه شده است.

subnet	range	Range ip
0001	0001-1110	192.168.1.17-30
0010	0001-1110	192.168.1.33-46
0011	0001-1110	192.168.1.49-62
0100	0001-1110	192.168.1.65-78
0101	0001-1110	192.168.1.81-94
0110	0001-1110	192.168.1.97-110
0111	0001-1110	192.168.1.113-126
1000	0001-1110	192.168.1.129-142

پس از تکمیل این جدول به سراغ مقدار دهی ip برای دیوایس ها رفتیم. از طرفی به علت اینکه چهار بیت بالا برای مقدار دهی به subnet در نظر گرفته شده، پس subnet mask برابر 255.255.255.240 یا به عبارتی دیگر 11110000.11111111.11111111.11111111 در نظر گرفته شد. شکل مدار نهایی به همراه تمامی subnet های استفاده شده و ۲ قسمت آخر ip تمام دستگاه ها:

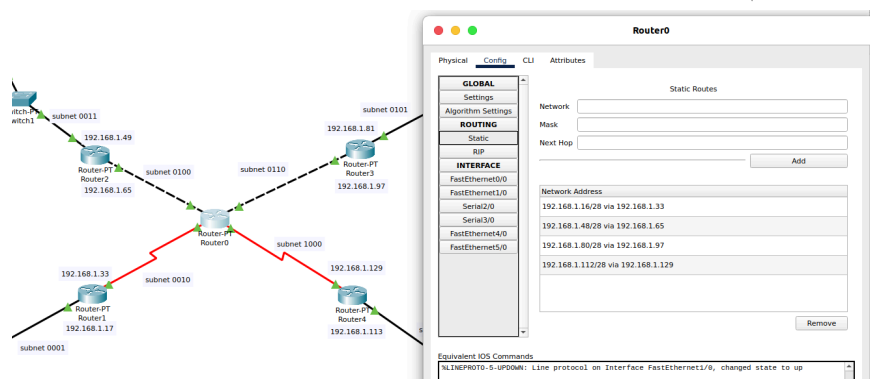




در پایان route دهی به تمامی روتر های چهارگانه همانند سوال اول انجام شد.

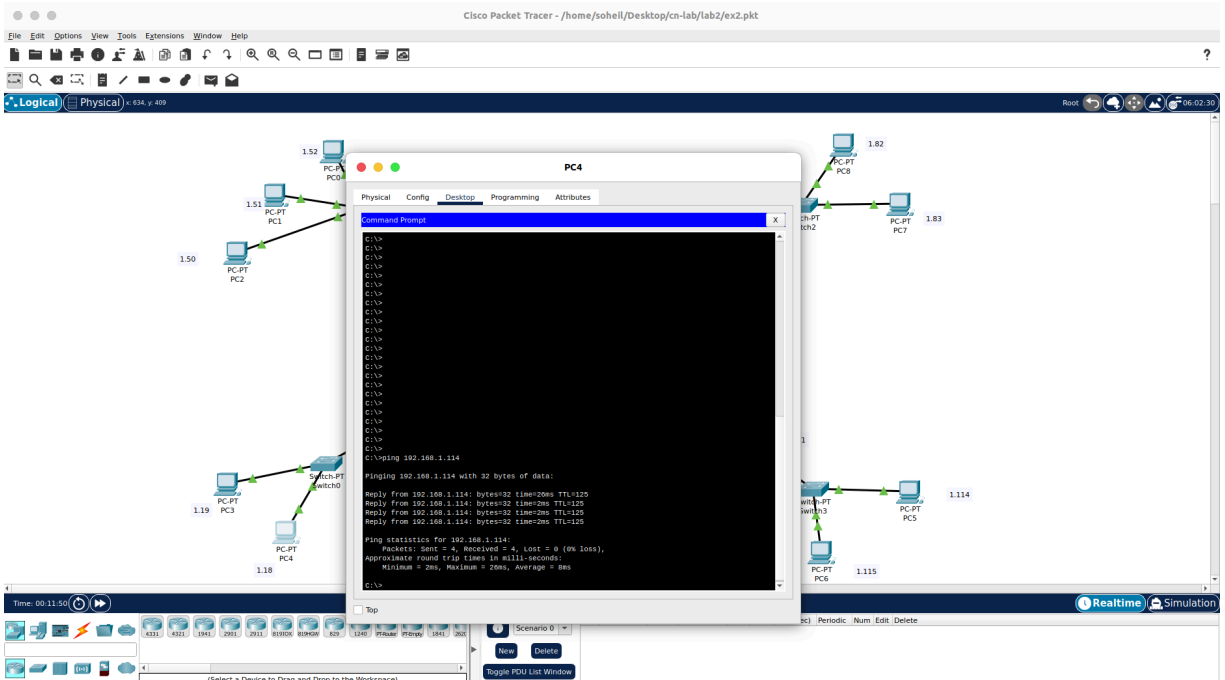
روت دهی روتر مرکزی:

همانطور که در شکل ذیل مشاهده می‌شود، در هر route ای که برای روتر مرکزی مشخص شده، تعیین می‌شود که بسته برای هر subnet باید به کدام روتر متصل به روتر مرکزی ارسال شود.



به عنوان مثال مشخص است که subnet برابر با 0001 یا همان 16 به روتر شماره 1 متصل است. از طرفی این روتر با اینترفیس Se2/0 خود (و با ip 192.168.1.33) به روتر مرکزی متصل است. پس باید بسته هایی که با subnet برابر با 192.168.1.16 کار دارند به interface برابر با 192.168.1.33 فرستاده شوند.

خروجی ping گرفته شده به اعضای یکی از حالات (در آن دیوایس PC4 که IP آن برابر 192.168.1.18 است، دیوایس PC5 با ip برابر با 192.168.1.114 را ping می‌گیرد).



در ویدیو این آزمایش حالات بیشتری ping گرفته شده است.

پیش گزارش آزمایش سوم:

(سوال ۱)

- آدرس MAC یک شناسه منحصر به فرد است که توسط سازنده هر دیوایسی به آن دیوایس اختصاص داده می‌دهد. این یک آدرس سخت افزاری است و معمولاً به صورت یک سری از شش جفت رقم هگزادسیمال که با دو نقطه یا خط تیره از هم جدا شده اند نشان داده می شود. هر دستگاه شبکه مانند کامپیوترها، روترها و سوئیچ ها دارای یک آدرس MAC هستند. آدرس‌های MAC برای ارتباط اینترنت و Wi-Fi استفاده می‌شوند و به دستگاه‌ها اجازه می‌دهند داده‌ها را در یک شبکه محلی ارسال و دریافت کنند. برای مثال در لایه سوئیچ بسته ها بر اساس MAC آدرس آنها میان end device ها جابجا می‌شوند.
- ARP پروتکلی است که برای نگاشت یک آدرس IP به یک آدرس MAC مربوطه استفاده می شود. هنگامی که دستگاهی می خواهد با دستگاه دیگری در همان شبکه محلی ارتباط برقرار کند، باید آدرس MAC دستگاه مقصد را بداند. این پروتکل یک درخواست ARP برودکست میکند که آدرس MAC خاصی را که می خواهد دریافت کند و دستگاهی که این درخواست را برودکست کرده اطلاعات دریافتی را در cache خود ذخیره میکند. این کار به دستگاه ها اجازه میدهد به راحتی در لایه data link با استفاده از MAC ارتباط داشته باشند.

(سوال ۲)

روتر ها جدولی برای مسیریابی دارند که آن را با استفاده از جدول روتر های در دسترسش کامل می‌کند. پس از تکمیل شدن جدولش، می‌تواند تعیین کند درخواست های جدید باید از کدام اینترفیس هایش بیرون برود.

(سوال ۳)

پینگ به این شکل کار میکند که ما یک درخواست ping به مقصد مورد نظر ارسال کرده و منتظر جواب یا همان pong از آن مقصد می مانیم تا از اتصالات درست شبکه اطمینان داشته باشیم.