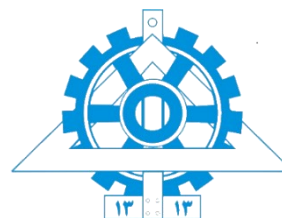




تمرین کامپیوتری شماره 2



عنوان: Introduction to GNS3

درس: شبکه‌های کامپیوتری

استاد راهنما: دکتر ناصر یزدانی

رشته: مهندسی کامپیوتر

دستیاران آموزشی: پروا شریفی^۱، کسرا نوربخش^۲، مائده روشن^۳

نیمسال اول سال تحصیلی 1403-04

^۱ parvasharifi@gmail.com

^۲ noorbakhshkasra04@gmail.com

^۳ maede.roshan88@gmail.com

عنوان پروژه: آشنایی با GNS3

هدف

در این تمرین قصد داریم با استفاده از شبیه ساز GNS3 که در واقع یک Emulator میباشد، مفاهیم شبکه و پیاده سازی توپولوژی در آن را یاد بگیریم. این کار باعث تسلط نسبی شما به مفاهیم اصلی شبکه (خصوصاً مفاهیم پایه CCNA) خواهد شد. این نرم افزار تشابه زیادی با محیط واقعی روتر و سویچ دارد چرا که عیناً سیستم عامل یک روتر را اجرا می کند.

0- ابزار

این تمرین تماماً با استفاده از نرم افزار گرافیکی GNS3 انجام خواهد شد. همچنین لازم است به منظور پیاده سازی سناریو ها، فایل IOS image روتر ذکر شده را نیز در محیط اضافه نمایید. ابزار مورد نیاز به شرح زیر است:

- GNS3
- c7200-adventerprisek9-mz
- Wireshark

1- مقدمه

در ابتدا لازم است تا ابزار مورد نیاز را بر روی سیستم خود نصب کنید.

1-1- نصب GNS3

در ابتدا لازم است نرم افزار GNS3 را بر روی سیستم خود نصب کنید. در صورت نیاز میتوانید نرم افزار Wireshark را نیز در کنار آن نصب کرده و به یکدیگر متصل نمایید. به این منظور می توانید از طریق این [لینک](#) اقدام به دانلود این نرم افزار کنید؛ همچنین در این [لینک](#) راهنما برای سیستم عامل Linux و در این [لینک](#) راهنما برای سیستم عامل windows وجود دارد.

1-2- افزودن image روتر

در گام بعدی باید فایل IOS image مربوط به روتر را در محیط اضافه کنید. برای این کار از سربرگ edit، Preferences را انتخاب کنید. در قسمت Dynamips, IOS routers, یک روتر جدید ایجاد کنید و فایل IOS image روتر را اضافه کنید. پس از انتخاب مقدار حافظه مورد نیاز، در صفحه مربوط به slot ها، PA-2FE-TX را برای slot 1 انتخاب کنید تا port 3 برای روتر داشته باشید. همچنین برای داشتن اینترفیس Serial، در صفحه مربوط به slot ها، PA-4T+ را برای slot 2 انتخاب کنید تا port 4 سریال برای روتر ها داشته باشید. در گزارش پروژه توضیحی مربوط به slot ها انجام دهید.

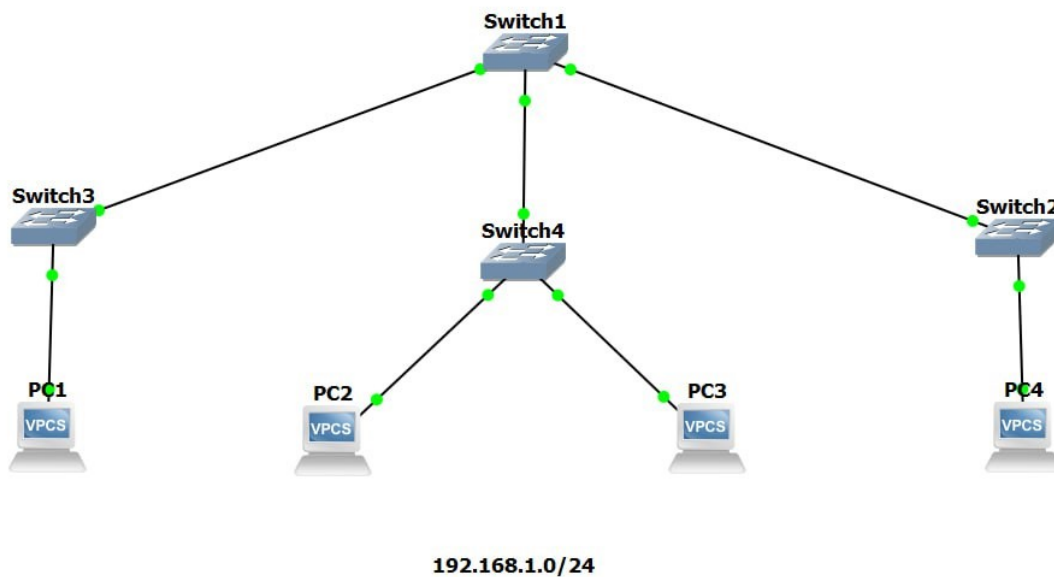
2- آشنایی

برای انجام دادن هر کدام از بخش های پروژه، یک پروژه جدید در GNS3 ایجاد کنید و **حتماً بعد از زدن دستورات لازم در هر دستگاه، آن ها را ذخیره کنید.**

همان طور که در شکل مشاهده می کنید توپولوژی این شبکه یک پیکربندی با چند سوئیچ است که سوئیچ 1 به عنوان یک سوئیچ توزیع عمل می کند که به سوئیچ 2 و سوئیچ 3 و سوئیچ 4 متصل است. هر سوئیچ به یک یا دو کامپیوتر وصل است و تمام دستگاه ها در شبکه با IP های مشترک پیکربندی شده اند.

الف) همین سناریو را در محیط شبیه ساز پیاده کنید، در این بخش نیاز است تا به تمامی کامپیوتر ها در رنج مشخص شده، IP دهید.

ب) با دستور ping ارتباط میان کامپیوتر ها را بررسی کنید. نتایج ping ها را ذخیره کنید و در گزارش خود بیاورید.

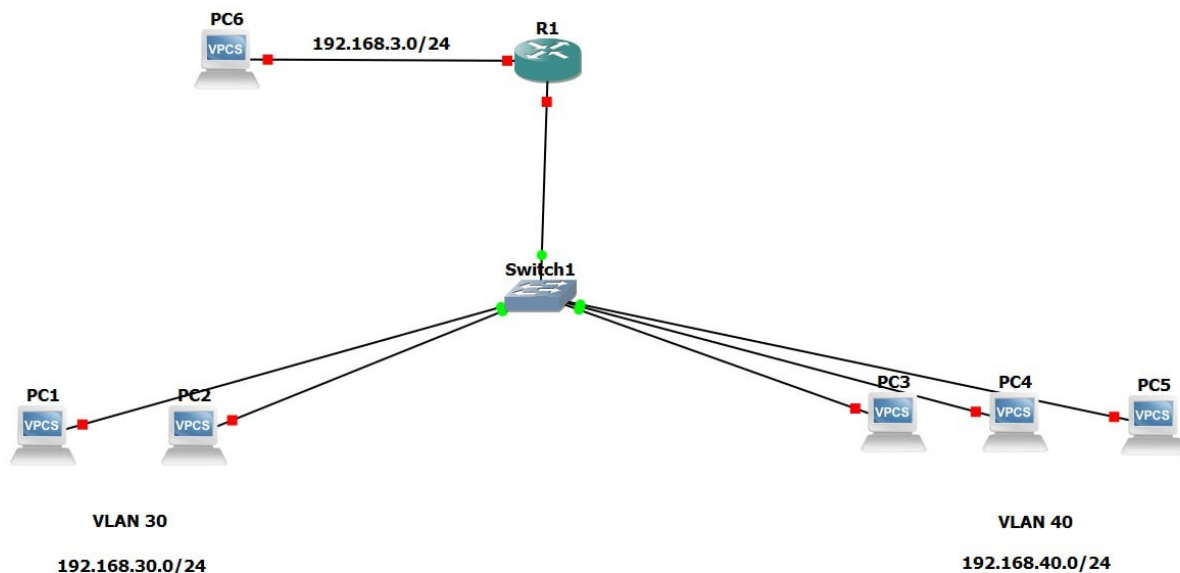


-3 VLAN

همانطور که در شکل زیر مشاهده می‌کنید، یک توپولوژی شبکه نشان داده شده است که شامل یک سوئیچ، روتر و چندین Host است. این توپولوژی از دو VLAN تشکیل شده است: VLAN 30 با آدرس 192.168.30.0/24 و VLAN 40 با آدرس 192.168.40.0/24 می‌باشد.

VLAN یک فناوری شبکه است که به شما امکان می‌دهد تا دستگاه‌ها و کامپیوترها را به گونه‌ای در شبکه تقسیم کنید که به نظر می‌آید آن‌ها در شبکه‌های جداگانه و مجزا قرار دارند، در حالی که در واقع از یک زیرساخت فیزیکی مشترک استفاده می‌کنند. در سناریو فوق بسته‌های یک VLAN باید به روتر رفته و از آنجا به VLAN بعدی فرستاده شوند. (در واقع لینک میان روتر و سوئیچ باید این قابلیت را داشته باشد که بتواند از دو VLAN پشتیبانی کند).

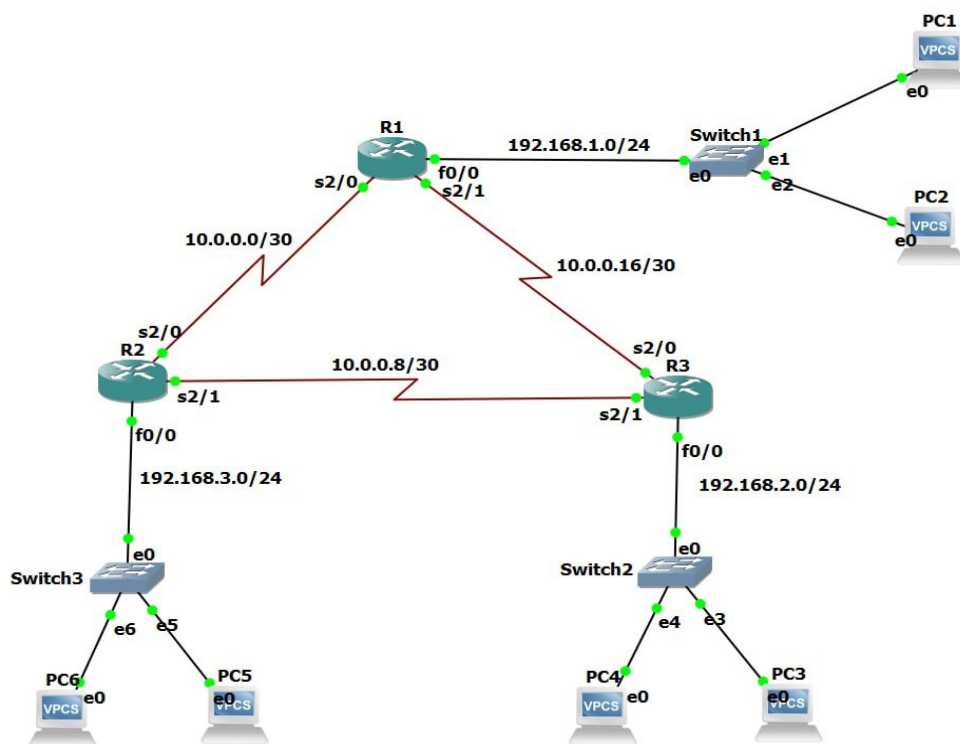
در این سوال شما باید اتصال بین کامپیوترهای موجود در VLAN های مختلف را آزمایش کنید تا مطمئن شوید اجزای VLAN ها با یکدیگر ارتباط برقرار می‌کنند. به این منظور نیاز است که ضمن پیاده سازی این سناریو و تست پینگ میان کامپیوترها، جدول مسیریابی روتر (routing table) را ذخیره کنید و در گزارش کار خود بیاورید، همچنین راجع به mode های dot1q و access در گزارش پروژه توضیح دهید.



در این بخش شما باید با استفاده از برنامه Wireshark ارتباط VLAN ها را با هم بررسی کنید. در آخر، از خروجی آن عکس گرفته و همراه با تحلیل خود از آن، به گزارش کار خود اضافه کنید. همچنین در گزارش پروژه یک بسته را که مربوط به ping است باز کنید و ریز جزئیات آن را شرح دهید.

4- Static Routing (امتیازی)

اصلی ترین هدف هر شبکه ای مسئله Routing می باشد. در واقع هر روتر در شبکه باید بتواند بسته ای را که دریافت میکند به درستی به مقصد مورد نظر ارسال کند. همانطور که در شکل زیر مشاهده می کنید شبکه ای با ۳ زیر شبکه فرض شده است. هر زیر شبکه نیز رنج IP خاص خود را دارد. همچنین لینک میان روترها طوری قرار گرفته اند که در صورت قطع شدن یکی از آنها مسیر دیگری وجود داشته باشد تا اتصال برقرار بماند. Static routing یا مسیریابی استاتیکی نوعی از مسیریابی است که روتر با استفاده از Route هایی که در Routing Table آن دارد و بصورت دستی در روتر تعریف شده است، بسته اطلاعاتی را به سمت مقصد هدایت میکند. این نوع از مسیریابی مناسب شبکه های کوچک است.



در این سوال از شما خواسته شده تا اتصال بین کامپیوترهای موجود در شبکه های مختلف را آزمایش کنید تا مطمئن شوید روترها ضمن ارسال بسته به زیر شبکه های مختلف عملیات روتینگ را به درستی انجام میدهند. همچنین لینک میان روترها باید این قابلیت را داشته باشند تا در صورت قطع شدن یکی از آنها روترها بتوانند از لینک دیگر استفاده کنند به این منظور نیاز است که ضمن پیاده سازی این سناریو در شبیه ساز و مقدار دهی IP مشابه شکل، ابتدا به صورت دستی جداول forwarding را ایجاد کنید و مشخص کنید هر بسته هنگام دریافت در هر روتر باید به چه شکلی و از کدام اینترفیس ارسال شود.

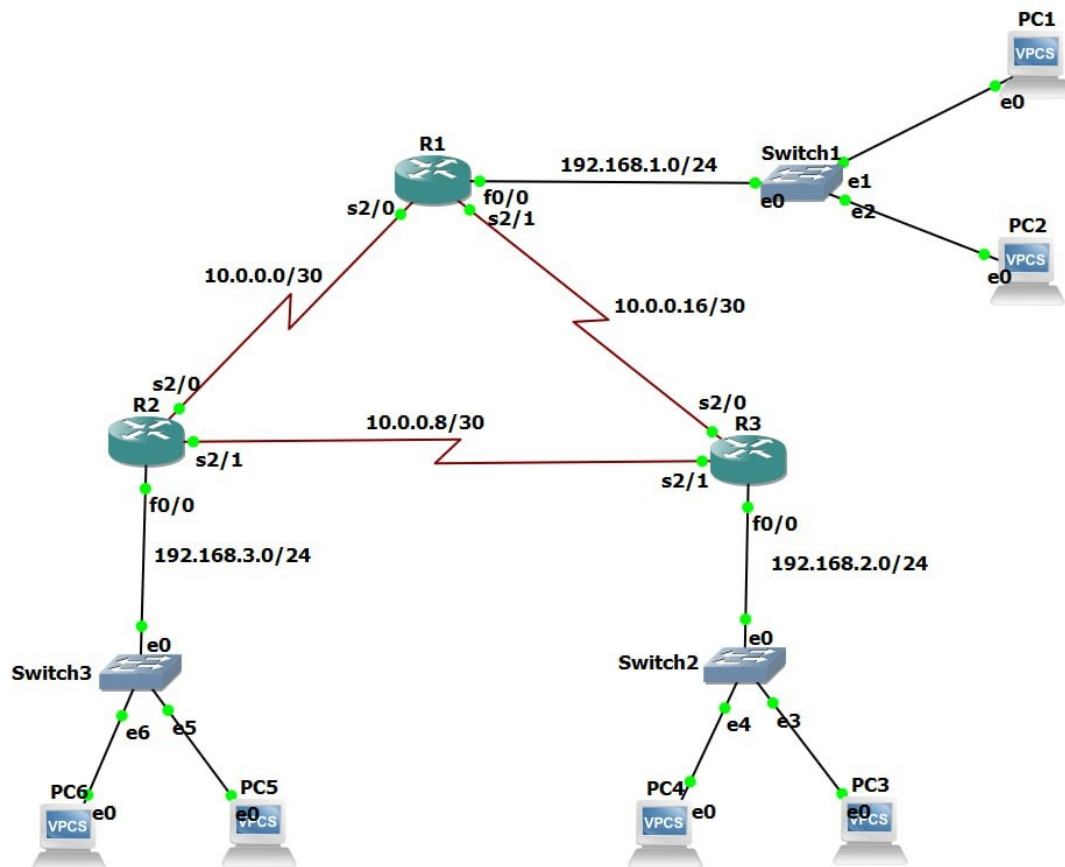
الف) همین سناریو را در محیط شبیه ساز پیاده کنید، در این بخش نیاز است تا به تمامی کامپیوتر ها در رنج مشخص شده، IP دهید.

ب) با دستور ping ارتباط میان کامپیوتر ها را بررسی کنید. نتایج ping ها و همچنین محتویات جدول مسیرهی Router ها را ذخیره کنید و در گزارش خود بیاورید.

ج) با دستور ping ارتباط بین دو کامپیوتر دلخواه را بررسی کنید. تحلیل کنید با توجه به پیاده سازی شما ارتباط صورت گرفته از کدام لینک برقرار شده است. (برای تایید تفسیر خود از capture کردن لینک ها استفاده کنید). سپس interface های دو سر لینک را خاموش کنید و دوباره با دستور ping بین کامپیوتر های مورد نظر ارتباط برقرار کنید و نشان دهید شبکه شما میتواند در صورت به وجود آمدن خرابی در لینک ها به کار خود ادامه دهد.

5- Dynamic Routing (امتیازی)

پروتکل های مسیریابی بسیاری برای انجام عملیات Routing وجود دارد که به صورت پویا فرآیند مسیریابی را انجام می دهند و لازم نیست به صورت دستی برای تک تک روترها پیاده سازی صورت بگیرد. این پروتکل ها مناسب شبکه های بزرگ هستند که شامل تعداد بسیار زیادی روتر می باشند. همانطور که در شکل زیر مشاهده می کنید یک شبکه فرض شده است. هر زیر شبکه نیز IP خاص خود را دارد. در این سناریو هر روتر به صورت پویا جدول مسیریابی خود را ایجاد می کند.



یکی از این پروتکل های مسیریابی، پروتکل OSPF است که از الگوریتم مسیریابی link state استفاده می کند. در این پروتکل دیگر نیازی نیست که روی هر روتر به صورت دستی مشخص کنیم که جدول forwarding به چه صورت باشد. با انجام برخی دستورات و تنظیمات اولیه، هر روتر شبکه و همسایه های خود را شناسایی کرده و تصمیم می گیرد بسته را به کدام درگاه خروجی ارسال کند.

الف) در این سوال از شما خواسته شده است که با استفاده از پروتکل OSPF، سناریو شکل بالا را پیاده سازی کنید. به این منظور، نیاز است که ضمن پیاده سازی این سناریو و تست پینگ میان کامپیوترها، جدول مسیریابی روترها (routing table) را ذخیره کنید و همچنین جدول همسایه‌های هر روتر و رفتار پروتکل OSPF را مشاهده کنید.

6- جمع بندی و نکات پایانی

- مهلت تحویل: 1403/09/07
 - پروژه در گروه‌های 2 نفره انجام می‌شود. (گروه بندی در سامانه ایلرن نیز انجام می‌شود و تحویل تمرین به صورت گروهی خواهد بود).
 - سناریو های شما باید حتماً بتوانند ارتباط برقرار کنند و به درخواست Ping پاسخ نشان دهند، همچنین برای آدرس های IP حتماً از رنج های مشخص شده در تصاویر استفاده نمایید.
 - هر ۲ نفر می بایست کار را تقسیم کنند و شرح تقسیم کار در گزارش تمرین ذکر شود. فایلها و گزارش نهایی پروژه خود را به صورت یک فایل فشرده با فرمت زیر در سامانه ایلرن آپلود کنید
- CN_CA_2_<first member last name>_<second member last name>.rar**
- برای پیاده سازی این تمرین فقط از GNS3 استفاده کنید .
 - دقت کنید گزارش نهایی شما می‌بایست همانند یک Document باشد و شامل توضیح دسورات، همچنین نتیجه نهایی اجرا و اسکرین شات‌های دقیق از تمام مراحل باشد.
 - برای هر قسمت پروژه، گزارش دقیق و شفاف بنویسید.
 - هدف این تمرین یادگیری شماسست. لطفا تمرین را خودتان انجام دهید. در صورت مشاهده‌ی مشابهت بین کدهای دو گروه، مطابقت سیاست درس با گروه متقلب و تقلب دهنده برخورد خواهد شد. همچنین توجه داشته باشید استفاده از ابزارهای AI توجیهی برای شباهت کدهای تحویل داده شده توسط گروه‌های مختلف نمی‌باشد.
 - سؤالات خود را تا حد ممکن در گروه تلگرام درس مطرح کنید تا سایر دانشجویان نیز از پاسخ آن بهره‌مند شوند. در صورتی که قصد مطرح کردن سؤال خاص‌تری دارید، از طریق ایمیل زیر ارتباط برقرار کنید. توجه داشته باشید که سایر شبکه‌های اجتماعی راه ارتباطی رسمی با دستیاران آموزشی نیست و دستیاران آموزشی موظف به پاسخگویی در محیط‌های غیررسمی نیستند.

- Parvasharifi@gmail.com
- noorbakhshkasra04@gmail.com
- Maede.roshan88@gmail.com

موفق باشید!