

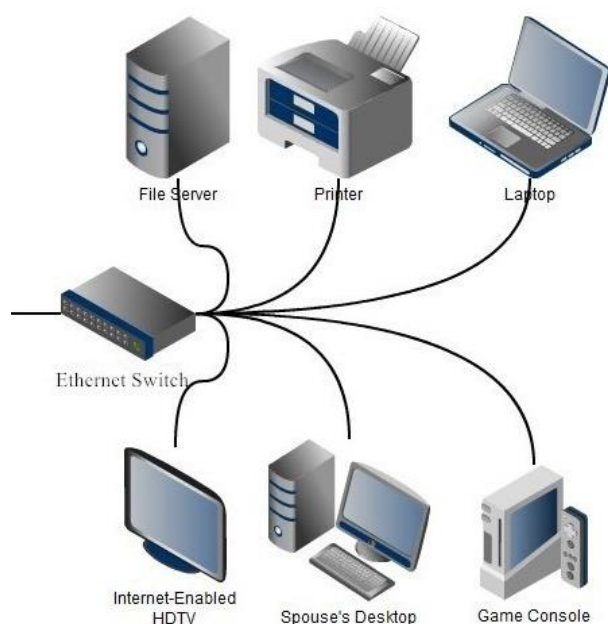


شبیه‌سازی کارکرد شبکه

در این تمرین شما به پیاده‌سازی یک ورژن ساده شده از طرز کار سوئیچ می‌پردازید و ارسال داده بین دو سیستم از طریق ارتباط اترنت سوئیچ را شبیه‌سازی خواهید کرد. تمرکز در این برنامه بر پیاده‌سازی یک سوئیچ لایه دو است.

مقدمه

همانطوری که در درس با اترنت سوئیچ آشنا شدید، سوئیچ اترنت دستگاه‌های موجود بر روی یک شبکه کامپیوتری را به یکدیگر متصل نموده و وظیفه ارسال، پردازش و انتقال داده را به دستگاه مقصد بر عهده دارد. همچنین راهکاری مقرون به صرفه برای گسترش شبکه کابلی در کسب و کارهای کوچک و منازل به شمار می‌رود. برای شبیه‌سازی عملکرد شبکه با توپولوژی‌های مختلفی کار خواهید کرد که توضیح کلی آن‌ها در هر قسمت آمده و به منظور ساده‌سازی، پیاده‌سازی جزئیات توپولوژی بر عهده خودتان قرار گرفته است.



مراحل انجام تمرین

گام اول

در این مرحله شما یک سوئیچ لایه دو را پیاده‌سازی می‌کنید. برای افزودن سوئیچ به شبکه می‌توانید دستور مربوطه را در قالب زیر پیاده‌سازی کنید.

```
MySwitch <number_of_ports> <switch_number>
```

این دستور یک سوئیچ با تعداد پورت داده شده برای شما درست می‌کند. پارامتر دیگر شماره سوئیچ است که شما به آن نسبت می‌دهید. یک سوئیچ همچنین یک جدول داخلی برای lookup آدرس‌ها تشکیل می‌دهد که ابتدا خالی است. شما می‌توانید اندازه جدول را به عنوان پارامتر به دستور بالا اضافه کنید و یا یک جدول با اندازه مشخص، مثلاً 1K، بصورت اولیه ایجاد کنید. برای این دستور شما هر پارامتر دیگری هم لازم دیدید می‌توانید در نظر بگیرید. در قدم بعدی شما می‌توانید تعدادی سیستم با استفاده از دستور زیر ایجاد نمایید.

```
MySystem <system_number>
```

که نشان دهنده یک سیستم کامپیوتر با یک شماره سیستم می‌باشد.
نکته: سوئیچ‌ها و سیستم‌ها هرکدام باید به صورت ماژول یا پراسس یا نخ جداگانه پیاده‌سازی شوند.

گام دوم

در این مرحله تعدادی API، مانند connect، send، receive و ... تعریف و پیاده‌سازی نمایید.

مثلاً

```
Connect <system_number> <switch_number> <port_number>
```

سیستم شماره گفته شده را به سوئیچ گفته شده متصل می‌کند. برای اتصال و تبادل داده از هر مکانیزم IPC¹ به غیر از ارتباط TCP می‌توانید استفاده کنید. داده‌ها بصورت Ethernet Frame مابین عناصر سیستم و سوئیچ‌ها رد و بدل می‌شوند. برای سادگی شما بجای آدرس اترنت همان شماره سوئیچ و سیستم را می‌توانید

¹ <https://www.geeksforgeeks.org/methods-in-interprocess-communication/>

استفاده کنید. همچنین می‌توانید برای محاسبه CRC هر فریمی از مازول آماده استفاده کنید^۲ و یا اینکه آن را اصلاً محاسبه نکنید.

گام سوم

در این مرحله تعدادی سیستم، حداقل 6 عدد، را به یک سوئیچ وصل کنید و سعی کنید با استفاده از تکنیک اترنت سوئیچ مابین سیستم‌ها یک سری فایل رد و بدل کنید. توجه داشته باشید که اندازه قاب‌های^۳ اترنت محدود است و اگر فایل بزرگ باشد باید آن را به قطعات کوچکتر تقسیم و در مقصد آنها را سرهم کنید. برای ارسال می‌توانید از دستورات مرحله قبل استفاده کنید.

گام چهارم

در این مرحله یک توپولوژی بزرگتر با استفاده از تعدادی سوئیچ، حداقل 6 عدد، و تعدادی سیستم که به این سوئیچ‌ها متصلند ایجاد کنید. حداقل دو فایل را به مقصدهای مختلف ارسال نمائید. مبدا و مقصد باید حداقل دو سوئیچ از هم فاصله داشته باشند. در ساخت توپولوژی دقت کنید که در اتصالات دور^۴ وجود نداشته باشد.

گام پنجم

حال یک توپولوژی بزرگتر که دارای دور هم باشد ایجاد کنید. در این مرحله الگوریتم Spanning Tree را برای از بین بردن دور اجرا کنید. نتیجه کار را می‌توانید به صورت پورتهایی که بر اثر این الگوریتم غیرفعال شده اند در خروجی چاپ کنید. حال گام چهارم را برای اثبات درستی الگوریتم اجرا کرده و نتیجه را گزارش نمائید.

^۲ می‌توانید برای اطلاعات بیشتر به این لینک مراجعه کنید: <https://barrgroup.com/downloads/code-crc-c> .

^۳ Frames

^۴ loop

نکات پایانی

- در این تمرین شما تنها مجاز به استفاده از زبان‌های C یا C++ هستید.
- قطعا این توصیف پروژه همه جزئیات را توضیح نمی‌دهد بنابراین لازم است که جزئیات طرح خود را، مثلا فرمت قاب‌های رد و بدل شده، بطور مختصر توضیح داده و فرضیات خود برای هر قسمت را نیز ذکر کنید.
- شما دو هفته برای انجام این پروژه فرصت خواهید داشت. طراحی و پیاده سازی این سیستم مقداری زمان خواهد گرفت، فلذا توصیه می‌شود هر چه زودتر کار را شروع نمایید.
- پروژه در قالب گروه‌های دو نفره قابل انجام است.
- ساختار صحیح و تمیزی کد برنامه بخشی از نمره‌ی این پروژه شما خواهد بود. بنابراین در طراحی ساختار برنامه دقت به خرج دهید.
- هدف این تمرین یادگیری شماسست. لطفا تمرین را خودتان انجام دهید. در صورت مشاهده‌ی مشابهت بین کدهای دو گروه، مطابق سیاست درس با گروه متقلب و تقلب دهنده برخورد خواهد شد.
- سوالات خود را تا حد ممکن در فروم درس مطرح کنید تا سایر دانشجویان نیز از پاسخ آن‌ها بهره‌مند شوند.
- راه ارتباطی با دستیاران آموزشی این تمرین:
 - naeemghahramanpour@gmail.com
 - mosafer.moein@gmail.com