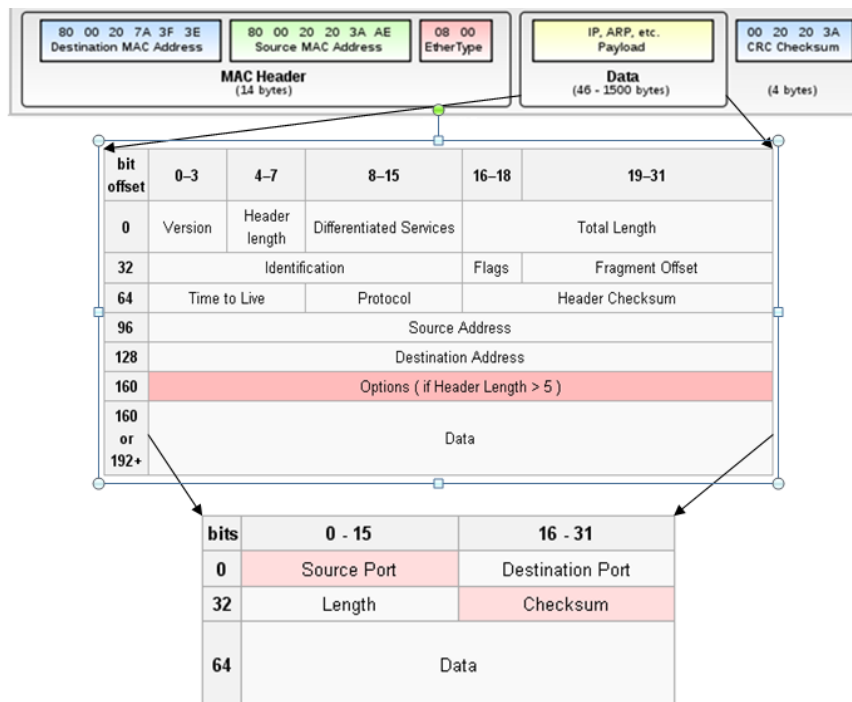


انتقال داده - پروژه دوم (پایان ترم)

کلیات پروژه: در این پروژه شما قرار است یک ماژولیتور و دیمائولیتور تصحیح خطا به روش همینگ پیاده-سازی کنید که امکان تشخیص و تصحیح خطا را بر روی payload فراهم خواهد آورد.

هدف پروژه: آشنایی با مکانیزم های تشخیص و تصحیح خطا، دریافت ترافیک خام بر روی اینترفیس، ارسال بسته ها، کار با کتابخانه libpcap و آشنایی با برنامه نویسی شبکه

اطلاعات پروژه: به دلیل وجود نویز بر روی کانال های انتقال مکانیزم های تشخیص خطا جزء لاینفک شبکه می باشند. بدون این مکانیزم ها ممکن است بسیاری از اطلاعات دریافت شده معتبر نباشد. به همین جهت در هر لایه از مدل OSI هر کدام از پروتکل ها عموماً یک روش برای تشخیص خطا در نظر گرفته اند. تصویر زیر یک فریم کامل برای UDP را نمایش می دهد:



همانگونه که در شکل نیز مشخص است پروتکل اترنت با اضافه کردن فیلد CRC، پروتکل IP با اضافه کردن فیلد Header checksum و پروتکل UDP با اضافه کردن فیلد checksum مکانیزم تشخیص خطا را به پروتکل افزوده است.

در مقابل رخداد خطا دو رویکرد وجود دارد. چنانچه مکانیزم تنها قابلیت تشخیص خطا را داشته باشد (مانند CRC و checksum) بسته دریافت شده دور ریخته خواهد شد. در این حالت اگر پروتکل مورد استفاده TCP باشد به دلیل عدم دریافت Ack تایمر سریز خواهد شد و بسته دوباره ارسال خواهد شد و چنانچه پروتکل

UDP باشد دیتای موجود در بسته دور ریخته شده به صورت کلی از بین خواهد رفت. چنانچه مکانیزم علاوه بر قابلیت تشخیص خطا قابلیت تصحیح را نیز داشته باشد تلاش برای تصحیح خطا صورت خواهد گرفت.

با وجود سربار کم تر برای شبکه در UDP، از دست رفتن دیتای دارای خطا در پروتکل UDP مشکلی است که امکان استفاده ایمن از این پروتکل را سلب میکند. در این پروژه با افزودن مکانیزم تصحیح خطا به UDP می‌خواهیم این مشکل را تا حد امکان حل کنیم.

شرح پروژه: برنامه شما متشکل از یک ماژولیتور و دیمائولیتور است (شاید این نام صحیح نباشد ولی نزدیک ترین نام به منظور و هدف مورد نظر است). ماژولیتور بیت های همینگ را به بسته ها اضافه خواهد کرد و دیمائولیتور بسته را بررسی کرده، خطا را در صورت وجود تصحیح کرده و بیت های همینگ را حذف خواهد کرد و سپس بسته مورد نظر را به شکل اولیه تحویل خواهد داد.

ماژولیتور: این کامپوننت باید در ابتدا یک اینترفیس loopback با نام udpSafe ایجاد کند. تمام ترافیک دریافتی بر روی این اینترفیس به صورت خام (Raw) دریافت خواهد شد تا ماژوله شود. بنابراین اگر برنامه‌ای بر روی سیستم قصد ارسال اطلاعات UDP به صورت امن را داشته باشد باید ترافیک خود را بر روی این اینترفیس تحویل دهد. (تحویل و دریافت ترافیک بر روی این اینترفیس توسط کتابخانه libpcap قابل انجام است). پس از دریافت ترافیک از روی این اینترفیس به صورت خام توسط برنامه شما باید کد همینگ برای Data موجود در UDP محاسبه شود. با محاسبه بیت های همینگ و افزودن آن به Data یک Data جدید حاصل خواهد که باید با قبلی جایگزین شود. طول دیتای جدید برابر با طول دیتای قبلی و طول کد همینگ اضافه شده خواهد بود.

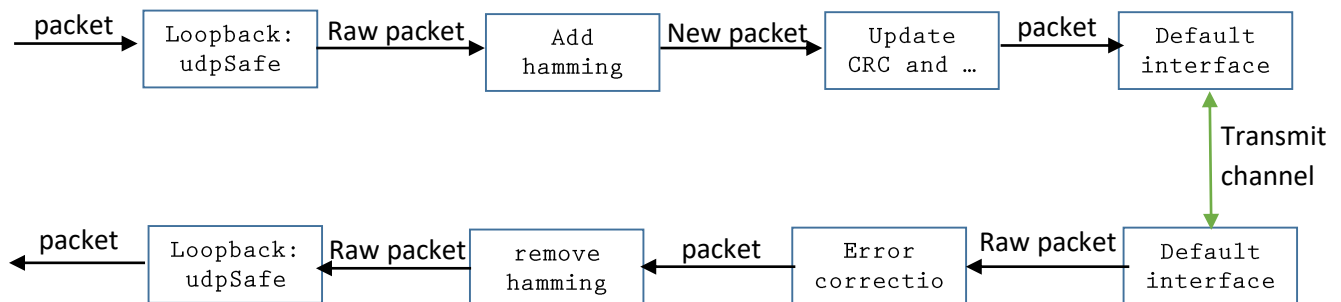
bits	0 - 15	16 - 31
0	Source Port	Destination Port
32	Length	Checksum
64	Data	

لازم است دقت کنید با جایگزینی Data باید تمام مقادیر مربوط فیلد CRC، فیلد Header checksum و فیلد checksum را بروز رسانی کنید.

پس از آماده شدن بسته باید آن را بر روی اینترفیس عادی سیستم ارسال کنید. این عمل نیز به کمک کتابخانه libpcap قابل انجام است. نام این اینترفیس به عنوان پاراکتر ورودی به برنامه ارسال خواهد شد.

دیمائولیتور: این کامپوننت به اینترفیس عادی سیستم متصل خواهد شد. نام این اینترفیس به عنوان پارامتر ورودی به برنامه ارسال خواهد شد. دیمائولیتور باید ترافیک اینترفیس را به صورت خام دریافت کند. به علاوه

یک آدرس آی پی و یک شماره پورت نیز به عنوان پارامتر ورودی ارسال خواهد شد. از ترافیک خام دریافت شده بسته هایی که دارای این آی پی و شماره پورت باشد و UDP باشد باید دیماژوله شوند. برای این منظور فرآیند ماژوله کردن را به صورت معکوس باید بر روی بسته اعمال کنید. یعنی با کمک کد های همینگ اگر خطایی وجود دارد آن را تصحیح کنید و سپس کدهای همینگ را از data حذف کنید مقادیر مربوط فیلد CRC، فیلد Header checksum و فیلد checksum را بروز رسانی کنید و در نهایت دیتا را بر روی اینترفیس loopback با همان نام udpSafe ارسال کنید تا برنامه گیرنده آن را دریافت کند.



نکات مهم:

زبان برنامه نویسی آزاد است. (توصیه شدید میکنم از C استفاده کنید وگرنه به کلی مشکل میخورین)
 تحویل ندادن پروژه خیلی بهتر از تقلب و کپی کردن دیگه کلی صحبت کردیم در مورد این موضوع
 پروژه ها به صورت تیمی با تیم های حداکثر سه نفره و حداقل دو نفره (کار تیمی و گروهی یاد بگیرین)

نمره اضافه

- پیاده سازی ماژولیتور و دیماژولیتور به صورت همزمان به این معنی که در حین دریافت برنامه بتواند ارسال کند. (همزمانی)

موارد تحویلی: فایل سورس کد به همراه داکيومنت تست و توضیح کد

موفق باشید

فروزان