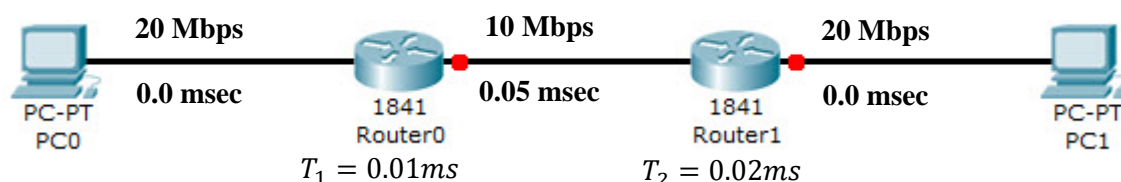


## تمرین سری سوم درس شبکه‌های کامپیوتری ۱

مoodle تحویل: شنبه ۱۳۹۲/۳/۱۱ (قبل از ساعت ۱۲ ظهر)

توجه: پاسخ تمرین‌ها باید به صورت دستنویس تحویل داده شوند.

۱. در یک شبکه کامپیوتری، لایه پیوند داده خطاهای انتقال را با درخواست ارسال مجدد برای پیام‌های دریافتی خطا دار مرتفع می‌نماید. فرض کنید احتمال دریافت یک پیام به صورت خطا دار برابر  $P$  باشد و درخواست ارسال مجدد بدون خطا دریافت گردد، تعداد متوسط ارسال یک پیام برای دریافت بدون خطا آن چقدر است؟
۲. فرض کنید برای برقراری ارتباط بین دو میزبان A و B از 3-way Handshaking استفاده می‌شود، اگر یک سگمنت SYN قدیمی از A به B برسد، چطور پذیرفته نشدن این ارتباط را توجیه می‌کنید؟
۳. توضیح دهید چرا در Stop & Wait ARQ گیرنده همواره پس از دریافت یک شماره ترتیب اشتباه، بایستی یک پیغام تصدیق را ارسال نماید؟
۴. در ارتباطی مطابق شکل زیر، پروسه هر message خود را طی دو بسته به مقصد ارسال می‌دارد و مقصد برای هر دو بسته دریافتی یک بسته ack ارسال می‌دارد. چنانچه هر بسته‌ی پیام ۶۰۰ بایت، هر ack ۶۰ بایت، مسیریابی در سوئیچ‌ها 0.01ms و 0.02ms و زمان انتشار در ذیل هر لینک نوشته شده باشد، آنگاه گذرده‌ی شبکه در این ارتباط چند Mbps است؟



۵. فرض کنید کانالی با طول 1200km و سرعت انتشار ۲۰ هزار کیلومتر در ثانیه دارای نرخ بیتی 1Mbps است. در این کانال که احتمال خرابی فریم‌ها ۴۰٪ است. از دو پروتکل Go Back N و Selective Repeat استفاده می‌شود. در صورتی که فریم‌های ۵۰۰۰ بیتی از این کانال ارسال شوند، برای آنکه گذرده‌ی این کانال ۲۰ فریم بر ثانیه باشد بفرستنده در دو پروتکل Go Back N و Selective Repeat باید چند بیتی باشد؟
۶. در جدول زیر جاهای خالی را پر کنید.

تعداد شماره ترتیب لازم	اندازه پنجره گیرنده	اندازه پنجره فرستنده	پروتکل کنترل خطا
		1	Stop & Wait
	W		Selective Repeat
W+1			Go Back N

۷. در روش کنترل جریان Stop & Wait بهره‌وری کانال چه اندازه است؟ (طول فریم هزار بیت، سرعت ارسال ده هزار بیت بر ثانیه و تاخیر انتشار ۲۰۰ میلی ثانیه است)
۸. برای اتصال یک کامپیوتر شخصی به یک کامپیوتر میزبان از یک مودم با نرخ ارسال داده ۵۶ کیلو بیت در ثانیه و تاخیر انتشار یک طرفه ۱۵۰ میلی ثانیه استفاده شده است. اگر اندازه فریم‌ها ۳۵۰ بایت و شماره ترتیب یک عدد سه بیتی باشد، با فرض اینکه اندازه فریم‌های ACK بسیار کوچک و قابل صرف نظر است نرخ ارسال داده موثر با استفاده از روش کنترل خطا Go Back N چقدر است؟
۹. یک کانال ارتباطی ISDN دارای نرخ ارسال داده ۱۲۸ کیلو بیت در ثانیه و تاخیر انتشار یک طرفه ۴۰ میلی ثانیه است. با فرض این که طول فریم‌های ACK بسیار کوچک و قابل صرف نظر می‌باشد. اگر از روش کنترل خطای GO Back N برای کنترل خطا استفاده کنیم و اندازه فریم‌ها ۱۲۸ بایت باشند، شماره ترتیب مورد نیاز چند بیت باید باشد تا جریان ارسال داده‌ها قطع نشود؟

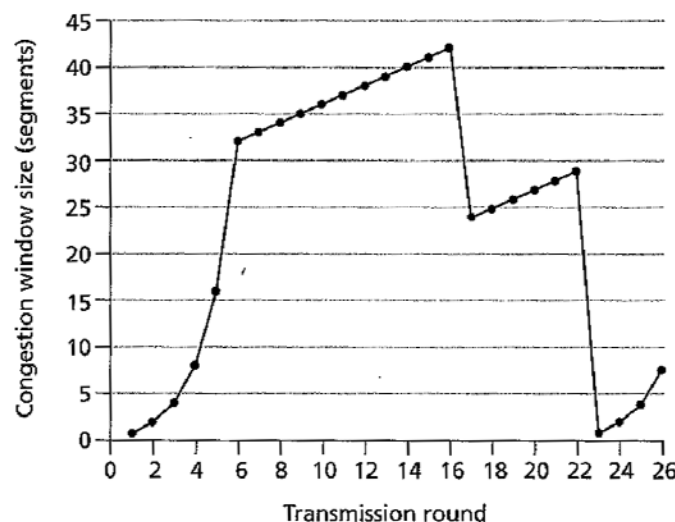
۱۰. در یک پیوند ارتباطی که دارای نرخ ارسال 128kbps و تاخیر انتشار یک طرفه 40msec می باشد. حداقل اندازه بافر در سمت دریافت کننده در حالتی که پروتکل ARQ تکرار انتخابی (Selective Repeat) استفاده می شود، اندازه فریم ها 128byte و زمان timeout برابر 10msec است، چقدر باید باشد؟

۱۱. در یک پیوند ارتباطی، اگر نرخ ارسال داده ها 1.5Mbps و نرخ خطای بیت  $p = 10^{-4}$  و تاخیر انتشار 5msec باشد. در پروتکل Selective Repeat با فرض اینکه اندازه پنجره ارسال به طور مناسب انتخاب می شود و سربار هر فریم ۱۰۰ بیت باشد. بهترین اندازه اطلاعات برای رسیدن به کارایی حداکثر چقدر است؟

۱۲. برای اتصال یک کامپیوتر شخصی به یک کامپیوتر میزبان از یک مودم تلفن با نرخ ارسال 64kbps و تاخیر انتشار یک طرفه 100ms استفاده شده است. اگر اندازه فریم ۱۶۰۰ بایت و احتمال خطای فریم 0.4 باشد، کارایی پروتکل توقف و انتظار (Stop & Wait) در این سیستم چقدر است؟

۱۳. شکل مقابل نشان دهنده اندازه پنجره TCP به عنوان تابعی از زمان است. با فرض اینکه پروتکل مورد استفاده TCP Reno باشد به سوالات زیر پاسخ دهید:

- زمان هایی که TCP در حالت Slow Start کار میکند را مشخص کنید.
- زمانهایی که TCP در حالت Congestion Avoidance کار می کند را مشخص کنید.
- بعد از ۱۶ امین دور ارسال، آیا از بین رفتن سگمنت توسط ACK تشخیص داده می شود یا بوسیله Timeout؟
- بعد از ۲۲ امین دور ارسال، آیا از بین رفتن سگمنت توسط ACK تشخیص داده می شود یا بوسیله Timeout؟
- مقدار اولیه Threshold در اولین دور ارسال چقدر است؟
- مقدار اولیه Threshold در ۱۸ امین دور ارسال چقدر است؟
- مقدار اولیه Threshold در ۲۴ امین دور ارسال چقدر است؟
- ۷۰ امین سگمنت در چندمین دور ارسال، فرستاده می شود؟
- با فرض اینکه از بین رفتن بسته بعد از ۲۶ امین دور ارسال به وسیله رسیدن سه dup Ack تشخیص داده شود، اندازه پنجره ازدحام و Threshold را مشخص کنید.



۱۴. دو سیستم A و B را در نظر بگیرید که می خواهند با هم ارتباط TCP برقرار کنند. A یک SYN Segment با  $ISN = 1000$  و  $MSS = 1000$  برای B می فرستد. B با یک SYN Segment با  $ISN = 5000$  و  $MSS = 500$  پاسخ می دهد. فرض کنید A می خواهد ۱۰۰۰۰ byte برای B بفرستد. فرض کنید که ظرفیت لینک بین A و B برابر 8Mbps و فاصله ی بین آن ها 200 m باشد. برای سادگی محاسبات سربار بسته ها را در نظر نگیرید. B بافری با اندازه ی 3000 byte برای دریافت اطلاعات در اختیار دارد. نمودار تبادل segmentها را بین این دو سیستم همراه با پارامترهای مربوط به سربار segmentها در حالات زیر رسم کنید.

الف) A اولین data segment خود را در  $t=0$  ارسال می کند. B اطلاعاتی برای ارسال ندارد و برای هر فریمی که دریافت می کند یک ACK Segment می فرستد.

ب) A اولین data Segment خود را در  $t=0$  می فرستد. B اطلاعاتی برابر ۶۰۰۰ byte برای ارسال دارد و اولین data segment خود را در  $t=2ms$  می فرستد.

۱۵. تصویر ارتباط زیر را با مشخص کردن اطلاعات هر بسته رسم کنید:

ایستگاه B به ایستگاه A بسته ای را برای مشخص کردن اندازه پنجره (۱۰۰۰ بایت) می فرستد. ایستگاه A با دریافت این بسته، شروع به ارسال ۳۰۰۰ بایت اطلاعات می کند. پنجره ارسال A شامل دو بسته است، و با ارسال دو بسته باید منتظر ACK بماند. (از اندازه header صرف نظر کنید)

اطلاعات مورد نیاز: Sequence No, Ack No, ACK, DATA, Window

۱۶. روش های کنترل ازدحام Preventive و Reactive را توضیح دهید و مزایا و معایب هر کدام را بیان نمایید.

در صورت هرگونه مشکل یا سوال در ارتباط با تمرین ها و پروژه های درسی "درس شبکه های کامپیوتری ۱" می توانید با آقای سعید حجتی ([saeed.hojjati@aut.ac.ir](mailto:saeed.hojjati@aut.ac.ir)) و یا آقای محمد فرهودی ([mohammad.farhodi@yahoo.com](mailto:mohammad.farhodi@yahoo.com)) تماس بگیرید.