سوال 1: ارتباط مطمئن داده‌ای را در نظر بگیرید که تنها از negative acknowledgement استفاده می‌کند. در این ارتباط اگر بسته‌ای در شبکه از بین برود، گیرنده پس از دریافت بسته بعدی، برای فرستنده NACK بسته‌ی از بین رفته را ارسال می‌کند. درصورتی که گیرنده بسته‌ای بعد از بسته از بین رفته دریافت نکند، از گم شدن بسته مطلع نخواهد شد. حال فرض کنید فرستنده به ندرت داده‌ای ارسال می‌کند در این صورت آیا استفاده از روش NACK-only به صرفه است؟ در صورتی که فرستنده در یک کانال با نرخ از دست رفتن پایین داده‌ی زیادی را ارسال نماید چطور؟

اگر ارسال داده‌ها به ندرت صورت بگیرد روش NACK-only روش خوبی نخواهد بود زیرا با از دست رفتن پیام NACK فرستنده در هنگام ارسال داده‌ی جدید که می‌تواند در زمان دیگری باشد متوجه از دست رفتن بسته قبلی خواهد شد، اما در یک کانال مطمئن روش NACK-only بهتر خواهد بود زیرا کارآیی بیشتری برای کانال به همراه می‌آورد.

سوال 2: در روش کنترل خطای ایست و انتظار (Stop & Wait) بهره‌وری کانال (Line Utilization) چه اندازه است؟ فرض کنید طول فریم هزار بیت، سرعت ارسال ده هزار بیت بر ثانیه و تاخیر انتشار ۲۰۰ میلی‌ثانیه است (از احتمال خطا صرف نظر کنید).

سوال 3: فرض کنید یک خط بدون خطا در اختیار داریم. اگر فرض کنیم زمان ارسال یک بسته در این خط برابر با بوده و تاخیر انتشار آن باشد، در صورتی که از روش Stop & Wait برای ارسال استفاده نماییم نشان دهید کارآیی برابر خواهد بود با:

که در آن a برابر با است. حال اگر این خط دارای خطای *p* باشد، به این معنی که هر بسته ممکن است با احتمال *p* از بین برود، رابطه فوق به چه شکل در خواهد آمد؟

سوال 4: یک کانال بدون خطا با نرخ ارسال 64 کیلوبیت در ثانیه را در نظر بگیرید. اگر فرض کنیم اندازه فریم‌های داده 160 بایت، سربار هر بسته 16 بایت، اندازه بسته‌های ACK، 16 بایت و شماره ترتیب ارسال یک عدد 3 بیتی باشد. با فرض این که تاخیر انتشار در این کانال 241 میلی ثانیه باشد و گیرنده به محض دریافت بسته داده، پیام ACK را ارسال کند بهره‌وری پروتکل Go Back N و Selective Repeat برای این کانال چقدر است؟

سوال 5: در یک سیستم انتقال اطلاعات مبتنی بر بسته، بسته‌هایی با اندازه 512 بایت بر روی یک لینک ارتباطی با نرخ ارسال 512 کیلوبیت بر ثانیه و تاخیر انتشار 20 میلی‌ثانیه ارسال می‌شوند. اگر برای کنترل خطا در چنین سیستمی از مکانیسم پنجره لغزان استفاده شود، حداقل اندازه پنجره مورد نیاز برای دستیابی به بهره‌وری بهینه چقدر است؟

سوال 3 تمرین 9

سوال 6: دو میزبان A و B با یک لینک 100 Mbps مستقیماً به یکدیگر متصل شده‌اند. صرفا یک اتصال TCP بین این دو میزبان وجود دارد و میزبان A در حال ارسال یک فایل خیلی بزرگ روی این اتصال به میزبان B است. میزبان A می‌تواند داده‌های لایه‌ی کاربرد خود را با نرخ 120 Mbps وارد این سوکت TCP کند، ولی میزبان B می‌تواند فقط با حداکثر نرخ 50 Mbps بافر دریافت خود را بخواند. تأثیر کنترل جریان TCP را تشریح کنید.

سوال 2 تمرین 10

سوال 7: روال TCP برای تخمین RTT را درنظر بگیرید. فرض کنید که است. را به عنوان جدیدترین نمونه RTT درنظر بگیرید و فرض کنید که جدیدترین نمونه RTT بعدی باشد و به همین ترتیب این فرضیات را ادامه دهید.

الف) در اتصال TCP مذکور، فرض کنید چهار پیام تصدیق متناظر با نمونه‌های RTT، یعنی ، ، و برگشته‌اند، مقدار EstimatedRTT را بدست آورید.

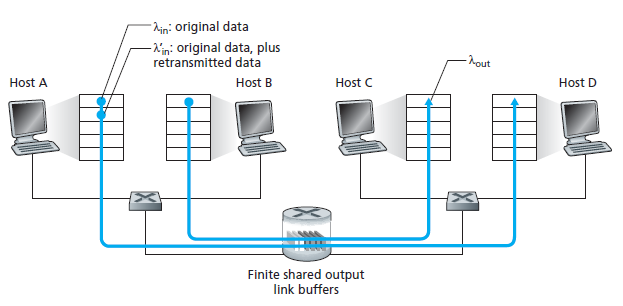
ب) فرمول خود را برای n نمونه RTT تعمیم دهید.

سوال 32 کروس

سوال 8: فرض کنید پنج مقدار اندازه‌گیری شده برای SampleRTT به ترتیب برابرند با: 106 ms، 120 ms، 140 ms، 90 ms و 115 ms. با استفاده از مقدار و با فرض اینکه مقدار EstimatedRTT درست قبل از این پنج اندازه‌گیری 100 ms بوده است، مقدار EstimatedRTT بعد از هر یک از این مقادیر SampleRTT را محاسبه کنید. همچنین با استفاده از مقدار و با فرض این‌که مقدار DevRTT درست قبل از این پنج اندازه‌گیری 5 ms بوده است، مقدار DevRTT بعد از هر یک از این مقادیر SampleRTT محاسبه کنید. در آخر مقدار TimeoutInterval را بعد از هر یک از این مقادیر SampleRTT محاسبه کنید.

سوال 4 تمرین 10

سوال 9: شکل زیر را در نظر بگیرید. فرض کنید میزبان‌های A و B هر دو زمان Time out مشخص و ثابتی دارند.



الف) توضیح دهید چرا افزایش اندازه بافر محدود مسیریاب احتمالاً می‌تواند باعث کاهش گذردهی () شود.

ب) اکنون فرض کنید هر دو میزبان زمان‌های انقضای خود را به‌صورت پویا (مانند آنچه TCP می‌دهد) بر اساس تأخیر بافر در مسیریاب تنظیم می‌کنند. آیا افزایش اندازه‌ی بافر مسیریاب می‌تواند به افزایش گذردهی کمک کند؟ چرا؟

سوال 3 تمرین 10

**در صورت هرگونه مشکل یا سوال درخصوص تمرین­ها و پروژه­های درس شبکه­های کامپیوتری می­توانید**

**با آقای پرهام الوانی (parham.alvani@gmail.com) تماس بگیرید.**