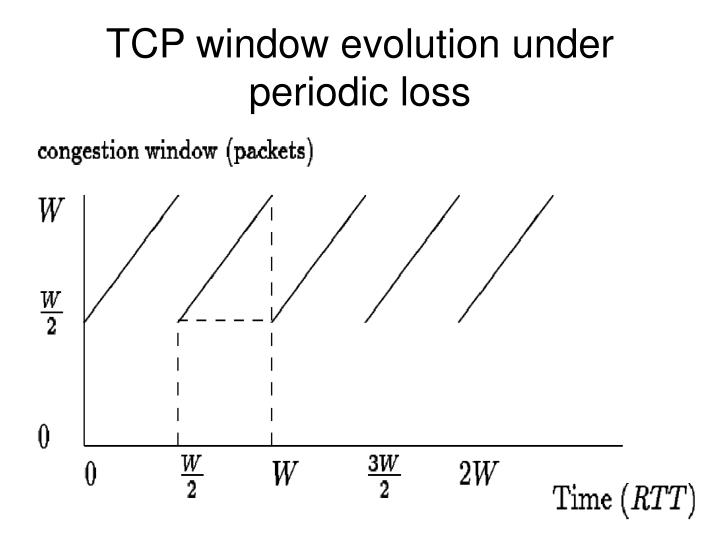
۱. یکی از توصیفاتی که برای TCP استفاده می‌شود، توصیف ماکروسکوپیک می‌باشد. در این توصیف فرض می‌شود که در بازه‌های زمانی، نرخ ارتباط (بر حسب تعداد بسته) از به تغییر می‌کند و تنها یک بسته و آن هم در انتهای بازه از دست می‌رود:



با در نظر گرفتن این توصیف به سوالات زیر پاسخ دهید:

الف) نشان دهید نرخ گذردهی میانگین به شرح زیر می‌باشد:

ب) نشان دهید نرخ از دست رفتن بسته به شرح زیر می‌باشد:

ج) با توجه به قسمت‌های الف و ب نشان دهید برای ارتباطی که نرخ از دست رفتن بسته در آن برابر با L می‌باشد نرخ گذردهی میانگین به شرح زیر می‌باشد:

۲. ارتباط مطمئن داده‌ای را در نظر بگیرید که تنها از negative acknowledgement استفاده می‌کند. فرض کنید فرستنده به ندرت داده‌ای ارسال می‌کند در این صورت استفاده از روش NACK-only به صرفه می‌باشد؟ در صورتی که فرستنده در یک کانال با نرخ از دست رفتن پایین داده‌ی زیادی را ارسال نماید چطور؟

۳. TCP و UDP از مکمل یک برای checksumهایشان استفاده می‌کنند. فرض کنید شما سه بایت زیر را دارید:

01010011

01100110

01110100

الف) مکمل یک حاصل جمع این سه بایت چیست؟ (در حالی که TCP و UDP برای محاسبه‌ی checksum از کلمات ۱۶بیتی استفاده می‌کنند برای این مساله از شما خواسته شده است که جمع‌های ۸ بیتی را مدنظر قرار دهید.) تمامی مراحل را نمایش دهید.

ب) چرا UDP از مکمل یک حاصل جمع استفاده می‌کند و از همان حاصل جمع استفاده نمی‌کند؟

ج) با روش مکمل یک گیرنده چگونه خطا را تشخیص می‌دهد؟

د) آیا امکان دارد خطای یک بیتی وجود داشته باشد که تشخیص داده نشود؟ خطای دوبیتی چطور؟

۴. می‌خواهیم به کمک یک پروتکل که از روش Stop & Wait استفاده می‌کند یک فایل بزرگ از شهر A به B با فاصله‌ی ۹۰ کیلومتر را انتقال دهیم. اگر بخواهیم از یک ارتباط ماهواره‌ای با نرخ 20 kbps بهره بجوییم طول هر بلوک اطلاعات تقریبا چقدر باشد تا نرخ واقعی ارسال برابر با نرخ واقعی ارسال از طریق یک خط تلفن ثابت با سرعت 10 kbps باشد؟ فاصله‌ی ماهواره تا زمین ۳۰ هزار کیلومتر می‌باشد.

۵. در روش کنترل جریان 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.

۶. شکل زیر را در نظر بگیرید. فرض کنید پروتکل TCP Reno در این ارتباط استفاده شده است. به سوالات زیر پاسخ داده و در هر سوال پاسخ خود را توجیح نمایید.

الف) بازه‌هایی که TCP در وضعیت Slow Start قرار دارد را مشخص کنید.

ب) بازه‌هایی که TCP در وضعیت Congestion Avoidance قرار دارد را مشخص کنید.

ج) بعد از ارسال ۱۶ام، از دست رفتن بسته با استفاده از Triple Duplicate ACK شناسایی شده است یا Timeout؟

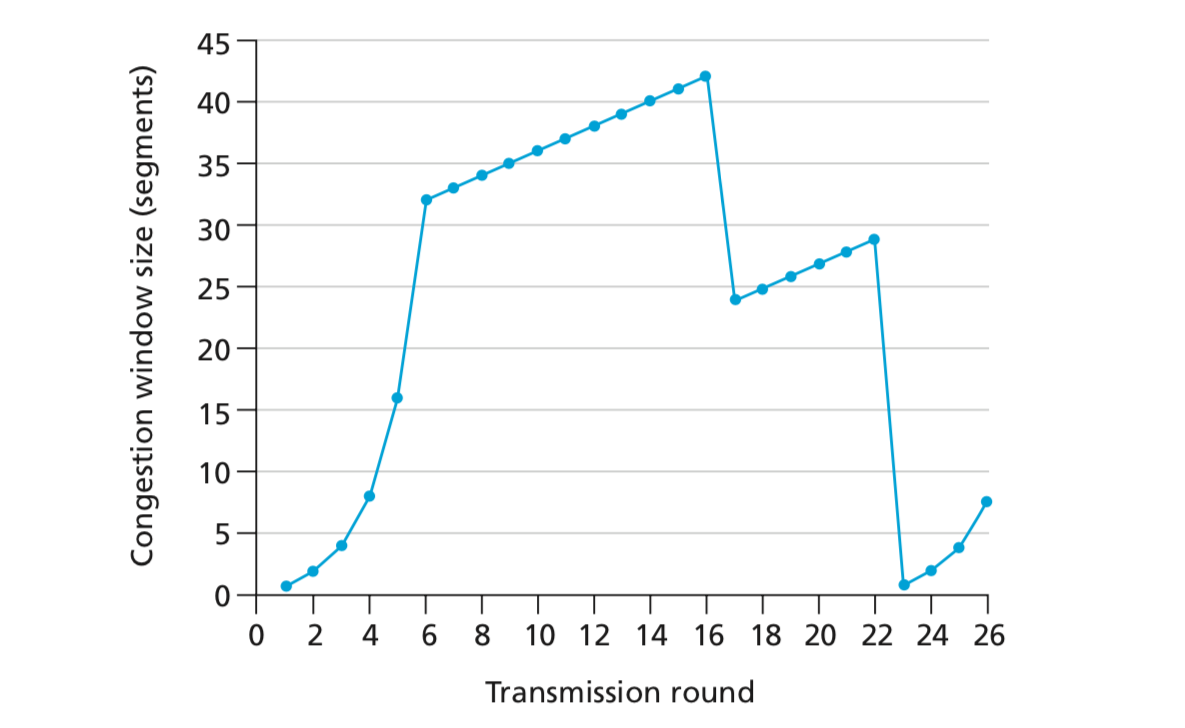
د) بعد از ارسال ۲۲ام، از دست رفتن بسته با استفاده از Triple Duplicate ACK شناسایی شده است یا Timeout؟

هـ) مقدار Slow Start Threshold در ابتدا چقدر بوده است؟

و) مقدار Slow Start Threshold بعد از ارسال ۱۸ام چقدر می‌باشد؟

ز) مقدار Slow Start Threshold بعد از ارسال ۲۴ام چقدر می‌باشد؟

ح) در کدام بازه‌ی ارسال بسته‌ی شماره ۷۰ ارسال می‌گردد؟



۷. 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 می‌باشد.

*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؟*

**در صورت هرگونه مشکل یا سوال درخصوص تمرین­ها و پروژه­های درس "شبکه­های کامپیوتری 1" می­توانید**

**با آقای پویان حبیبی (pooyan\_habibi@aut.ac.ir) تماس بگیرید.**