

دانشگاه شهید بهشتی (دانشگاه ملی ایران)
دانشکده مهندسی و علوم کامپیوتر

درس شبکه‌های کامپیوتری ، نیم سال دوم سال تحصیلی ۹۸ - ۹۹
تمرین سری چهارم (موعد تحویل: ۱۳۹۹/۳/۱۶)

سؤال ۱: در آدرس URL می‌توان به‌جای استفاده از DNS name از آدرس IP استفاده کرد، به‌عنوان نمونه URL <http://192.31.231.66/index.html> را در نظر بگیرید. مرورگر شما چگونه تشخیص می‌دهد که شما از یک DNS name یا آدرس IP استفاده کرده‌اید؟

سؤال ۲: فرض کنید لایه شبکه در میزبان مبدا قطعه‌ای با حداکثر اندازه ۱۲۰۰ بایت را به همراه آدرس میزبان مقصد از لایه انتقال می‌گیرد و تضمین می‌کند آن را به لایه انتقال ماشین مقصد تحویل دهد. همچنین فرض کنید میزبان مقصد چندین فرایند لایه کاربرد را همزمان اجرا می‌کند.

الف) ساده‌ترین پروتکل لایه انتقال ممکن که بتواند داده‌های لایه کاربرد سمت خود را به فرایند مورد نظر در میزبان مقصد تحویل دهد طراحی کنید. فرض کنید سیستم عامل ماشین مقصد به هر فرایند لایه کاربرد یک شماره پورت ۴ بایتی نسبت دهد.

ب) این پروتکل را به گونه‌ای تغییر دهید که آدرس برگشت را هم به فرایند مقصد بدهد.

ج) در پروتکل‌هایی که طراحی کرده‌اید آیا لایه انتقال در هسته شبکه کار خاصی انجام می‌دهد؟

سؤال ۳: در پروتکل SR، فرستنده به محض دریافت یک پیام از لایه بالا (اگر در پنجره باشد) آن را ارسال می‌کند و منتظر دریافت تصدیق نمی‌ماند. اکنون فرض کنید به یک پروتکل SR نیاز داریم که در هر لحظه دو پیام ارسال کند؛ یعنی فرستنده یک جفت پیام می‌فرستد و جفت بعدی را فقط زمانی ارسال می‌کند که تصدیق دریافت صحیح جفت قبلی را از گیرنده گرفته باشد. فرض کنید احتمال تلف شدن بسته‌ها در کانال ارتباطی وجود دارد ولی بسته‌ها خراب یا ترتیب آن‌ها عوض نمی‌شود. یک پروتکل کنترل خطا برای انتقال قابل اطمینان یک طرفه‌ی پیام‌ها طراحی کنید. نمودار FSM فرستنده و گیرنده‌ی این پروتکل را رسم کنید.

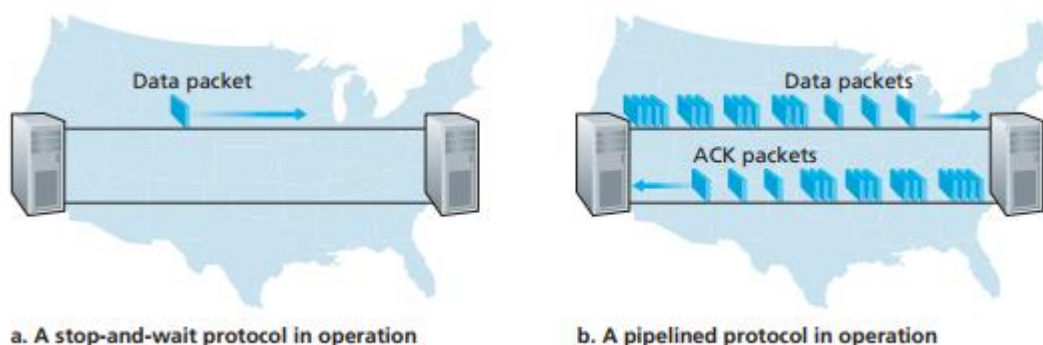
سؤال ۴: می‌خواهیم با استفاده از پروتکل Stop & Wait یک فایل بزرگ از شهر A به B با فاصله‌ی ۹۰ کیلومتر را منتقل کنیم. اگر از یک ارتباط ماهواره‌ای با نرخ 20kbps بهره بجوییم اندازه هر بسته تقریباً چقدر باشد تا نرخ موثر ارسال اطلاعات از طریق ماهواره معادل نرخ موثر ارسال از طریق یک خط تلفن ثابت با سرعت 10kbps باشد؟ طول کل لینک ماهواره‌ای بین مبدا و مقصد برابر 30000km است.

سؤال ۵: یک مودم را در نظر بگیرید که برای اتصال یک کامپیوتر شخصی به یک سرویس‌دهنده استفاده می‌شود. سرعت مودم 56kbps و تأخیر انتشار یک طرفه 100ms است.

الف) اگر از روش کنترل خطای Stop-and-Wait استفاده شود، با فرض نرخ خطای بیت 10^{-4} ، برای طول فریم ۲۵۶ بایت و ۵۱۲ بایت، بهره‌وری را به دست آورید.

ب) اگر از روش کنترل خطای Go-Back-N استفاده شود، با فرض استفاده از شماره ترتیب ۳ بیتی و نرخ خطای بیت 10^{-4} ، برای طول فریم ۲۵۶ بایت و ۵۱۲ بایت، بهره‌وری را محاسبه کنید.

سؤال ۶: شکل زیر را در نظر بگیرید که در آن تاخیر رفت و برگشت بین دو میزبان برابر با ۳۰ میلی ثانیه است. فرض کنید نرخ انتقال داده کانالی که این دو میزبان را به یکدیگر متصل کرده ۱ Gbps و اندازه‌ی بسته (سرایند+داده) ۱۵۰۰ بایت است. همچنین بسته‌های ACK آن قدر کوچک هستند که می‌توان از زمان انتقال آن‌ها صرف‌نظر کرد. برای داشتن بهره‌وری کانال بزرگ‌تر از ۹۵ درصد، بزرگی اندازه پنجره چقدر باید باشد؟



سؤال ۷: فرض کنید میزبان‌های A و B می‌خواهند به میزبان C پیام بفرستند. میزبان‌های A و C با یک کانال ارتباطی به یکدیگر متصل شده‌اند که پیام‌ها روی آن مفقود یا خراب می‌شوند، ولی ترتیب آن‌ها عوض نمی‌شود. میزبان‌های B و C نیز با یک کانال ارتباطی دیگر (مستقل از کانال بین A و C ولی با همان مشخصات) به یکدیگر متصل شده‌اند. لایه انتقال میزبان C باید پیام‌های دریافتی از A و B را به صورت متناوب به لایه‌ی بالای خود تحویل دهد (یعنی اول یک بسته از A، بعد یک بسته از B، سپس یک بسته از A و به همین ترتیب). یک پروتکل کنترل خطای شبه توقف-انتظار برای انتقال قابل اطمینان بسته‌ها از A و B به C طراحی کنید. نمودار FSM میزبان A و C را رسم کنید. قالب بسته‌های ارسال شده را نیز توصیف کنید.

سؤال ۸: در مورد پروتکل‌های TCP و UDP به سؤالات زیر پاسخ دهید:

الف) هر دو پروتکل TCP و UDP از شماره‌ی پورت جهت شناسایی فرآیند مقصد استفاده می‌کنند. اگر بخواهیم از شناسه فرآیند در سیستم عامل به جای شماره‌ی پورت استفاده کنیم چه مشکلاتی پیش می‌آید؟ دو مورد را بیان کنید.

ب) TCP و UDP از مکمل یک برای محاسبه checksum استفاده می‌کنند. فرض کنید داده شما از ۶۴ بیت زیر تشکیل شده است:

1001000000101010001010101011110001000100100010010100011111100011

مکمل یک حاصل جمع این چهار کلمه‌ی ۱۶ بیتی چیست؟ تمامی مراحل را بنویسید.

ج) چرا از مکمل یک حاصل جمع استفاده می‌شود و از همان حاصل جمع استفاده نمی‌شود؟ اگر از مکمل یک استفاده نشود چه اتفاقی می‌افتد؟

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

موفق باشید.