۱. فرض کنید اندازه بسته داده هزار بیت، سرعت ارسال 10000 بیت بر ثانیه و تاخیر انتشار یک‌طرفه ۲۰۰ میلی‌ثانیه است. در روش کنترل خطای توقف و انتظار (Stop & Wait) بهره‌وری پیوند چه اندازه است؟

می‌دانیم و پس خواهیم داشت:

بنابراین

۲. 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 20kbps استفاده کنیم طول هر بلوک اطلاعات تقریبا چقدر باشد تا نرخ واقعی ارسال از طریق یک خط تلفن ثابت با سرعت 10kbps باشد؟ فاصله‌ی ماهواره تا زمین 30000km است.

و در نهایت خواهیم داشت:

جواب‌هایی که طول لینک بین مبدا و مقصد را 60000 کیلومتر حساب کرده‌اند نیز درست هستند.

۳. هر دو پروتکل TCP و UDP از شماره‌ی پورت جهت شناسایی فرآیند مقصد استفاده می‌کنند. اگر بخواهیم از شناسه فرآیند در سیستم‌عامل به جای شماره‌ی پورت استفاده کنیم چه مشکلاتی پیش می‌آمد؟ دو مورد را بیان کنید.

دلیل اول:‌ شناسه‌های فرآیندها وابسته به سیستم‌عامل است و استفاده از آن‌ها باعث می‌شود پروتکل‌ها به سیستم‌عامل وابسته شوند.

دلیل دوم: یک فرآیند ممکن است بخواهد چند کانال ارتباطی ایجاد کند و به این ترتیب با استفاده از شناسه‌ فرآیند نمی‌توان این کانال‌های ارتباطی را به صورت یکتا مشخص کرد.

دلیل سوم: فرآیندها می‌توانند بر روی پورت‌های شناخته شده گوش دهند ولی این امر زمانی که بخواهیم از شناسه‌های فرآیندها استفاده کنیم غیر ممکن می‌شود.

۴. TCP و UDP از مکمل یک برای محاسبه checksum استفاده می‌کنند. فرض کنید داده شما از 64 بیت زیر تشکیل شده است:

1001000000101010001010101011110001000100100010010100011111100011

الف) مکمل یک حاصل جمع این 8 بایت چیست؟ تمامی مراحل را بنویسید.

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

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

الف)

1011100010101100

ب)

گیرنده برای تشخیص خطا Checksum کل بسته دریافت شده را محاسبه می‌کند. در صورتی که داده بدون خطا باشد این مقدار برابر یک می‌شود. در غیر این صورت خطا رخ داده است. اگر بعد از محاسبه جمع مکمل 1، مکمل 1 نتیجه محاسبه نشود و به فرض از همان حاصل جمع استفاده شود، محاسبه یک قانون برای چک کردن خطا بسیار سخت خواهد شد.

ج)

این روش تمام خطاهای یک بیتی را تشخیص می‌دهد ولی ممکن است دو بیت خطا وجود داشته باشد که تشخیص داده نشود.

مثال

1001000000101010001010101011110101000100100010000100011111100011

Checksum ای برابر با Checksum اولیه دارد (2 بیت با فاصله 16 بیت را معکوس کنید).

در صورت هرگونه مشکل یا سوال درخصوص تمرین­ها و پروژه­های درس "شبکه­های کامپیوتری" با تدریسیاران درس تماس بگیرید.  
پرهام الوانی(Parham.alvani@gmail.com)، سپهر صبور ([sepehr.sabour@gmail.com](mailto:shahrzad.na3ri@gmail.com))

نگار ندا (ne.neda74@gmail.com) ، حسین افشاری ([mhafshari@aut.ac.ir](mailto:mhafshari@aut.ac.ir))، ایمان تبریزیان(iman.tabrizian@gmail.com)