



دانشکده مهندسی کامپیوتر

شبکه‌های کامپیوتری

نیم‌سال دوم ۱۴۰۱-۱۴۰۰

محسن رضوانی

تمرین اول

زمان تحویل: ۲۰ اسفند ۱۴۰۰

- پاسخ به سوالات زیر را در یک فایل Pdf به نام Assign1_M.pdf آماده نموده و آن را از طریق سامانه LMS دانشگاه ارسال نمایید. دقت نمایید که به جای حرف M در نام فایل باید شماره دانشجویی خود را قرار دهید.
- مهلت Upload کردن تمرین تا پایان ساعت روز اعلان شده است. بدیهی است که تمرین‌هایی که بعد از این زمان Upload شوند، بررسی نخواهند شد.
- با هرگونه تقلب به شرح ارائه شده در کلاس برخورد جدی خواهد شد.



- (۱) تفاوت circuit-switching و packet switching را توضیح دهید.
- (۲) ساختار کلی شبکه core را در اینترنت توضیح دهید. همچنین لیست ISPها در T1 را در شبکه اینترنت بنویسید. (برای این منظور لازم است که در اینترنت برای یافتن این لیست جستجو کنید).
- (۳) به طور کامل شرح دهید که یک شبکه خانگی چگونه از طریق ADSL به اینترنت متصل می‌شود.
- (۴) در نظر بگیرید که یک مسیریاب دارای ۵ پورت شبکه است. یک بسته به پورت شماره یک وارد می‌شود و مسیریاب باید تصمیم بگیرد که این بسته رو بر روی کدام یک از پورت‌های منتقل نماید. توضیح دهید که مسیریاب چگونه تصمیم‌گیری می‌کند.
- (۵) مفهوم Protocol Stack را توضیح دهید و نحوه انتقال یک بسته از لایه بالا به سمت لایه‌های پایین در سمت فرستنده و همچنین در سمت گیرنده را با ترسیم شکل شرح دهید.
- (۶) مقایسه کاملی بین دو Protocol Stack معروف شامل پشته TCP/IP و پشته ISO انجام دهید.
- (۷) فرض کنید که بین کامپیوتر مبدا A و مقصد B در یک شبکه کامپیوتری از $n - 1$ مسیریاب (Router) استفاده شده است که پهنای باند هر لینک برابر با R bit/sec و اندازه هر بسته برابر با L بیت می‌باشد. اگر طول هر لینک ارتباطی برابر با d متر و سرعت انتشار برابر با s متر بر ثانیه باشد و هر مسیریاب برای پردازش هر بسته به r ثانیه زمان نیاز داشته باشد، زمان مورد نیاز برای ارسال p بسته را محاسبه نمایید.
- (۸) فرض کنید که دو میزبان A و B به فاصله 20000 کیلومتری یکدیگر قرار گرفته اند و از طریق لینکی با نرخ 2 مگابیت بر ثانیه به طور مستقیم به یکدیگر متصل باشند. سرعت انتشار از طریق این لینک را 2.5×10^8 متر بر ثانیه فرض کنید.
- (A) مقدار تاخیر پهنای باند $R \times d_{prop}$ را محاسبه کنید.



(B) در نظر بگیرید که میزبان A در حال ارسال فایلی به اندازه 800000 بیت به سوی میزبان B باشد. فرض کنید که این فایل مانند یک پیام بزرگ به صورت پیوسته ارسال می‌شود. حداکثر چه تعداد بیت در لینک مذکور در هر لحظه وجود دارد.

(C) حاصل ضرب تاخیر در پهنای باند را تفسیر کنید.

(D) طول بیت موجود در لینک چقدر است؟ آیا طولانی‌تر از یک زمین فوتبال است؟

۹) فرض کنید که می‌خواهیم در یک شبکه سوئیچینگ مدار (Circuit Switching) با فناوری TDM با نرخ ارسال لینک 1.536 Mbps را منتقل نماییم. لینک‌ها از TDM با 24 Slot در ثانیه استفاده می‌کنند. اگر زمان اولیه برقراری ارتباط بین مبدا و مقصد برابر با یک ثانیه باشد، مدت زمان ارسال بسته‌ای به اندازه 640kb را محاسبه نمایید.

۱۰) دلایل استفاده از مدل لایه‌ای در شبکه را بیان کرده و لایه‌های مختلف مدل TCP/IP را بیان کنید.

۱۱) فرض کنید m کاربر در یک لینک با پهنای باند B شریکند. هر کاربر در p درصد زمان اتصالش مشغول ارسال داده است و در این حین به طور پیوسته با سرعت R داده‌ها را ارسال می‌کند. مطلوب است:

(A) اگر از Circuit Switching استفاده کنیم همزمان چند کاربر می‌توانند از لینک استفاده کنند.

(B) اگر از Packet Switching استفاده کنیم احتمال اینکه n کاربر همزمان در حال ارسال باشد چقدر است.

(C) اگر از Packet Switching استفاده کنیم احتمال اینکه حداقل n کاربر همزمان در حال ارسال باشد چقدر است.

۱۲) فرض کنید می‌خواهیم یک فایل F بیتی را از A به B ارسال کنیم، فرض کنید ۳ لینک بین این دو وجود دارد و لینک‌ها دارای ازدحام نیستند، A فایل را به تکه‌های S بیتی تقسیم کرده و به هر بسته



۸۰ بیت سربرار اضافه می‌نماید (header) هر لینک دارای نرخ انتقال R bps است. مقدار S را طوری بیابید که تاخیر انتقال فایل از A به B حداقل باشد. (از تاخیر انتشار صرف نظر کنید).

۱۳) در یک Circuit-Switched network میزبان A میخواهد یک فایل 8Mb را برای میزبان B ارسال کند، اگر مسیر A-B از سه لینک $R_1=3\text{Mbps}$, $R_2=2\text{Mbps}$, $R_3=5\text{Mbps}$ تشکیل شده باشد، با فرض اینکه هیچ ترافیک دیگری وجود نداشته باشد زمان انتقال فایل چقدر است؟

3 sec

۱۴) تمرین عملی: برنامه traceroute را نصب کرده و آن را برای یک سایت دلخواه خارجی (که سرور آن در خارج از کشور قرار دارد) و یک سایت دلخواه داخلی (که سرور آن در داخل قرار دارد) و همچنین برای سرور سیستم گلستان دانشگاه صنعتی شاهرود اجرا کرده و نتیجه را ارائه نماییم. همچنین نتایج هر سرور را تحلیل کرده و با یکدیگر مقایسه نمایید. آیا اولین مسیر یاب در نتایج هر سه آزمون یکسان است؟ توضیح دهید که چرا این اتفاق افتاده است.

Post

Get

IP

dest

source

۱۵) تمرین عملی: برنامه Wireshark را نصب کرده و آن را اجرا نمایید. این برنامه بسته‌های ارسال و دریافت شده از سیستم شما و (در صورت استفاده از شبکه بی‌سیم) بسته‌های سایر سیستم‌ها را نشان می‌دهد. در حین اجرای این برنامه در مرورگر به سایت دانشگاه صنعتی شریف (www.sharif.ir) بروید و همزمان بسته‌های منتقل شده در شبکه را در Wireshark استخراج نمایید. یکی از بسته‌های ارسالی از کامپیوتر خود به سرور دانشگاه صنعتی شریف را انتخاب نمایید. چگونه می‌توانید تشخیص دهید کدام بسته‌ها به سمت آن سرور رفته‌اند و کدام بسته از سرور به کامپیوتر شما آمده‌اند؟ برای یکی از بسته‌های ارسال شده از سرور، سرآیند (Header) لایه‌های مختلف در پشته TCP/IP را استخراج نمایید. چه اطلاعاتی می‌توانید از این سرایندها کسب نمایید.

Get-Post
Port

Flag Address