



دانشکده مهندسی کامپیوتر

شبکه‌های کامپیوتری

مدرس: کامبیز میزانیان

تمرین سری دوم (لایه انتقال)

۵ اردیبهشت ۱۴۰۳، ساعت ۲۳:۵۹

گردآورندگان: نیما نجفی - کیان بهادری - مهرداد میلانلو

نکات تمرین:

- جواب سوالات را حتما به صورت تایپ شده و یا به صورت دستی و کاملاً خوانا تحویل دهید.
- برای پاسخ به سوالات بخش آخر باید ابتدا نرم افزار Wireshark را دانلود و نصب کنید.
- برای پاسخ به سوالات بخش آخر، در تمام مراحل اسکرین‌شات قسمتی از نرم‌افزار که جواب را از آن پیدا کرده‌اید هم بگذارید. اسکرین‌شات شما باید کل صفحه‌ی کامپیوترتان را نشان دهد.
- از تقلب و کپی کردن جواب دیگران جدا خودداری کنید! در صورت پیدا شدن هرگونه شباهت نامتعارف، مطابق با سیاست آیین‌نامه‌ی دانشکده عمل خواهد شد.
- سوالات و ابهامات خود را در پست مربوط به این تمرین در کوئرا مطرح کنید.
- تمرین از ۱۲۰ نمره است که ۲۰ نمره‌ی آن امتیازی است و نمره‌ی آن روی نمرات تمرین‌ها اضافه می‌شود.

سؤال ۱ (۱۵ نمره) فرض کنید به جای ارتباط *Three-way Handshake*، از یک ارتباط دوگانه (*Two-way Handshake*) استفاده کنیم. آیا در این روش مشکلی وجود خواهد داشت؟ در صورتی که مشکلی وجود دارد مثال بزنید و در غیر این صورت نشان دهید مشکلی وجود ندارد.

سؤال ۲ (۱۵ نمره) اگر *sequence number* در *Selective Repeat* در بازه $[0, n]$ و *window size* نیز w باشد. نشان دهید اگر n کمتر $2w$ باشد، پروتکل دچار مشکل می‌شود.

سؤال ۳ (۱۰ نمره) می‌دانیم که *TCP* دارای مکانیزم *flow control* است توضیح دهید که این مکانیزم چیست و فیلد *window size* در هدر سگمنت *TCP* چه کارکردی در این مکانیزم دارد.

سؤال ۴ (۲۰ نمره) می‌خواهد یک فایل 6000 بایتی را از میزبان B دریافت کند. در پروتکل مورد استفاده، $MSS = 4\text{byte}$ و داریم $timeout = 3RTT$. همچنین از *cumulative ack* استفاده نمی‌شود و هر بسته باید جداگانه *ack* شود. (۱) با فرض اینکه بسته‌های ۱م و ۷م، از دست بروند، مشخص کنید هریک از پروتکل‌های انتقال مطمئن زیر، چقدر زمان نیاز دارند تا میزبان B از انتقال مطمئن به میزبان A آگاه شود. (فرض کنید هیچ بسته دیگری گم نمی‌شود).

• *Stop and Wait*

• *Go-Back-N* (اندازه پنجره ارسال، ۳ *MSS* می‌باشد).

• *Selective Repeat* (اندازه پنجره ارسال، ۳ *MSS* می‌باشد).

• *Selective Repeat* (اندازه پنجره ارسال، ۵ MSS می‌باشد).

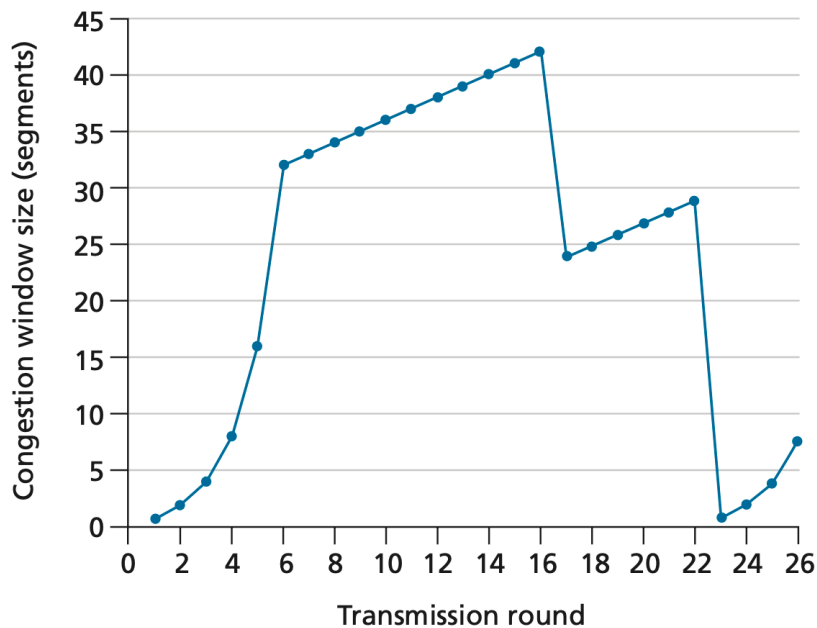
۲) اکنون فرض کنید فقط بسته‌ی ۱۰۰ام گم می‌شود. با فرض اینکه از فرستنده‌ای با *FSM* داده شده در *Figure 3.51* کتاب درس استفاده کنیم، این مدت زمان چقدر خواهد شد؟

سؤال ۵ (۱۵ نمره) بسته‌ای توسط پروتکل *TCP* دریافت شده‌است، و اطلاعات مربوط به سرآیند آن در جدول زیر آمده‌است. با توجه به آن، موارد خواسته شده را مشخص کنید.

C4	57	AB	5B
6B	DB	CF	9E
83	47	2D	97
50	11	01	F5
72	4D	00	00

- ۱) پورت مبدا و مقصد را مشخص کنید.
- ۲) این بسته چندمین بایت را *Ack* می‌کند؟ (*Base Ack* = 2202479963) آیا این مقدار معتبر است؟
- ۳) این بسته مربوط به کدام قسمت اتصال *TCP* است؟
- ۴) شماره‌ی ترتیب (*sequence number*) این بسته چند است؟ این عدد نشان‌دهنده‌ی چیست؟

سؤال ۶ (۲۰ نمره)



- ۱) بازه *slow start* را مشخص کنید.
- ۲) بازه *congestion control* را مشخص کنید.
- ۳) در ۱۶مین دور چه رویدادی رخ داده‌است؟
- ۴) مقادیر *sssthresh* و *cwnd* در ۱۷مین دور چیست؟
- ۵) *sssthresh* ابتدایی چقدر است؟
- ۶) در کدام دور *timeout* و در کدام دور ۳ *ack* تکراری دریافت شده‌است؟
- ۷) آیا رویدادی که در دور ۱۶م رخ داده‌است لزوماً به معنی *packet drop* است؟

سؤال ۷ (۲۵ نمره) فایل پیوست را توسط نرم‌افزار *wireshark* باز کنید و به سوالات زیر پاسخ دهید.

۱. پروتکل لایه‌ی انتقال در چند درصد از این بسته‌ها *TCP* و در چند درصد *UDP* است؟
۲. بسته‌های دیگر (غیر از *TCP*، *UDP*) مربوط به چه پروتکلی هستند؟
گاهی لازم است برای تحلیل ترافیک شبکه، بسته‌ها را به شکل جریان (*flow*) های مجزایی در لایه‌ی انتقال بررسی کنیم. منظور از یک جریان *TCP* همه‌ی بسته‌هایی است که اولاً حاوی قطعات *TCP* هستند و ثانياً آدرس‌های *IP* و شماره‌های پورت مبدا و مقصدشان یکی است. گاهی برای تمایز جریان‌های *TCP*، زمان را هم در نظر می‌گیرند. به این معنا که اختلاف دو بسته در یک جریان *TCP* از حد خاصی بیش‌تر نباشد. هرچند ما در این تمرین زمان را در نظر نمی‌گیریم.
۳. به‌طور کلی هر جریان *TCP* با چه بسته(هایی) شروع می‌شود و با چه بسته(هایی) خاتمه می‌یابد؟
۴. چند بسته حاوی *SYN Segment* در این فایل می‌بینید؟ (بدون *ACK*)
۵. چند بسته حاوی *SYN-ACK Segment* در این فایل می‌بینید؟ به‌نظر شما چرا تعداد این بسته‌ها با تعداد بسته‌های حاوی *SYN Segment* متفاوت است؟
۶. چند بسته حاوی *FIN-ACK Segment* در این فایل می‌بینید؟ به‌نظر شما چرا تعداد این بسته‌ها با تعداد بسته‌های حاوی *SYN Segment* متفاوت است؟
۷. چند بسته حاوی *FIN Segment* در این فایل می‌بینید؟ (بدون *ACK*) به‌نظرتان چرا این‌طور است؟
۸. با توجه به پاسخ چند سوال قبل، یک راه تقریبی برای شمارش جریان‌های *TCP* در این فایل پیشنهاد دهید.
بسته‌های شماره‌ی ۵۰۱۶ تا ۵۰۱۹ را در نظر گرفته و جریان مربوط به آن‌ها را جدا کنید. (برای جدا کردن بسته‌های مربوط به یک جریان *TCP*، روی یکی از بسته‌ها کلیک راست کرده و گزینه‌ی *follow* و سپس گزینه‌ی *TCP stream* را انتخاب کنید.)
۹. این جریان حاوی داده‌های کدام پروتکل لایه‌ی کاربرد است؟
۱۰. آدرس *IP* و شماره‌ی پورت *client* و *server* را مشخص کنید.
۱۱. شماره‌ی ترتیب (*seq number*) کلاینت از چه عددی شروع می‌شود؟ این اطلاعات را از کدام بسته گرفتید؟
۱۲. شماره‌ی تایید (*ack number*) در اولین بسته‌ی این جریان چند است؟ چرا؟
۱۳. این جریان چگونه خاتمه یافته است؟ بسته‌هایی را که برای خاتمه‌ی جریان ارسال شده‌اند مشخص کنید.