



دانشکده مهندسی کامپیوتر

بسته‌تالی
دانشگاه صنعتی امیرکبیر (پلی تکنیک تهران)
دانشکده مهندسی کامپیوتر

درس شبکه‌های کامپیوتری، نیم سال دوم سال تحصیلی ۱۴۰۱-۱۴۰۲
تمرین سری پنجم (مoodle تحویل: سه شنبه ۱۶ خرداد ۱۴۰۲)



دانشگاه صنعتی امیرکبیر
(پلی تکنیک تهران)

نکات مهم:

- پاسخ به تمرین‌ها می‌بایست به صورت انفرادی انجام شود. در صورت کشف هر گونه تقلب، نمره تمرین صفر خواهد شد.
- پاسخ‌ها می‌بایست خوانا و منظم باشند، در صورت ناخوانا بودن یا عدم رعایت نظم پاسخ تمرین تصحیح نخواهد شد.
- پاسخ تمرین‌ها می‌بایست در قالب یک فایل PDF با نام «CN_HW5_StudentID» در زمان مقرر در صفحه درس بارگذاری شود.
- پرسش‌های خود درباره این تمرین را می‌توانید از طریق ایمیل CNTA.Spring2023@gmail.com مطرح فرمائید.

سوال ۱:

در رابطه با دو رویکرد کنترل خطای Forward Error Control (FEC) و Automatic Repeat reQuest (ARQ) به سوالات زیر پاسخ دهید.

- الف) به طور اجمالی هر یک از این رویکردها را شرح دهید.
- ب) سربار اصلی در هر یک از رویکردها چیست؟
- ج) اگر نرخ خطا کم باشد، عملکرد ARQ بهتر است یا FEC؟
- د) موارد کاربرد هر یک از این رویکردها را با ذکر چند مثال شرح دهید.
- ه) سه روش اصلی کنترل خطای ARQ را نام برده و هریک را به صورت مختصر شرح دهید.
- و) عوامل موثر در بهره‌وری هریک از روش‌های قسمت (ه) را ذکر کنید.

سوال ۲:

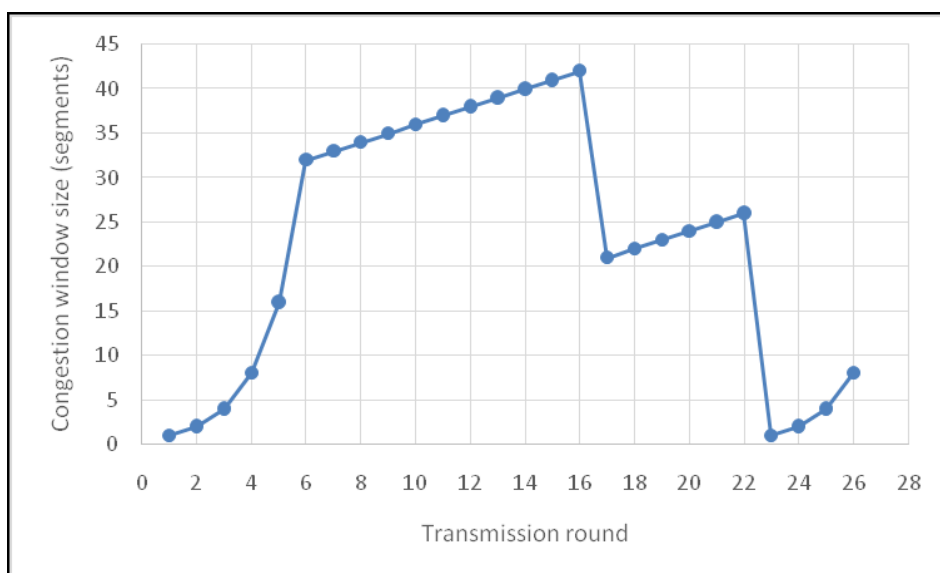
برای هر یک از Payloadهای زیر Checksum را بدست آورید. (هر کدام را یک بسته کامل در نظر بگیرید).

الف) 0x0209 | 0x1105

ب) 0xFF37 | 0x3425 | 0x2A22 | 0X1034

سوال ۳:

با توجه به نمودار زیر که نشان دهنده تغییرات اندازه‌ی پنجره ازدحام بر حسب زمان در پروتکل TCP Reno است. به پرسش‌های زیر پاسخ دهید:





الف) بازه‌های زمانی را که پروتکل در حالت Slow Start کار می‌کند، را مشخص کنید.

ب) بازه‌های زمانی را که پروتکل در حالت Congestion Avoidance کار می‌کند، را مشخص کنید.

ج) مقدار متغیر Slow Start Threshold (sssthresh) را در زمان‌های زیر تعیین کنید:

- آغاز به کار پروتکل
- در ۱۸امین دور ارسال
- در ۲۴امین دور ارسال

د) در کدام دوره بسته شماره ۶۰ ارسال می‌شود؟

ه) در کدام زمان Packet Loss رخ داده است؟ برای هر کدام مشخص کنید که از دست دادن بسته با استفاده از Triple Duplicate ACK شناسایی شده است یا Timeout؟

سوال ۴:

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

سوال ۵:

در یک اتصال TCP در بازه زمانی ۰ تا ۲۶، رخدادهای زیر اتفاق افتاده است:

- ۳ پیام تایید تکراری در شانزدهمین دوره دریافت شده است.
- در بیست و دومین دوره یک Timeout رخ می‌دهد.

با فرض اینکه آستانه ازدحام اولیه $sssthresh = 32 \text{ MSS}$ است. نمودار اندازه پنجره ازدحام براساس دوره زمانی را برای TCP Tahoe و TCP Reno رسم کنید و به سوالات زیر پاسخ دهید.

الف) مقدار $sssthresh$ و اندازه‌ی پنجره‌ی ازدحام در نوزدهمین دوره چقدر است؟

ب) تعداد کل بسته‌های ارسال شده در بیست و دومین دوره چقدر است؟

ج) تعداد کل بسته‌های ارسال شده از هفدهمین دوره تا بیست و دومین دوره چقدر است؟

سوال ۶:

فرض کنید پنج مقدار اندازه‌گیری شده برای $SampleRTT$ به ترتیب برابرند با: 106 ms، 120 ms، 140 ms، 90 ms و 115 ms. با استفاده از مقدار $\alpha = 0.125$ و با فرض اینکه مقدار $EstimatedRTT$ درست قبل از این پنج اندازه‌گیری 100 ms بوده است، مقدار $EstimatedRTT$ بعد از هر یک از این مقادیر $SampleRTT$ را محاسبه کنید. همچنین با استفاده از مقدار $\beta = 0.25$ و با فرض این که مقدار $DevRTT$ درست قبل از این پنج اندازه‌گیری 5 ms بوده است، مقدار $DevRTT$ بعد از هر یک از این مقادیر $SampleRTT$ محاسبه کنید. در آخر مقدار $TimeoutInterval$ را بعد از هر یک از این مقادیر $SampleRTT$ محاسبه کنید.

سوال ۷:

چرا پروتکل TCP، مقدار ISN (شماره ترتیب اولیه) را از یک ارتباط به ارتباط دیگر تغییر می‌دهد؟ با این کار TCP چه خطایی جلوگیری می‌کند؟



سوال ۸:

الف) عملکرد پروتکل TCP را برای انتقال قابل اعتماد داده‌ها در قبال رویدادهای مختلف توضیح دهید. (Event/Action)
ب) دیاگرام زمانی زیر انتقال مطمئن داده‌ها توسط پروتکل TCP را نشان می‌دهد با توجه به عملکرد پروتکل TCP آن را کامل کنید.

