



دانشکده‌ی مهندسی کامپیوتر

<p>آبان ۱۳۹۴</p> <p>Computer Networks (شبکه‌های کامپیوتری)</p> <p>تمرین سری دوم (لایه انتقال)</p> <p>مدرس: مهدی جعفری</p> <p>موعده تحویل: تا پایان جمعه ششم آذر</p>

۱- DNS از کدامیک از پروتکل‌های UDP و TCP استفاده می‌کند؟ دلیل را به طور کامل توضیح دهید.

۲- در الگوریتم محاسبه checksum در مرحله‌ی آخر one's complement آن را محاسبه کرده و در پیام می‌گذاریم؛ دلیل محاسبه‌ی این مقدار و فرستادن آن چیست؟ توضیح دهید.

۳- قابلیت‌های PUSH و URGENT مربوط به TCP را توضیح دهید.

۴- شخصی در مرورگر خود آدرس سایتی را وارد می‌کند. اگر DND record مربوط به آدرس این سایت در DNS cache کامپیوتر وجود داشته باشد با فرض اینکه این صفحه دارای هشت object باشد و زمان بین RTT سرویس‌دهنده و سرویس‌گیرنده ۱۰۰ میلی ثانیه باشد به سوالات زیر پاسخ دهید (فرض کنید زمان ارسال objectها ناچیز است):

(a) با استفاده از پروتکل Non-Persistent HTTP از زمانی که شخص آدرس را در مرورگر وارد می‌کند تا زمانی که صفحه وب را با هشت object دریافت می‌کند چند ثانیه طول می‌کشد؟

(b) اگر پروتکل مورد استفاده persistent HTTP باشد به سوال قبل پاسخ دهید.

(c) در صورتی که این سایت فقط یک object داشته باشد به دو سوال قبلی پاسخ دهید.

۵- در reliable data transfer protocol (rdt) لزوم استفاده از sequence number و همچنین timer را توضیح دهید.

۶-

(a) فرض کنید A دو سگمنت پشت سر هم را از طریق یک اتصال TCP به B می‌فرستد. فرض کنید که sequence number اولی ۹۰ و دومی ۱۳۰ باشد. در این صورت سگمنت اول چه حجمی از داده را دارد؟

(b) فرض کنید که سگمنت اول گم شود و سگمنت دوم به B برسد، در این صورت acknowledge رد و بدل شده بین این دو host چه محتوایی خواهد داشت؟

۷- در TCP می‌دانیم که:

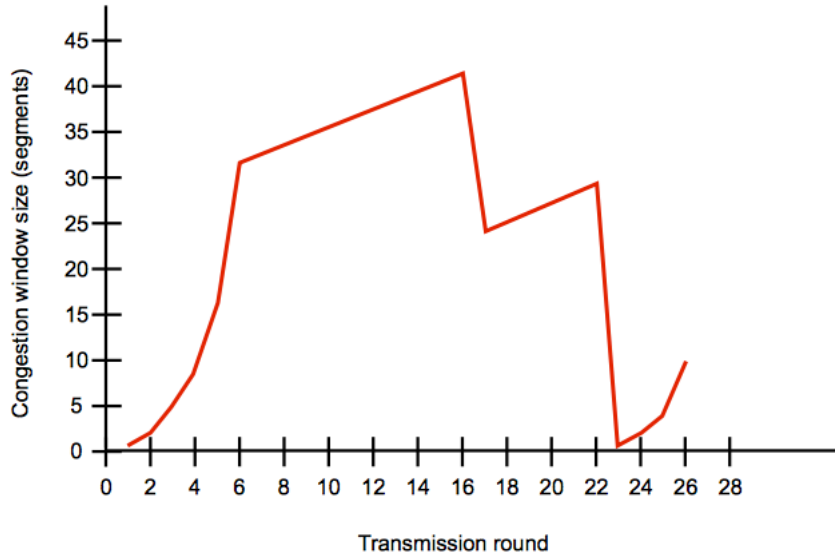
$$EstimatedRTT = (1 - \alpha) \times EstimatedRTT + \alpha \times SampleRTT$$

فرض کنید که EstimatedRTT در لحظه شروع یک ارتباط برابر با مقدار ثابت X_0 باشد و بعد از شروع sample rate برابر با X شود و تا آخر ارتباط همین مقدار بماند. فرض کنید که X خیلی بزرگتر از X_0 باشد. بافرض اینکه TCP Retransmission Timeout در مرحله n برابر با $\beta \times EstimatedRTT(n)$ که $\beta = 1/8$ و $\alpha = 2$ است، بعد از چند sample میتوان این ادعا را داشت که هیچ Retransmission بیهوده‌ای وجود ندارد؟

۸- فرض کنید A host یک فایل بزرگ را به B بروی ارتباط TCP می‌فرستد. دو end host از همدیگر ۱۰ میلی ثانیه فاصله دارند. (RTT = ۲۰ میلی ثانیه) که توسط یک لینک 1Gbps به هم مرتبطند. فرض کنید که سائز بسته برای انتقال فایل ۱۰۰۰ بایت است و همچنین برای سادگی، ACK بسته‌ها بسیار کوچک و قابل صرف نظرند.

- (a) سایز پنجره چقدر بزرگ باشد (بر حسب بسته) تا channel utilization حداقل ۸۰٪ باشد؟
- (b) با فرض threshold اولیه بینهایت و loss و ترافیک نداشتن، حدوداً چقدر طول می کشد تا مکانیزم نرمال slow start به ۸۰٪ utilization برسد؟

۹- نمودار زیر که TCP congestion window size یک فرستنده که از TCP Reno استفاده می کند را نشان می دهد. به سوالات زیر با توضیح مختصر در صورت لزوم پاسخ دهید:



- (a) بازه هایی که TCP Slow Start اتفاق می افتد را مشخص کنید.
- (b) بازه هایی که TCP Congestion Avoidance اتفاق می افتد را مشخص کنید.
- (c) بعد از شانزدهمین transmission round ، segment loss ، triple duplicate ACK تشخیص داده می شود یا timeout؟
- (d) بعد از بیست و دومین transmission round ، segment loss ، triple duplicate ACK تشخیص داده می شود یا timeout؟
- (e) در چه transmission round بسته هفتم ارسال می شود؟

۱۰- در سوال قبل فرض کنید که به جای TCP Reno از TCP Tahoe استفاده شود، به سوالات زیر پاسخ دهید:

- (a) فرض کنید در راند شانزدهم یک triple duplicate ACK دریافت شود. سایز پنجره congestion و Slow Start Threshold چقدر است؟
- (b) فرض کنید که یک timeout در راند بیست و یکم رخ بدهد. چه تعداد بسته از راند هفدهم تا بیست و دوم فرستاده شده است؟

۱۱- با توجه به تعریف throughput بر مبنای segment loss بازه زمانی که connection rate از $\frac{w}{2RTT}$ به $\frac{w}{RTT}$ تغییر می کند را در نظر بگیرید:

- (a) نشان دهید که نرخ loss برابر است با:

$$L = \text{lossrate} = \frac{1}{3/8W^2 + 3/4W}$$

- (b) با توجه به نتیجه فوق نشان دهید که اگر loss rate یک connection برابر مقدار فوق باشد، نرخ میانگین آن برابر است با:

$$\approx \frac{1.22MMS}{RTT \cdot \sqrt{L}}$$

۱۲- شکل زیر یک اسکرین شات از ترافیک TCP نشان می‌دهد، با توجه به آن به سوالات زیر پاسخ دهید:

```

78 6.026661 129.59.89.185 129.59.88.176 TCP 1708 > 80 [SYN] Seq=0 win=65535 Len=0 MSS=1460 SACK_PERM=1
79 6.026989 129.59.88.176 129.59.89.185 TCP 80 > 1708 [SYN, ACK] Seq=0 Ack=1 win=5840 Len=0 MSS=1460 SACK_PERM=1
80 6.027024 129.59.89.185 129.59.88.176 TCP 1708 > 80 [ACK] Seq=1 Ack=1 win=65535 Len=0
84 6.029141 129.59.89.185 129.59.88.176 HTTP GET /CS283_lab2/a.jpg HTTP/1.1
86 6.029597 129.59.88.176 129.59.89.185 TCP 80 > 1708 [ACK] Seq=1 Ack=831 win=7470 Len=0
88 6.030227 129.59.88.176 129.59.89.185 TCP [TCP segment of a reassembled PDU]
94 6.031882 129.59.88.176 129.59.89.185 TCP [TCP segment of a reassembled PDU]

```

(a) سایز پنجره دریافت برای دو طرف هنگام handshake چند است؟

(b) هدف از ارسال سه بسته اول را توضیح دهید.

۱۳- حال شکل زیر را نیز در نظر گرفته و به سوالات پاسخ دهید: در هر یک از حالات زیر sequence number و Ack number بسته بعدی‌ای که سرور دریافت می‌کند چند است؟

```
Transmission Control Protocol, Src Port: 80 (80), Dst Port: 1708 (1708), Seq: 1, Ack: 831, Len: 1460
```

```
Transmission Control Protocol, Src Port: 80 (80), Dst Port: 1708 (1708), Seq: 1461, Ack: 831, Len: 1460
```

(a) هر دو segment به ترتیب می‌رسند.

(b) segment اول نرسد

(c) segment دوم نرسد

(d) اگر دومی قبل از اولی برسد، چه تعداد بسته ACK segment سرور دریافت می‌کند؟ sequence number و Ack number آنها چند است؟

۱۴- چرا TCP برای streaming multimedia files (ویدیو و صوتی) استفاده نمی‌شود؟

موفق باشید