

دانشگاه شهید بهشتی
دانشکده مهندسی و علوم کامپیوتر
درس شبکه‌های کامپیوتری پیشرفته
تمرین سری دوم (موعد تحویل: ۱۳۹۹/۱۰/۲۱)

(۱) با توجه به مقاله: "Data Center TCP (DCTCP)"

الف- در یک پاراگراف مفهوم Data Center TCP را توضیح دهید.

ب- مکانیزم تصاویر a, b, و c را در Figure 6 تفسیر کنید.

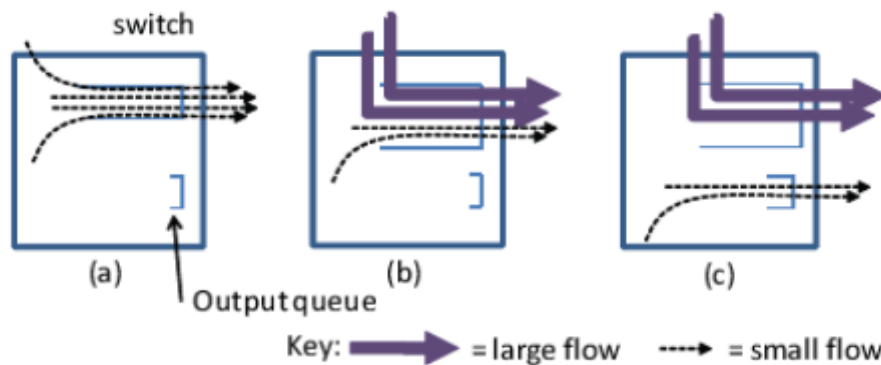


Figure 6: Three ways in which flows interact on a multi-ported switch that result in performance problems.

(۲) با توجه به مقاله: "Design, implementation and evaluation of congestion control for multipath TCP"

الف- در یک پاراگراف مفهوم Multipath TCP را توضیح دهید

ب- تصویر Figure 3 مقاله را تحلیل و بررسی کنید.

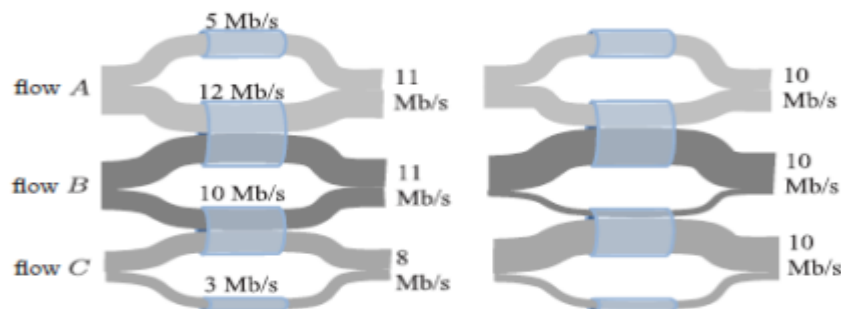


Figure 3: A scenario where EWTCP (left) does not equalize congestion or total throughput, whereas COUPLED (right) does.

۳) با توجه به مقاله "Introduction to IP Multicast Routing":

الف - مفهوم multicast را در یک پاراگراف توضیح دهید.

ب - شکل Figure 5 را تفسیر کنید.

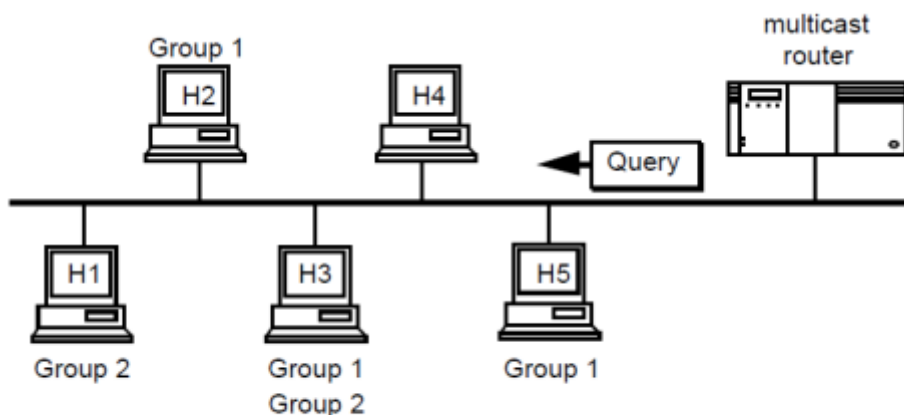


Figure 5: Internet Group Management Protocol—Query Message

۴) با توجه به مقاله "A Comparison of Hard-state and Soft-state Signaling Protocols":

الف - مکانیزم Figure 1 را به طور کامل تحلیل کنید.

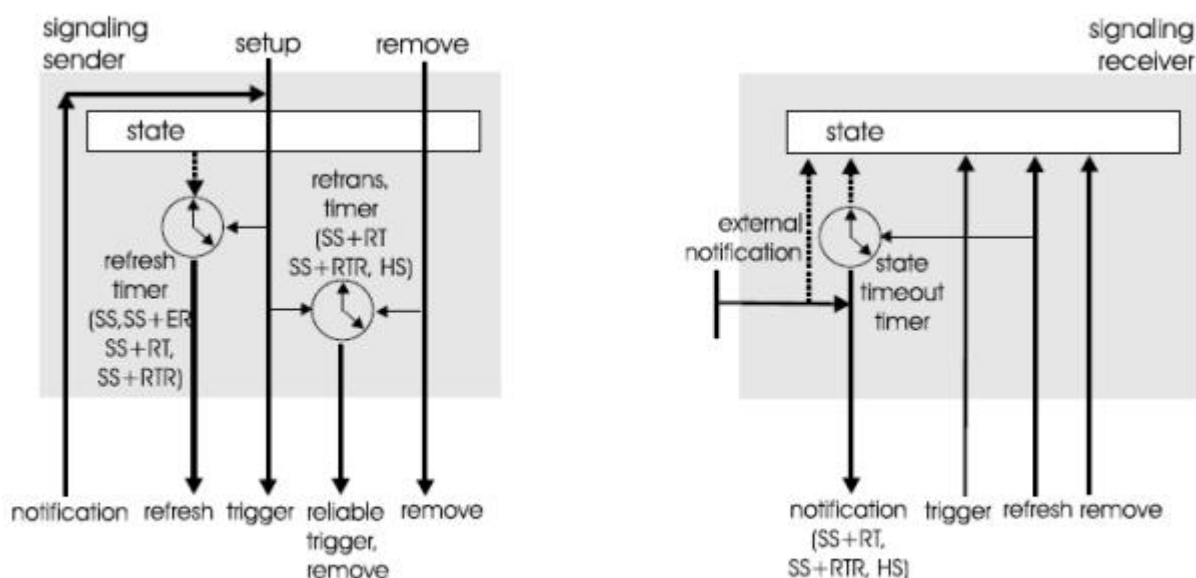


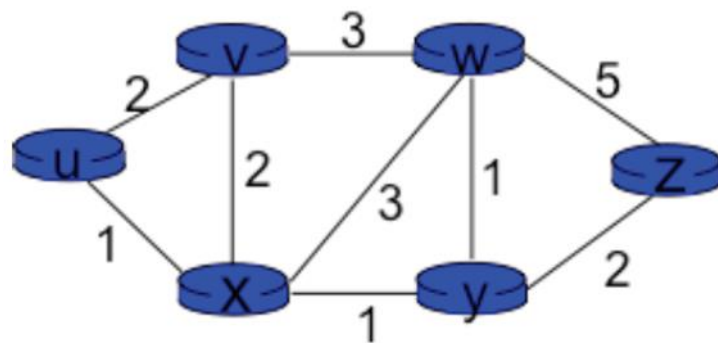
Figure 1: Signaling sender and receiver: messages and mechanisms

ب - تمامی حالت‌های دو پروتکل Hard-state و Soft-state را با هم مقایسه نمایید.

۵) زمانی که یک بسته مسیریاب NAT را ترک می‌کند، این بسته باید از طریق اینترنت به سمت مقصدش که سرور وب است،

هدایت شود. برای این مسأله شکل زیر را در نظر بگیرید:

درس شبکه‌های کامپیوتری پیشرفته
تمرین سری دوم (موعد تمویل: ۱۳۹۹/۱۰/۲۱)

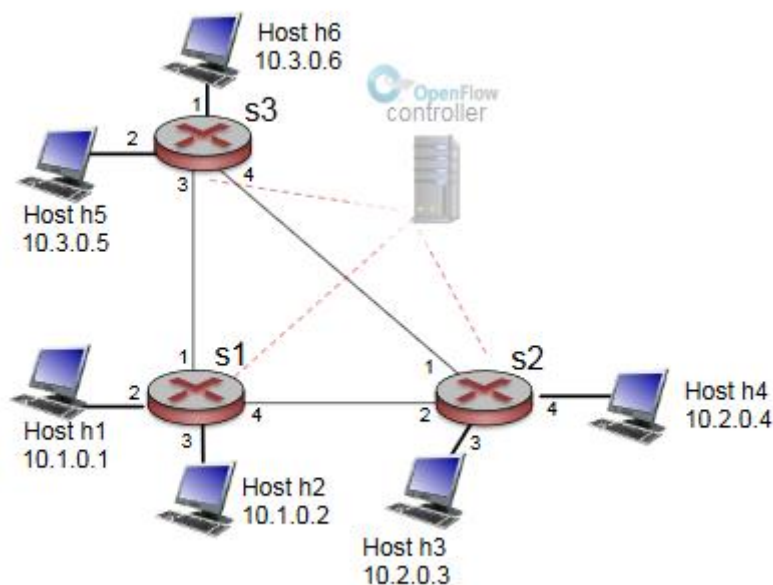


فرض کنید که گره U، مسیریاب مربوط به NAT بوده و سرور وب به گره Z متصل است. الگوریتم کوتاه‌ترین مسیر دایجسترا را اجرا کرده و آن را به صورت مرحله به مرحله با رسم جدول شرح دهید.

۶) شبکه SDN OpenFlow زیر را در نظر بگیرید. فرض کنید رفتار مطلوب با رسیدن دیتا گرام از میزبان‌های h3 و h4 به s2 به صورت زیر است:

- هر دیتا گرامی که از h3 با مقصد h1، h2، h5 یا h6 می‌رسد باید در جهت عقربه‌های ساعت در شبکه ارسال شود.
- هر دیتا گرامی که از h4 با مقصد h1، h2، h5 یا h6 می‌رسد باید در خلاف جهت عقربه‌های ساعت در شبکه ارسال شود.

سطرهای جدول جریان s2 را که رفتار بالا برای جلورانی را پیاده‌سازی می‌کنند را مشخص کنید.



۷) اگر در روش کنترل ازدحام TCP، فرستنده با دریافت هر ACK جدید، به جای آنکه به اندازه پنجره ضریبی از

MSS را اضافه کند (در حالت slow start یک MSS و در حالت congestion avoidance، $MSS \times \frac{MSS}{cwnd}$ اضافه

می‌شود)، به اندازه پنجره ضریب مثبتی از اندازه پنجره ($a, 0 < a < 1$) اضافه کند (یعنی $cwnd = (1 + a) \times cwnd$)

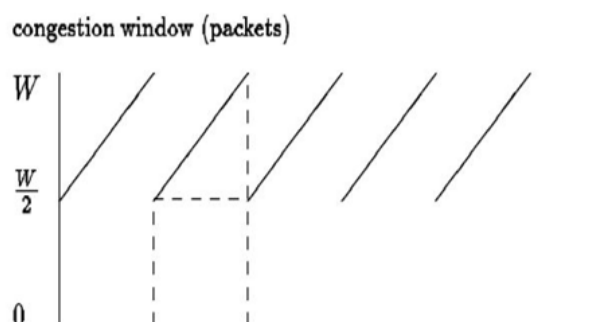
به سوالات زیر پاسخ دهید:

درس شبکه‌های کامپیوتری پیشرفته

تمرین سری دوم (موعد تمویل: ۱۳۹۹/۱۰/۲۱)

الف) رابطه‌ی بین L (نرخ از دست رفتن بسته‌ها) و W (حداکثر اندازه‌ی پنجره‌ی ازدحام) را بدست آورید.
 ب) نشان دهید برای این نسخه تغییر یافته TCP، صرف نظر از میانگین گذردهی، زمان صرف شده برای افزایش اندازه پنجره‌ی ازدحام از $W/2$ به W همیشه یکسان است.

۸) یکی از توصیفاتی که برای TCP استفاده می‌شود، توصیف ماکروسکوپی است. در این توصیف فرض می‌شود که در بازه‌های زمانی، نرخ ارسال از $\frac{W}{2 \cdot RTT}$ به $\frac{W}{RTT}$ تغییر می‌کند و فقط یک بسته، در انتهای هر بازه از دست می‌رود:



با در نظر گرفتن این توصیف به سوالات زیر پاسخ دهید:

الف) نشان دهید نرخ گذردهی میانگین به شرح زیر است:

$$\text{Average throughput} = \frac{0.75 \cdot W}{RTT}$$

ب) نشان دهید نرخ از دست رفتن بسته برابر است با:

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

ج) با توجه به قسمت‌های الف و ب نشان دهید برای ارتباطی که نرخ از دست رفتن بسته در آن برابر با L است نرخ گذردهی میانگین برابر است با:

$$\text{Average throughput} \approx \frac{1.22 \cdot MSS}{RTT \cdot \sqrt{L}}$$

۹) تفاوت‌های بین Control Plane، Data Plane و Management Plane را تحلیل کنید.

موفق باشید.

رستمی