



به نام هستی بخش مهربان
شبکه های کامپیوتری - بهار ۹۷
تمرین شماره ۱
زمان تحویل: ۱۴ اسفند ۱۳۹۶



نکات:

- خوانایی پاسخ بخشی از نمره را تشکیل می دهد. در صورتی که پاسخ تحویل شده ناخوانا باشد هیچ نمره ای به آن تعلق نخواهد گرفت.
- به ازای هر روز تاخیر ۱۰ درصد از نمره را از دست می دهید.
- تنها سوالات ستاره دار باید تا روز دوشنبه، ۱۴ اسفند ساعت ۱۲:۱۵ ظهر در سایت درس آپلود شوند و نسخه دستی آن ها در ابتدای کلاس حل تمرین تحویل داده شود.
- از تمام مباحث تمرین، در ابتدای کلاس حل تمرین مورخ ۱۴ اسفند ۱۳۹۶ ساعت ۱۲:۳۰ کوئیز گرفته خواهد شد.

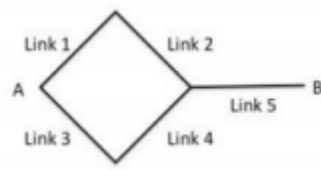
سوال اول

به هر کدام از سوالات زیر به صورت مختصر پاسخ دهید.

۱. چهار نوع تاخیر در شبکه های کامپیوتری را نام ببرید و هر کدام را توضیح دهید.
۲. پروتکل چیست؟
۳. مفاهیم Point of Presence (PoP) و Internet Exchange Point (IXP) را توضیح دهید.
۴. Distributed Denial of Service را توضیح دهید.
۵. مزایا و معایب انواع رسانه انتقال (زوج سیم، کواکسیال، فیبر نوری و بی سیم) را بیان کنید.
۶. Packet Sniffing را توضیح دهید.
۷. IP Spoofing را توضیح دهید.
۸. منحنی Traffic Intensity را رسم کنید و توضیح دهید که چرا تاخیر رشدی نمایی دارد.
۹. خواص Virtual Circuit و Datagram را بیان کنید.

*سوال دوم

شکل زیر را در نظر بگیرید و فرض کنید هر لینک با احتمال p در فرستادن فایل دچار مشکل می‌شود. همچنین فرض کنید احتمال خراب شدن لینک‌ها از هم مستقل است. احتمال اینکه یک راه از A به B وجود داشته باشد به طوری که هیچ لینکی دچار مشکل نشود را محاسبه کنید.



*سوال سوم

در این سؤال به مفاهیم تأخیر انتقال (propagation delay) و تأخیر انتشاری (transmission delay) پرداخته می‌شود. فرض کنید که دو میزبان A و B با یک لینک به نرخ $R/4$ bps به یکدیگر متصل هستند. فرض کنید که دو میزبان از یکدیگر $2m$ متر فاصله دارند و سرعت انتقال در طول لینک $3s$ متربرثانیه است و میزبان A یک بسته به طول L بیت را برای B می‌فرستد. حال به سؤالات زیر پاسخ دهید:

۱. تأخیر d_{prop} را بر حسب m و s بیان کنید.
۲. زمان انتشار بسته d_{trans} را بر حسب L و R محاسبه کنید.
۳. از تأخیر پردازشی و صف صرف نظر کنید و یک فرمول برای تأخیر انتها به انتها بدست آورید.
۴. فرض کنید A در لحظه $t=0$ شروع به ارسال بسته می‌کند. در لحظه $t = d_{trans}$ آخرین بیت بسته کجاست؟
۵. فرض کنید که $d_{prop} > d_{trans}$ باشد، در لحظه $t = d_{trans}$ اولین بیت بسته کجاست؟
۶. فرض کنید که $d_{prop} < d_{trans}$ باشد، در لحظه $t = d_{trans}$ اولین بیت بسته کجاست؟
۷. فرض کنید که $s = 3.4 \times 10^8$ m/s، $L = 120$ بیت و $R = 68$ kbps باشد. فاصله m را طوری تعیین کنید که $d_{prop} = d_{trans}$ باشد.

*سوال چهارم

پهنای باند موثر را برای هر یک از حالات زیر محاسبه کنید. برای موارد الف و ب فرض شود که داده به صورت ثابت و همیشگی ارسال می‌شود و برای مورد پ، میانگین در طول ۱۲ ساعت محاسبه می‌شود.

الف) اترنت 100Mbps به سه سویچ که به روش store and forward عمل می کنند و سائز پیام‌ها ۱۲۰۰۰ بیت است. فرض کنید هر لینک تاخیر انتشار ۱۰ میکروثانیه دارد و سویچ بلافاصله بعد از دریافت پیام آن را forward می کند. سویچ می تواند همزمان با فرستادن داده روی یک لینک، از لینکی دیگر داده دریافت کند.

ب) مانند قسمت قبل با این تفاوت که فرستنده باید بعد از ارسال پیام ۱۲۰۰۰ بیتی برای یک پیام Acknowledge ۵۰ بایتی صبر کند.

پ) ارسال ۱۰۰ دیسک که هر کدام حاوی 4.7 GB داده هستند.

*سوال پنجم

فرض کنید می‌خواهیم یک فایل n بایتی را در یک مسیر که شامل مبدا، مقصد و ۵ سویچ در بین آنهاست ارسال کنیم. تاخیر انتشار برای هر لینک ارتباطی ۲ میلی ثانیه و پهنای باند 4Mbps است. سویچ‌ها می‌توانند به هر دو شیوه circuit switch و packet switch عمل کنند. یعنی می‌توانیم یک فایل را به پیام‌های یک کیلوبایتی تقسیم کنیم یا اینکه با استفاده از circuit switch فایل را به صورت یک bit stream ارسال کنیم. فرض کنید هر پیام ۱۰۰۰ بایت بدنه و ۲۴ بایت اطلاعات سرآیند دارد. هزینه store-and-forward بعد از دریافت پیام به صورت کامل در هر سویچ ۱ میلی ثانیه است و پیام‌ها بدون نیاز به دریافت acknowledge ارسال می‌شوند. همچنین برای نصب اولیه مدار لازم است یک پیام یک کیلوبایتی در شبکه یک بار از مبدا به مقصد و دوباره از مقصد به مبدا ارسال شود که در هر سویچ بعد از اینکه پیام به صورت کامل دریافت شد، تاخیر یک میلی ثانیه ای دارد. فرض کنید وقتی از circuit switch استفاده می‌شود سویچ‌ها تاخیری در ارسال داده ایجاد نمی‌کنند. همچنین فرض کنید سائز فایل مضربی از 1000 B است.

الف) n را به گونه‌ای بیابید که تعداد بایت‌های ارسال شده در شبکه توسط circuit switching کمتر از packet switching باشد.

ب) n را به گونه‌ای بیابید که تاخیر رسیدن کل فایل به مقصد توسط circuit switching کمتر از packet switching باشد.

پ) آیا نتایج بدست آمده به تعداد سویچ‌های در شبکه ربطی دارد؟ به تعداد باند لینک‌ها چطور؟ به نسبت طول پیام بر اندازه سرآیند پیام چطور؟

سوال ششم

یک سیستم TDM آماری از ۸ کانال که هر یک از پهنای باند 30 kbps استفاده می کند. اگر هر کانال در ۲۰ درصد موارد مشغول کار باشد پهنای باند خط برای بهره ۸۰٪ چقدر خواهد بود؟

سوال هفتم

پنج کانال هر کدام با پهنای باند 100KHz را می‌خواهیم با روش FDM مالتی پلکس نماییم، حداقل پهنای باند پیوند خروجی FDM چقدر باید باشد؟ (باند محافظ بین کانال‌ها برای جلوگیری از تداخل 10KHz در نظر گرفته شود)

*کار با Wireshark

۱. نرم افزار Wireshark را بر روی سیستم خود نصب کنید. (نسخه‌های Win/Mac/Linux موجود اند)
 ۲. IP یک سایت دلخواه را از طریق سیستم whois بدست آورید.
 ۳. در حالی که نرم افزار Wireshark باز است در مرورگر خود سایت مورد نظر را باز کنید.
 ۴. داخل نرم افزار رفته و یکی از بسته های مربوط به سایت مورد نظر را بیابید و مک آدرس مقصد را از مشخصات بسته مربوطه پیدا کنید.
 ۵. از تمام صفحه خود عکس بگیرید (عکس را crop نکنید) و عکس را به همراه هوموورک خود ارسال کنید.
 ۶. مک آدرس را در هوموورک خود نیز قید کنید.
- نکته: در صورت تشخیص کپی علاوه بر از دست دادن نمره این بخش پنج درصد بارم آن نیز به عنوان نمره منفی برای طرفین اعمال خواهد شد و در صورت crop شدن عکس نمره این بخش را نخواهید گرفت.
- (زمان مورد نیاز برای این بخش: ۱۰ دقیقه)

موفق باشید