



دانشکده مهندسی کامپیوتر
و فناوری اطلاعات



بسمه تعالی

دانشگاه صنعتی امیرکبیر (پلی تکنیک تهران)

دانشکده مهندسی کامپیوتر و فناوری اطلاعات

درس شبکه های کامپیوتری، نیمسال دوم سال تحصیلی ۹۶-۹۷

تمرین سری سوم (موعد تحویل: ۱۳۹۶/۱۲/۱۵)



دانشگاه صنعتی امیرکبیر
(پلی تکنیک، تهران)

مسئله	نمره
۱	
۲	
۳	
۴	
۵	

توجه: پاسخ تمرین ها باید به صورت دستنویس تحویل داده شود.

نام و نام خانوادگی:

شماره دانشجویی:

نمره:

توجه: برای صرفه جویی در کاغذ تکالیف را یا دو رو پرینت بگیرید و یا از کاغذهای باطله یک رو سفید استفاده کنید.

سوال ۱:

فرض کنید کاربران لینکی با ظرفیت 3 Mbps را به اشتراک می گذارند. هم چنین فرض کنید هر کاربر به 150 Kbps برای ارسال احتیاج دارد؛ اما هر کاربر تنها ۱۰ درصد مواقع ارسال می کند.

الف. اگر از circuit switching استفاده شود، می توان از چند کاربر پشتیبانی کرد؟

ب. برای باقی مساله فرض کنید که از packet switching استفاده می شود. احتمال این که یک کاربر در حال ارسال باشد را بدست آورید.

ج. فرض کنید ۱۲۰ کاربر وجود دارد. احتمال آن که دقیقا n کاربر در لحظه حاضر در حال ارسال باشند را بدست آورید.

د. احتمال آن که ۲۱ کاربر یا بیش تر همزمان در حال ارسال باشند را بدست آورید.

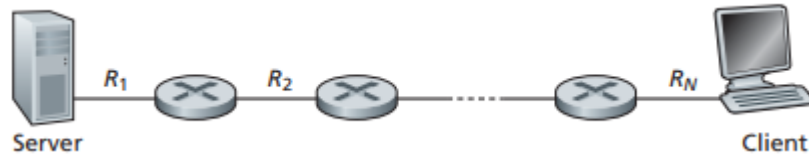
سوال ۲:

الف) فرض کنید N بسته به طور هم‌زمان به یک لینک که در آن هیچ بسته‌ای در صف قرار نگرفته است و در حال ارسال نیست وارد می‌شود. طول هر بسته L می‌باشد و نرخ ارسال R است. میانگین تاخیر صف برای N بسته چقدر است؟

ب) اکنون فرض کنید که مشابه شرایط گفته شده، N بسته در هر LN/R ثانیه به لینک وارد می‌شوند. میانگین تاخیر صف برای یک بسته چقدر است؟

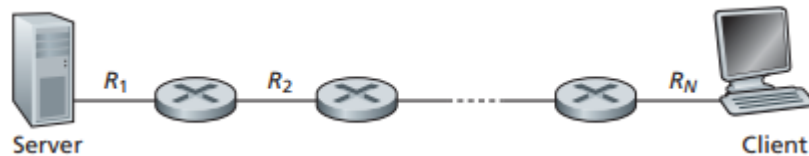
سوال ۳:

شکل زیر را در نظر بگیرید. فرض کنید که M مسیر بین سرور و کلاینت وجود دارد. هیچ دو مسیری لینک مشترکی ندارند. مسیر k شامل N لینک می‌باشد که نرخ ارسال هر لینک به ترتیب $R_1^k, R_2^k, \dots, R_N^k$ می‌باشد. اگر سرور می‌تواند تنها از یک مسیر برای ارسال داده به کلاینت استفاده کند؛ حداکثر نرخ گزیده‌ی که سرور می‌تواند به آن دست یابد چقدر است؟ فرض کنید سرور می‌تواند از تمامی M مسیر برای ارسال داده استفاده کند؛ حداکثر نرخ گزیده‌ی که سرور می‌تواند به آن دست یابد چقدر است؟



سوال ۴:

شکل زیر را در نظر بگیرید. فرض کنید احتمال از دست رفتن بسته در هر لینک p می‌باشد؛ احتمال از دست رفتن بسته بین هر لینک نیز مستقل از دیگری باشد. احتمال آن که بسته‌ای که توسط سرور ارسال می‌شود به صورت موفقیت آمیز توسط گیرنده دریافت شود چقدر است؟ اگر بسته در بین راه از بین برود مجدداً توسط سرور ارسال می‌گردد. به طور میانگین، چندبار بایستی باز ارسال شود تا به صورت موفقیت آمیز در سمت گیرنده دریافت شود؟



سوال ۵:

پارامترهای زیر را در شبکه سوئیچینگ در نظر بگیرید.

- N: تعداد hop بین دو سیستم پایانی مفروض
- L: طول پیام بر حسب بیت
- B: نرخ ارسال داده‌ها در تمامی خطوط بر حسب bps
- P: اندازه ثابت بسته بر حسب بیت
- H: تعداد بیت‌های سربار در بسته
- S: زمان برپاسازی تماس در مدار مجازی یا سوئیچینگ مداری بر حسب ثانیه
- D: تاخیر انتشار در هر hop بر حسب ثانیه

الف) با فرض $N=4$, $L=3200$, $B=9600$, $P=1024$, $H=16$, $S=0.2$, $D=0.001$ تاخیر انتها به انتها را برای سوئیچینگ مداری و سوئیچینگ داده نگار حساب کنید.

ب) در یک شبکه سوئیچینگ داده نگار، ثابت کنید که مقدار p برای مینیمم ساختن تاخیر انتها به انتها عبارتست از:

$$P = H + \sqrt{\frac{LH}{N-1}}$$
$$L \gg P, D \approx 0$$