سوال ۱:

فرض کنید کاربران لینکی با ظرفیت 3 Mbps را به اشتراک می‌گذارند. هم‌چنین فرض کنید هر کاربر به Kbps 150 برای ارسال احتیاج دارد؛ اما هر کاربر تنها ۱۰ درصد مواقع ارسال می‌کند.

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

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

ج. فرض کنید ۱۲۰ کاربر وجود دارد. احتمال آن‌که دقیقا n کاربر در لحظه حاضر درحال ارسال باشند را بدست آورید.

د. احتمال آن‌که ۲۱ کاربر یا بیش‌تر همزمان درحال 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 (K=1,2,…,M) شامل N لینک می‌باشد که نرخ ارسال هر لینک به ترتیب ، و ... می‌باشد. اگر سرور می‌تواند تنها از یک مسیر برای ارسال داده به کلاینت استفاده کند؛ حداکثر نرخ گذردهی که سرور می‌تواند به آن دست یابد چقدر است؟ فرض کنید سرور می‌تواند از تمامی M مسیر برای ارسال داده استفاده کند؛ حداکثر نرخ گذردهی 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 آن‌که بسته‌ای که توسط سرور ارسال می‌شود به صورت موفقیت آمیز توسط گیرنده دریافت شود چقدر است؟ اگر بسته در بین راه از بین برود مجددا توسط سرور ارسال می‌گردد. به طور میانگین، چندبار بایستی باز ارسال شود تا به صورت موفقیت آمیز در سمت گیرنده دریافت شود؟



سوال 5:

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:



در صورت هرگونه مشکل یا سوال درخصوص تمرین­ها و پروژه­های درس "شبکه­های کامپیوتری" با تدریسیاران درس تماس بگیرید.  
پرهام الوانی(Parham.alvani@gmail.com)، سپهر صبور ([sepehr.sabour@gmail.com](mailto:shahrzad.na3ri@gmail.com))

نگار ندا (ne.neda74@gmail.com) ، حسین افشاری ([mhafshari@aut.ac.ir](mailto:mhafshari@aut.ac.ir))، ایمان تبریزیان(iman.tabrizian@gmail.com)