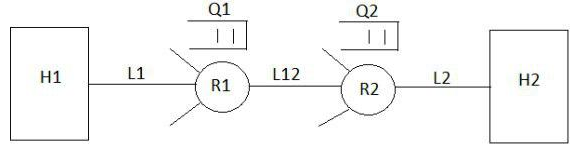
1. فرض کنید سه میلیارد کاربر اینترنت، هر کدام هر روز 20 مگابایت بسته به اینترنت ارسال می‌کنند. با این فرض که هر بسته به طور میانگین 20 میلی ثانیه در اینترنت قرار دارد، تعداد بایت‌های موجود در اینترنت را محاسبه کنید. کل اینترنت رو به یک عنوان یک سیستم صف در نظر بگیرید.

2. بسته با طول میانگین ۲ کیلوبایت با نرخ میانگین ۸ مگابایت در ثانیه به یک مسیریاب وارد می‌شوند. نرخ ارسال لینک خروجی مسیریاب ۱۳ مگابایت در ثانیه است. میانگین تاخیر صف و زمان پاسخ گویی هر بسته را با درنظر گرفتن مسیریاب به عنوان یک صف M/M/1 ‌محاسبه کنید.

3. آیا یک سرویس انتقال پیغام Connection Oriented و Reliable می‌تواند بر روی یک شبکه سوییچ بسته که سرویس Connection Less ارائه می‌دهد ارائه شود؟ توضیح دهید.

4. در شکل زیر جریان داده‌ای (صدا/فیلم) با نرخ ۵ مگابیت در ثانیه از میزبان H1 به میزبان H2 ارسال می‌شود. این جریان در بسته‌هایی با طول ۱۰٫۰۰۰ بیت ارسال می‌گردد. تاخیرها در مسیریاب‌ها با صف مدل می‌شوند. حداکثر طول مشاهده شده‌ تمام صف‌ها (تعداد کارها در بافر هر مسیریاب) برابر ۴ و حداقل آن برابر صفر است. از سرآیند بسته‌ها صرف نظر کنید یعنی ۵ مگابیت در ثانیه برابر 500 بسته در ثانیه است. سرعت انتشار در رسانه را برابر در نظر بگیرید. سایر اطلاعات در جدول زیر داده شده است.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| لینک | طول | نرخ ارسال |
| لینک L1 | 100 km | 10 Mbps |
| لینک L12 | 500 km | 100 Mbps |
| لینک L2 | 100 km | 10 Mbps |



کمترین و بیشتر تاخیر برای بسته‌ای از H1 به H2 چقدر است. (از قضیه Little استفاده کنید.)

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))، فاطمه امیدوار([fa.omidvar73@gmail.com](mailto:fa.omidvar73@gmail.com))

ایمان تبریزیان (iman.tabrizian@gmail.com)