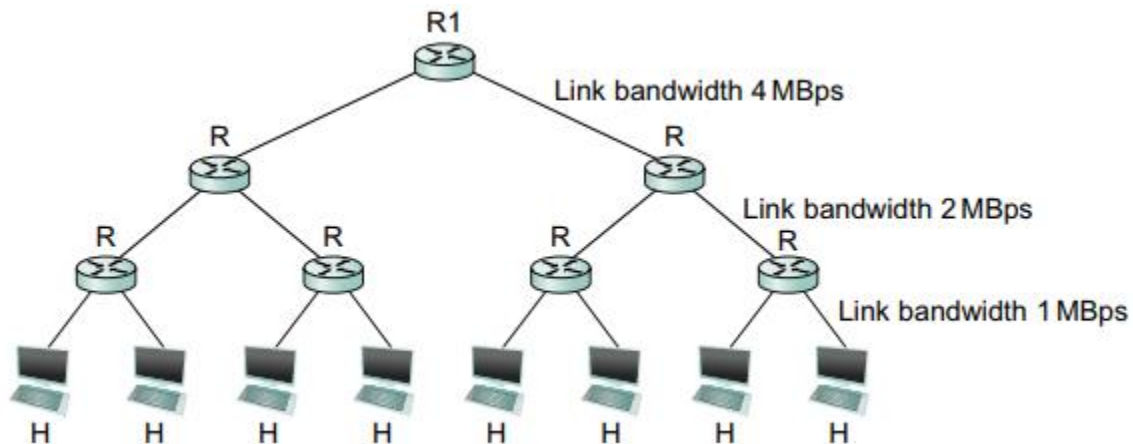


دانشکده مهندسی کامپیوتر		نیمسال پاییز ۱۴۰۱-۱۴۰۲
شبکه‌های کامپیوتری پیشرفته		تمرین سری سوم

سوال اول- آرایش host های H و روترهای R و R1 را مطابق شکل زیر در نظر بگیرید. فرض کنید تمامی لینک‌ها دوطرفه هستند و روترها سریع‌تر از لینک‌های متصل‌شان عمل می‌کنند. نشان دهید روتر R1 هیچ‌گاه دچار ازدحام (congested) نمی‌شود ولی برای هر روتر R می‌توان الگوی ترافیکی معرفی کرد که باعث ازدحام آن روتر به تنهایی شود.



سوال دوم- فرض کنید قانون drop کردن یک روتر در زمان پر بودن صف‌ها به صورت دورریختن بسته با بیشترین هزینه باشد. در این رابطه هزینه یک بسته به صورت حاصل ضرب اندازه آن و مدت زمان باقی‌مانده‌ای که در صف خواهد گذراند تا ارسال شود تعریف می‌شود. مزایا و معایب احتمالی این روش را نسبت به روش tail drop بررسی کنید.

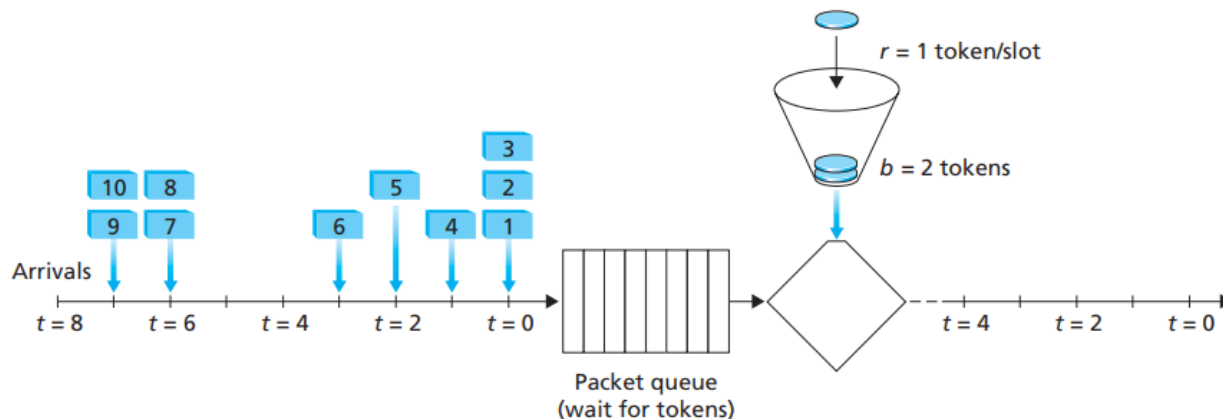
سوال سوم- یک روتر مبتنی بر RED با $MaxP = 0.01$ در نظر بگیرید که طول متوسط صف (AvgLen) در نقطه میانی بین آستانه‌های بالا (MaxThreshold) و پایین (MinThreshold) اندازه صف قرار گرفته است. احتمال دورریختن (drop)، P_{count} ، برای یک بسته در این حالت را به ازای مقادیر count برابر با ۲ و ۵۰ محاسبه نمایید.

سوال چهارم- همان‌طور که در درس بیان شد، در فاز افزایش خطی (linear increase)، TCP افزایش پنجره ازدحام (congestion window) را به صورت زیر محاسبه می‌کند:

$$\text{Increment} = \text{MSS} \times (\text{MSS} / \text{CongestionWindow})$$

توضیح دهید که چرا انجام این افزایش با هر بار دریافت ACK ممکن است به افزایش صحیح منجر نشود. (راهنمایی: یک ACK ممکن است متناظر با تصدیق (Acknowledge) مقدار داده کمتر یا بیشتر از یک MSS باشد.)

سوال پنجم- شکل زیر را در نظر بگیرید. فرض می‌کنیم Bucket در لحظه ابتدایی پر است. نرخ ورودی برای Bucket، r ، برابر با یک توکن در هر بازه زمانی (time slot) است. ظرفیت لینک خروجی به نحوی است که در صورت وجود دو بسته در بسته در ابتدای یک بازه زمانی، هر دو همزمان می‌توانند ارسال شوند.



جزئیات زمان بندی این سیستم از قرار زیر است:

- بسته‌ها (در صورت وجود) در ابتدای بازه‌های زمانی می‌رسند. اگر بسته‌ای در صف باشد، بسته‌های تازه رسیده به انتهای صف اضافه می‌شوند. صف به صورت FIFO کار می‌کند.
- برای مثال در شکل فوق با توجه به اینکه در زمان رسیدن بسته‌های ۱ الی ۳ صف خالی است و Bucket نیز پر است، بسته‌های ۱ و ۲ با حذف ۲ توکن ارسال می‌شوند. هم چنین با توجه به نرخ ورود یک توکن بر بازه زمانی، در این بازه زمانی یک توکن به Bucket وارد می‌شود.
- سپس وارد بازه زمانی بعد می‌شویم.

با توجه به توضیحات فوق به سوالات زیر پاسخ دهید:

الف) مشخص کنید در ابتدای هر بازه زمانی چه بسته‌هایی در صف قرار دارند و چند توکن در Bucket است. برای مثال در شکل فوق در $t = 0$ بسته‌های ۱ الی ۳ در صف هستند و ۲ توکن نیز در Bucket وجود دارد.

ب) در هر بازه زمانی مشخص کنید با حذف توکن‌ها کدامیک از بسته‌ها روی لینک خروجی قرار می‌گیرند. برای مثال برای $t = 0$ (در بازه زمانی 0)، بسته‌های ۱ و ۲ روی لینک خروجی قرار می‌گیرند.