

بسمه تعالی
دانشکده ی مهندسی برق و کامپیوتر
دانشگاه صنعتی اصفهان

شبکه‌های کامپیوتری ۲ – نیمسال اول ۱۴۰۰-۱۳۹۹
تکلیف شماره چهار – تحویل یکشنبه ۱۳۹۹/۸/۱۸

مریم سعیدمهر – ش.د.: ۹۶۲۹۳۷۳

- 1.P26. Suppose two hosts, A and B, are separated by 20,000 kilometers and are connected by a direct link of $R = 1$ Gbps. Suppose the propagation speed over the link is $2.5 \cdot 10^8$ meters/sec.
- Calculate the bandwidth-delay product $R \cdot d_{\text{propagation}}$.
 - Consider sending a file of 800,000 bits from Host A to Host B. Suppose the file is sent continuously as one big message. What is the maximum number of bits that will be in the link at any given time?
 - What is the width (in meters) of a bit in the link?

(a

$$d_{\text{propagation}} = \frac{20,000 \times 10^3}{2.5 \times 10^8} = 0.08$$

$$\text{Bandwidth-delay product} = R \cdot d_{\text{propagation}} = 1 \times 10^9 \cdot 0.08 = 8 \times 10^7 \text{ bits}$$

(b $8 \times 10^5 \text{ bits}$) طول بسته کاملاً میتواند روی لینک قرار بگیرد.

(c

$$\text{the width of a bit} = \frac{\text{length of link}}{\text{Bandwidth-delay product}} = \frac{20,000 \times 10^3}{R \cdot d_{\text{propagation}}} = \frac{2 \times 10^7 \text{ meter}}{8 \times 10^7 \text{ bits}} = 0.25 \text{ meter/bit}$$

1.P27. Consider the scenario illustrated in Figure 1.19(a). Assume R_s is 20 Mbps, R_c is 10 Mbps, and the server is continuously sending traffic to the client. Also assume the router between the server and the client can buffer at most four messages. After how many messages sent by the server will packet loss starts occurring at the router?

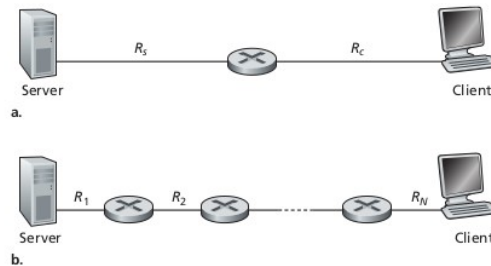
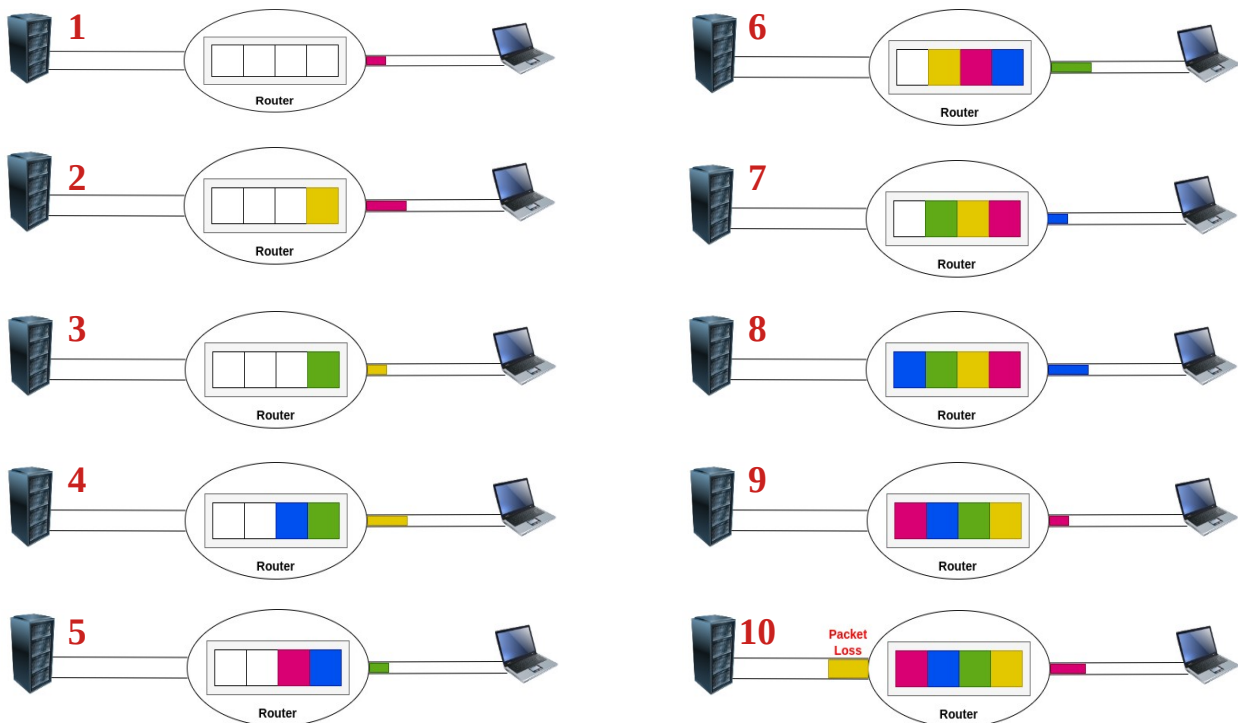


Figure 1.19 • Throughput for a file transfer from server to client

* در ابتدا چون اشاره ای به تاخیر انتشار نشده ، آن را صفر فرض میکنم . ($d_{\text{propagation}} = 0$)

* تاخیر انتقال در لینک اول ($d_{\text{trans}} = \frac{\text{packet length}}{R_s} = \frac{L}{R_s} = \frac{L}{20}$)

* تاخیر انتقال در لینک دوم ($d_{\text{trans}} = \frac{\text{packet length}}{R_c} = \frac{L}{R_c} = \frac{L}{10}$)



تصاویر شماره گذاری شده اند (از ۱ تا ۱۰). همچنین اسلات های زمانی $\frac{L}{20} \text{ sec}$ رسم شده اند (مثلاً تصویر اول

زمان $t = \frac{L}{20} \text{ sec}$ را نشان میدهد). پس اولین packet loss در مورد بسته دهم رخ میدهد.

3.P28. Host A and B are directly connected with a 100 Mbps link. There is one TCP connection between the two hosts, and Host A is sending to Host B an enormous file over this connection. Host A can send its application data into its TCP socket at a rate as high as 120 Mbps but Host B can read out of its TCP receive buffer at a maximum rate of 50 Mbps. Describe the effect of TCP flow control.

از آنجایی که ظرفیت لینک 100 Mbps است پس نرخ ارسال هاست A همان 100 Mbps خواهد شد. اما هنوز هاست A با نرخ ارسالی بیشتر از نرخ دریافت هاست B داده ارسال میکند (با نرخ دو برابر). بافر دریافت کننده با نرخ 40–50 Mbps شروع به پر شدن میکند. زمانی که بافر پر میشود، هاست B به هاست A یک پیغام میفرستد تا $ReceiveWindow = 0$ را ست کند. در این حالت، هاست A دیگر هیچ بسته ای نمیفرستد تا دوباره یک پیغام از هاست B دریافت کند که به هاست A بگوید $ReceiveWindow > 0$ را ست کند. در آن زمان، هاست A مجدداً ارسال داده را از سر میگیرد تا دوباره پیغامی از سوی هاست B دریافت کند مبنی بر پر شدن بافر آن و دوباره این کارها تکرار شود. اما به طور متوسط نرخ ارسال طولانی مدت برای ارتباط این دو هاست، حداکثر 60Mbps خواهد بود.