

تست‌های فصل پنجم

۳۴- لینکی با پهنای باند (نرخ ارسال) B و تأخیر انتشار (propagation delay) L را در نظر بگیرید. ارسال یک بسته ۵۰۰ بایتی از یک سمت لینک به سمت دیگر ۱ میلی‌ثانیه و انتقال ۱۵۰۰ بایت ۲ میلی‌ثانیه طول می‌کشد. پهنای باند لینک (B Mbps) و تأخیر لینک (L) به میلی‌ثانیه کدام است؟

(۱) $B=4, L=0.8$

(۲) $B=6, L=0.75$

(۳) $B=8, L=0.5$

(۴) $B=10, L=0.3$

(مهندسی کامپیوتر شبکه و (ایانش-دکتری دولتی ۹۶)

عنوان کتاب: شبکه‌های کامپیوتری و شبکه‌های کامپیوتری پیشرفته

مؤلف: ارسطو خلیلی فر

ناشر: انتشارات راهیان ارشد

آدرس سایت گروه بابان: khalilifar.ir

پاسخ‌های فصل پنجم

۱- گزینه (۳) صحیح است.

توجه: در شبکه‌های کامپیوتری چهار نوع تأخیر داریم:

تأخیر انتقال (T_F)، تأخیر انتشار (T_{Prop})، تأخیر صف (T_{queue})، تأخیر پردازش ($T_{process}$).
به طور کلی حداقل زمان لازم برای انتقال بسته‌ها مابین دو گره انتهایی (مطابق فرض سوال) از رابطه زیر محاسبه می‌گردد:

$$T_{Total\ Delay(ONE\ PACKET)} = [T_{F1}] + T_{Prop1}$$

T_F از رابطه زیر بدست می‌آید:

$$T_F = \frac{L_F}{R}$$

T_F ، زمان انتقال بسته به داخل کانال انتقال است.

که L_F برابر اندازه بسته و R برابر نرخ انتقال می‌باشد.

T_{Prop} از رابطه زیر بدست می‌آید:

$$T_{Prop} = \frac{D}{V}$$

T_{Prop} ، زمان تأخیر انتشار است.

که D برابر طول کانال و V برابر سرعت انتشار می‌باشد.

همچنین داده‌های مسئله به صورت زیر است:

$$L_{F(500)} = 500 \text{ Byte}, L_{F(1500)} = 1500 \text{ Byte}$$

$$T_{P1} = L \text{ ms}$$

$$R_1 = B \text{ Mbps}$$

همانطور که گفتیم به طور کلی حداقل زمان لازم برای انتقال بسته‌ها مابین دو گره انتهایی (مطابق

فرض سوال) از رابطه زیر محاسبه می‌گردد:

$$T_{Total\ Delay(ONE\ PACKET)} = [T_{F1}] + T_{Prop1}$$

پس از جایگذاری نهایی رابطه زیر را خواهیم داشت:

$$T_{\text{Total Delay(ONE PACKET(500))}} = \left[\frac{500 \times 8 \text{ bit}}{B} \right] + L = 1 \text{ ms}$$

$$T_{\text{Total Delay(ONE PACKET(1500))}} = \left[\frac{1500 \times 8 \text{ bit}}{B} \right] + L = 2 \text{ ms}$$

مطابق دستگاه و دو معادله فوق داریم:

$$\left[\frac{500 \times 8 \text{ bit}}{B} \right] + L = 1 \text{ ms}$$

$$L = 1 \text{ ms} - \left[\frac{500 \times 8 \text{ bit}}{B} \right]$$

$$\left[\frac{1500 \times 8 \text{ bit}}{B} \right] + L = 2 \text{ ms}$$

$$L = 2 \text{ ms} - \left[\frac{1500 \times 8 \text{ bit}}{B} \right]$$

از آنجا که تاخیر انتشار برای بسته ۵۰۰ و ۱۵۰۰ بیتی یکسان است بنابراین از تساوی دو L فوق داریم:

$$\left(1 \text{ ms} - \left[\frac{500 \times 8 \text{ bit}}{B} \right] \right) = \left(2 \text{ ms} - \left[\frac{1500 \times 8 \text{ bit}}{B} \right] \right)$$

همچنین از تساوی فوق داریم:

$$1 \text{ ms} = \frac{(1500 - 500) \times 8 \text{ bit}}{B}$$

$$B = \frac{(1500 - 500) \times 8 \text{ bit}}{1 \times 10^{-3} \text{ s}} = \frac{1000 \times 8 \text{ bit}}{1 \times 10^{-3} \text{ s}} = 8 \times 10^6 \text{ bps} = 8 \text{ Mbps}$$

حال که مقدار $B = 8 \times 10^6 \text{ bps}$ به دست آمد، مقدار L نیز به راحتی از یکی از روابط آن قابل محاسبه است، به صورت زیر:

$$L = 1 \text{ ms} - \left[\frac{500 \times 8 \text{ bit}}{B} \right]$$

$$L = 1 \text{ ms} - \left[\frac{500 \times 8 \text{ bit}}{8 \times 10^6 \text{ bps}} \times 10^3 \text{ ms} \right] = 1 \text{ ms} - \left[\frac{5}{10} \right] \text{ ms} = 1 \text{ ms} - 0.5 \text{ ms} = 0.5 \text{ ms}$$

بنابراین پُر واضح است که گزینه سوم پاسخ سوال است.