

# حل تمرین درس شبکه های کامپیوتری

## فصل یک

ارایه دهنده:

حمیدرضا مازندرانی

استاد:

دکتر مسعودرضا هاشمی



دانشگاه صنعتی اصفهان

زمستان ۱۳۹۲

# سری سوم، تمرین شماره ۱

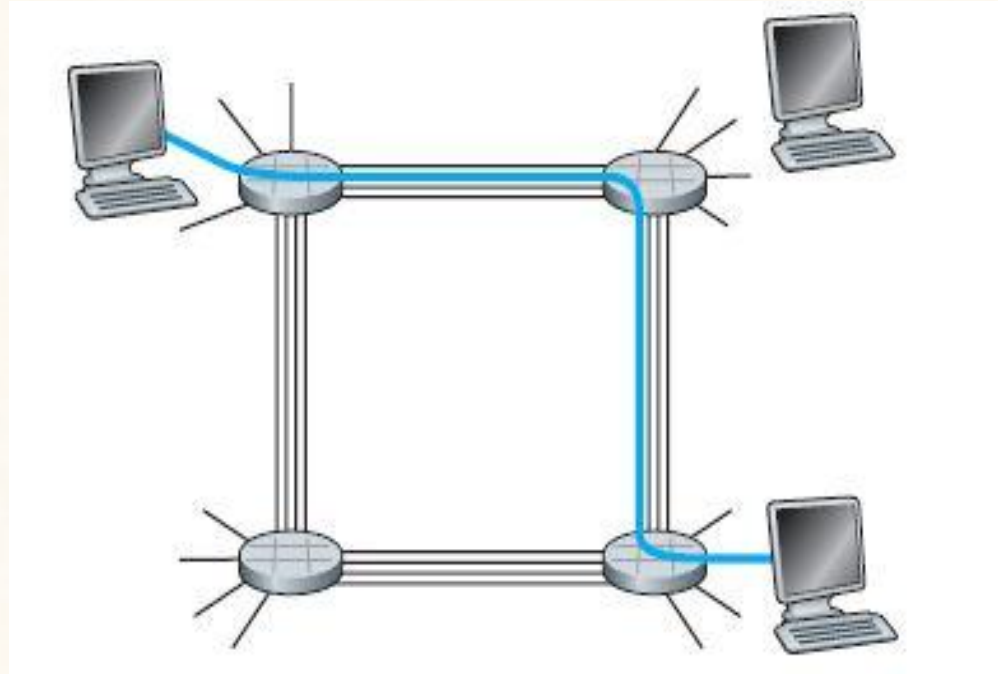
۱- شبکه‌ی مبتنی بر راهیابی مداری (circuit switched) را در شکل زیر در نظر بگیرید و به پرسش‌ها پاسخ دهید. ضمناً بر روی هر لینک ۴ مدار قابل ایجاد می‌باشد.

الف. در هر لحظه از زمان حداکثر چند ارتباط (connection) در کل شبکه می‌تواند برقرار باشد؟

ب. اگر گره‌ها را به ترتیب عقربه‌های ساعت به صورت A، B، C و D نامگذاری کنیم، در هر لحظه از زمان چند ارتباط بین گره A و گره C می‌تواند برقرار باشد؟

ج. چگونه می‌توان چهار ارتباط بین A و C و نیز چهار ارتباط بین B و D به صورت همزمان برقرار ساخت؟ مسیرها را روی شکل نشان دهید.

# تمرین شماره ۱



# حل تمرین شماره ۱

الف. ۱۶ ارتباط (که همه ی آن ها باید تک پرشی (single hop) باشند).

ب. همزمان ۸ ارتباط بین A و C

ج. ؟

## تمرین شماره ۲

۲- مثال خودروهای گذرنده از بزرگراه، تمثیل خوبی برای فراگیری مفهوم انتقال داده است. در این مثال یک کاروان شامل ده خودرو وجود دارد که نشان دهنده ی یک بسته است. (هر خودرو یک بیت است.) مسیر جاده بیان گر لینک ارتباطی بوده و عوارضی ها نماینده ی روترها هستند.

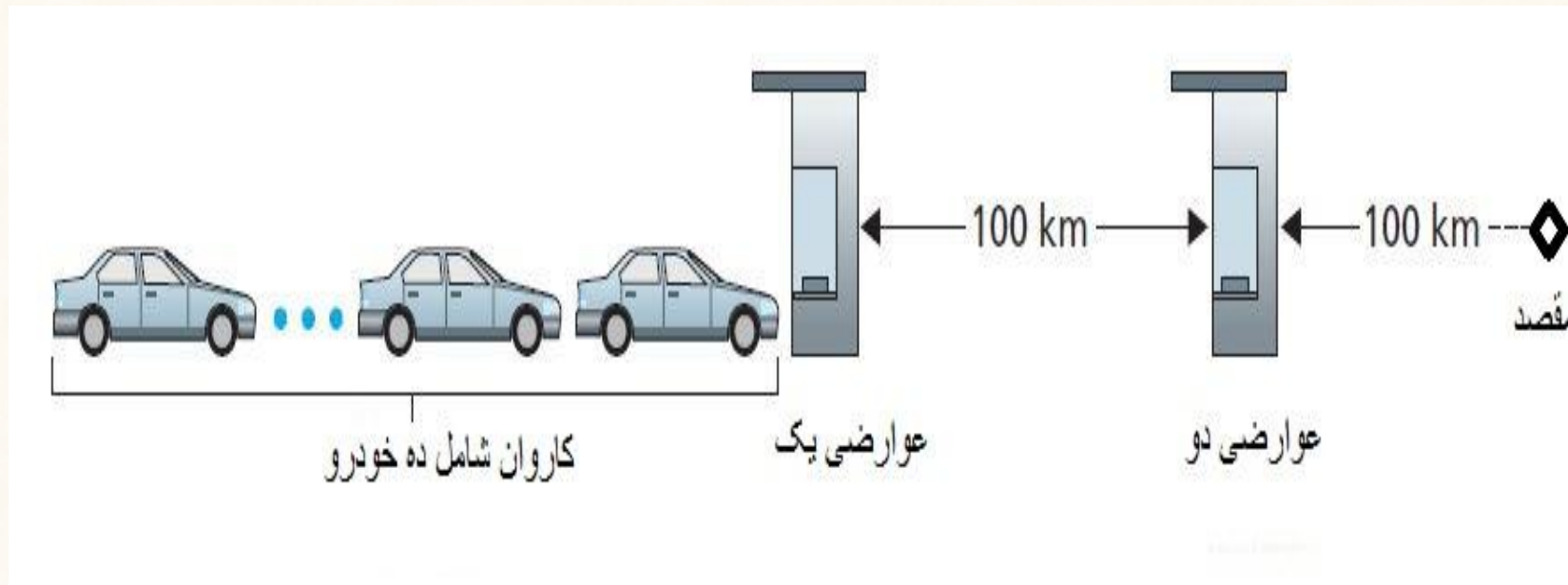
الف. زمان ارسال (transmission time) و زمان انتشار (propagation time) را در این مثال توضیح دهید. برای این کار می توانید به متن کتاب رجوع نمایید.

ب. با فرض این که خودروها با سرعت ثابت ۵۰ کیلومتر بر ساعت حرکت کرده و هر عوارضی ۲۰ خودرو در ساعت را سرویس دهد، تاخیر انتها به انتها برای یک مسیر شامل دو عوارضی (شکل زیر) را محاسبه نمایید.

ج. قسمت ب را با فرض کاروان با ۵ خودرو محاسبه نمایید.

## تمرین شماره ۲

- توجه: تکنیک store & forward مبنای کار است، به این معنا که خودروهای رسیده به هر عوارضی منتظر می مانند تا بقیه خودرو ها برسند.



## حل تمرین شماره ۲

الف. زمان انتشار: زمان حرکت در جاده، زمان ارسال: زمان عبور از جلوی عوارضی و وارد جاده شدن

ب. تاخیر انتشار:

$$200 / 50 = 4 \text{ hours}$$

تاخیر ارسال در هر عوارضی:

$$10 / 20 = 0.5 \text{ hours}$$

← تاخیر کل = ۵ ساعت

ج. به ازای ۵ خودرو = ۴/۵ ساعت

## تمرین شماره ۳

۲۳- بین دو کامپیوتر A و B سه سویچ قرار دارد و در نتیجه این دو کامپیوتر با چهار لینک ارتباطی به یکدیگر متصل شده اند. فرض کنید که  $d_i$ ،  $s_i$  و  $R_i$  به ترتیب طول لینک  $i$ ، سرعت انتشار در لینک  $i$  و نرخ ارسال داده بر روی لینک  $i$  باشد. ( $i=1,2,3,4$ )

الف. اگر زمان پردازش بسته در هر سویچ را با  $d_{Process}$  نشان دهیم، عبارتی را برای تاخیر انتها به انتها با استفاده از پارامترهای داده شده بنویسید.

ب. اگر بسته ی ارسالی هزار بایت بوده و سرعت انتشار بر روی همه لینک ها  $2 \times (10^8)$ ، طول لینک ها به ترتیب ۱۰۰۰، ۲۰۰۰، ۲۵۰۰ و ۳۰۰۰ کیلومتر، نرخ ارسال برای همه 3 Mbps و تاخیر پردازش هم در هر سویچ ۳ میلی ثانیه باشد، تاخیر انتها به انتها را بیابید.



## تمرین شماره ۳



## تمرین شماره ۳

Transmission delay = packet length / Transmission rate =  $L/R$

Propagation delay = link length / propagation speed =  $d / s$

Total delay =  $\sum_{i=1}^4 (L_i / R_i + d_i / s_i) + 3 * d_{\text{proc}}$

با عدد گذاری به مقدار ۶۲.۲ میلی ثانیه می رسیم.

## کوییز شماره یک

بسته ای به اندازه ۱۰۰۰ بایت به لینک با سرعت ۱۰ Mbps ارسال می شود؟

الف) ارسال بسته از اصفهان به کاشان چقدر طول می کشد؟ (فاصله = ۲۴۰ کیلومتر)

$$\begin{aligned}\text{Transmission delay} &= \text{packet length} / \text{Transmission rate} = \\ &= 8000/10 \text{ M} = 0.8 \text{ msec}\end{aligned}$$

## کویز شماره یک

Propagation delay = link length / propagation speed

$$= 240 \text{ Km} / 3 * 10^8 = 0.8 \text{ msec}$$

→ Total delay = 1.6 msec

# کوییز شماره یک

(ب) وقتی اولین بیت به مقصد می رسد، آخرین بیت در کجا قرار دارد؟

در این لحظه آخرین بیت هنوز روی کانال است. فاصله ی زمانی قرار گرفتن بیت اول و آخر بر روی کانال به اندازه ی تاخیر ارسال است. ( $= ۰,۸$  میلی ثانیه)

بسته ها بر روی لینک با سرعت  $10^8 * 3$  حرکت می کنند، و می دانیم مسافت برابر است با حاصل ضرب سرعت و زمان.

پس فاصله برابر است با  $= ۰,۸$  میلی ثانیه ضربدر  $10^8 * 3 = ۲۴۰$  کیلومتر در نتیجه آخرین بیت در ابتدای کانال قرار دارد.

# کوییز شماره یک

ایرادات دانشجویان در کوییز:

- درک نکردن مفهوم انتقال داده ← مطالعه ی بیش تر
- اشتباه های محاسباتی ← توجه بیش تر به یکاها (میلی، کیلو و...)
- توجه نکردن به بیت و بایت (نکته: نرخ داده همیشه با بیت در ثانیه محاسبه می شود.)