

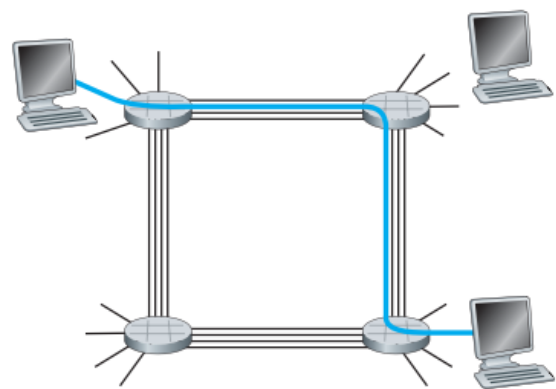
بسمه تعالی

دانشکده مهندسی برق و کامپیوتر – دانشگاه صنعتی اصفهان

شبکه های کامپیوتری – Homework 1

1- مزیت TDM در مقابل FDM در شبکه circuit switch را بیان کنید؟

2- شبکه circuit switch زیر را در نظر بگیرید



روی هر لینک N اتصال بصورت همزمان میتواند وجود داشته باشد که میتواند بصورت TDM و FDM مالتی پلکس شوند.

سوئیچ ها در جهت ساعتگرد به ترتیب A و B و C و D برچسب گذاری شده اند.

الف) در این شبکه در هر لحظه حداکثر چند اتصال همزمان میتواند وجود داشته باشد؟

ب) فرض کنید همه اتصالات بین سوئیچ های A و C هستند حداکثر اتصالات که میتوانند باهم پیش بروند چقدر است؟

پ) فرض کنید میخواهیم N اتصال را بین سوئیچ های A و C و همچنین N اتصال دیگر را بین B و D برقرار کنیم. آیا میتوانیم اتصالات را طوری قرار دهیم تا هر N اتصال جا شوند؟

3- فرض کنید n کاربر یک link ارتباطی با نرخ انتقال 1Mbps را به اشتراک گذاشته اند. هر کاربر به تناوب بین دوره های فعال و غیر فعال سوئیچ میکند و در دوره های فعال با نرخ ثابت 100kbps اقدام به ارسال داده میکند و همچنین فرض کنید هر کاربر فقط در 10 درصد زمان ها فعال است

الف) در circuit switch حداکثر چند کاربر میتوانند همزمان داده ارسال کنند؟

ب) در Packet switch اگر 35 کاربر داشته باشیم

- احتمال آنکه در یک لحظه از زمان 11 کاربر فعال باشند چقدر است؟

- احتمال تشکیل صف در خروجی روتر چقدر است؟

4- می‌خواهیم یک فایل F بیتی را از A به B ارسال کنیم. A و B از مسیری شامل L لینک ارتباطی بهم متصل هستند و همچنین تاخیر صف ندارند. A فایل را به قسمت های S بیتی می‌شکند و به هر قسمت یک header با حجم h بیت اضافه می‌کند بنابراین بسته های $S+h$ بیتی ایجاد میشوند.

فرض کنید از A به B نرخ ارسال روی لینک اول برابر R ، نرخ ارسال روی لینک دوم برابر $2R$ و در نهایت نرخ ارسال لینک آخر LR باشد. در صورتی که بخواهیم تاخیر انتقال فایل از A به B کمینه شود مقدار S چقدر میشود؟

(از تاخیر propagation صرف نظر کنید و فرض کنید. گره های میانی از روش Store and forward استفاده میکنند و همزمان توانایی دریافت روی یک لینک و ارسال روی لینک دیگر خود را دارند.)

5- فرض کنید M مسیر بین سرویس گیرنده و سرویس دهنده وجود دارد و هیچ لینکی بین آن ها مشترک نیست، حال فرض کنید مسیر z ام از M لینک با نرخ های ارسال R_1 تا R_n تشکیل شده است. اگر سرویس دهنده برای ارسال داده برای سرویس گیرنده فقط از یک مسیر بتواند استفاده کند، حداکثر گذردهی سرویس دهنده را بدست آورید؟

6- فرض کنید دو میزبان A و B ، 20000 کیلومتر از هم فاصله دارند و با یک لینک مستقیم به همدیگر وصل شده اند و سرعت انتشار لینک 10^8 m/s است به ازای چه مقدار از R (bandwidth) پهنای یک بیت با طول لینک برابر خواهد شد؟

① FDM برای بخش بخش کردن سیگنال نیاز به سخت افزار آنتالوژ پیچیده نیاز دارد در صورتی که در TDM ما صرف زمان را تقسیم می کنیم و کل پهنای باند در اختیارمون هست.

②

(A) با توجه به نوع شبکه که Circuit Switch است: بین هر جفت سوئیچ مجاور ما یک اتصال همزمان می توانیم داشته باشیم بنابراین با توجه به اینکه E سوئیچ داریم $\Rightarrow N \times$ اتصال همزمان

(B) با ۲ مسیر $A \rightarrow B \rightarrow C$ و $A \rightarrow D \rightarrow C$ ما می توانیم از A به C برویم که در هر مسیر ما N اتصال داریم پس همزمان $2N$ اتصال داریم

(C) بله می توانیم ما برای A و C می شود یک راه به مسیر $A \rightarrow B \rightarrow C$ و یک دیگر را به $A \rightarrow D \rightarrow C$ اختصاص داد همچنین برای D و B می توان یک راه به $B \rightarrow A \rightarrow D$ و یک دیگر را به $B \rightarrow D$ اختصاص داد.

③

(A) حداکثر ۱۰ گاربر همزمان می توانند ۱۰ داده ارسال کنند
 $\frac{1 \text{ Mbps}}{100 \text{ kbps}}$

(B) $M = 35$ $n = 11$ $p = 1\%$

$$\binom{M}{n} p^n (1-p)^{M-n}$$

$$\Rightarrow \binom{35}{11} (0.01)^{11} (0.99)^{24}$$

(B) در قسمت قبل دا نسقتم حداکثر ۱۰ کاربر همزمان می توانیم

داشتن باشیم و شرط تشکیل صف این است که بیش از ۱۰ کاربر

$$\sum_{n=N+1}^{\infty} \binom{M}{n} p^n (1-p)^{M-n} \quad \begin{matrix} N=10 \Rightarrow n=11 \\ p=0.1 \end{matrix}$$

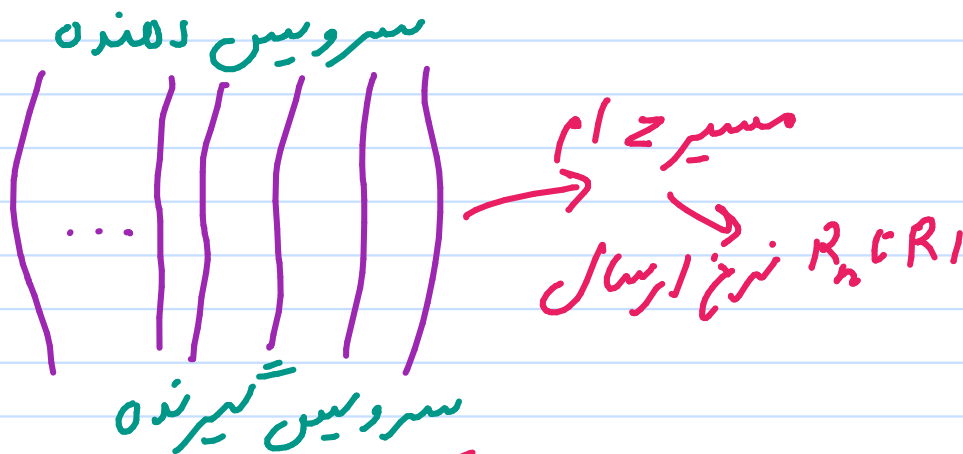
$M=30 \quad 1-p=0.9$

(C) کمترین نرخ ارسال را در نظریه داریم یعنی R

حال داریم $\frac{F}{S} \times (S+h) \leftarrow$ تعداد بیت هر بسته

$R \leftarrow$ نرخ ارسال

مقدار تأخیر را داشته باشیم پس \leftarrow با توجه به اینکه h و F و R ثابت اند پس باید S بیشترین مقدار را داشته باشد (در مصرف است) \leftarrow مقدار S باید برابر با خود F شود



زمانی ما حداکثر گذر دهی را داریم که کمترین R هر مسیر پیدا شود و از بین این R_{min} ها بیشترین به ما حداکثر گذر دهی را

می دهد یعنی :

$$\max(R_{min}) \leftarrow \begin{matrix} \min(R_1, \dots, R_n) \\ \min(R_1, \dots, R_n) \\ \min(R_1, \dots, R_n) \end{matrix} \leftarrow R_{min}$$

دهنده برای ارسال داده برای سرویس گیرنده فقط از یک مسیر بتواند استفاده کند، حداکثر گذردهی سرویس دهنده را بدست آورید؟

⑥

6- فرض کنید دو میزبان A و B ، 20000 کیلومتر از هم فاصله دارند و با یک لینک مستقیم به همدیگر وصل شده اند و سرعت انتشار لینک 10^8 m/s است به ازای چه مقدار از R (bandwidth) پهنای یک بیت با طول لینک برابر خواهد شد؟

خواننده می شود 1.0×10^8

$$20000 \text{ km} = 2 \times 10^7 \text{ m}$$

$$\Rightarrow \frac{2 \times 10^7}{1.0 \times 10^8} \times R = 1 \Rightarrow R = 10$$

$$\Rightarrow R = \frac{2}{1.0} = 2$$

آثر 2×10^8 باشد آنگاه $R = 10$ می شود

مسئله تنور ساز ۵۵۵۱۶۰۰۰

