



## تمرین شماره چهار

درس شبکه های کامپیوتری

مدرس: دکتر هاشمی

\*\*\*

۱- دو کامپیوتر A و B را در نظر بگیرید که با یک پیوند به یکدیگر متصل هستند و ۱۵۰۰۰ کیلومتر از یکدیگر فاصله دارند. نرخ ارسال داده بر روی این لینک را ۳ مگابیت در ثانیه و سرعت انتشار را در آن  $2.5 \times 10^8$  در نظر بگیرید.

الف. می دانیم حاصل ضرب پهنای باند در تاخیر انتشار (bandwidth-delay product) برابر با ۱۸۰۰۰۰ می باشد. از این عدد چه برداشتی می توان کرد؟

ب. طول هر بیت در این مثال چقدر است؟

پ. اگر بتوانیم نرخ ارسال داده (R) را تغییر دهیم، مقدار آن را تغییر دهید به گونه ای که طول هر بیت برابر با طول پیوند باشد.

ت. اگر  $R=1 \text{ Gbps}$ ، حاصل ضرب پهنای باند در تاخیر را حساب کنید و طول هر بیت را نیز به دست آورید.

\*\*\*

۲- در پرسش یک، فرض کنید که A می خواهد بسته ای به طول ۴۰۰۰۰۰ بیت به B بفرستد.

الف. ارسال این بسته با در نظر گرفتن تاخیر ارسال و انتشار چه قدر زمان می برد؟

ب. اگر این بسته به ۱۰ قطعه ی ۴۰۰۰۰۰ بیتی تقسیم گردد، زمان تاخیر را محاسبه نمایید؛ با این فرض که هر قطعه ی کوچک نیاز به یک تاییدیه (Acknowledgement) از گیرنده داشته باشد و فرستنده قبل از دریافت این تاییدیه نمی تواند قطعه ی بعدی را ارسال نماید. (زمان تاخیر تاییدیه ناچیز است.)

پ. نتایج بند الف و ب را مقایسه نمایید.

\*\*\*

"The Internet is the first thing that humanity has built that humanity doesn't understand, the largest experiment in anarchy that we ever had."

Eric Schmidt, the executive chairman of Google

موفق باشید

مازندرانی