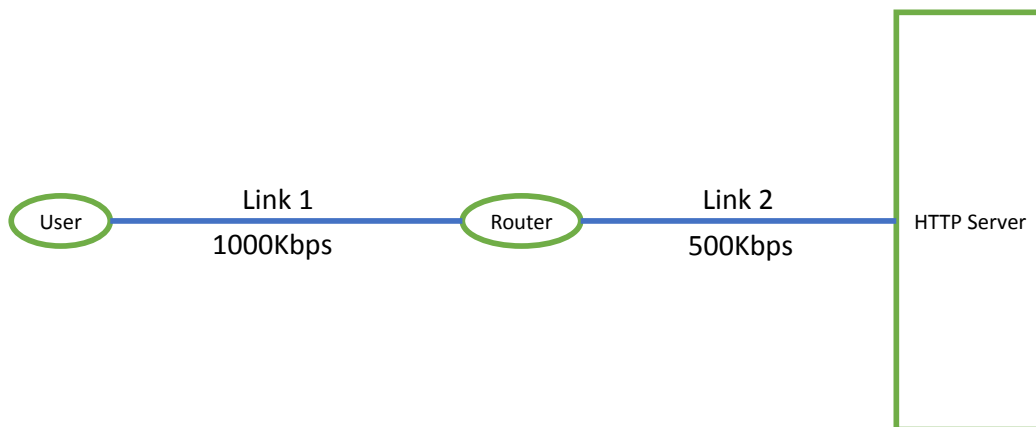


امتحان پایانترم درس شبکه های مخابراتی

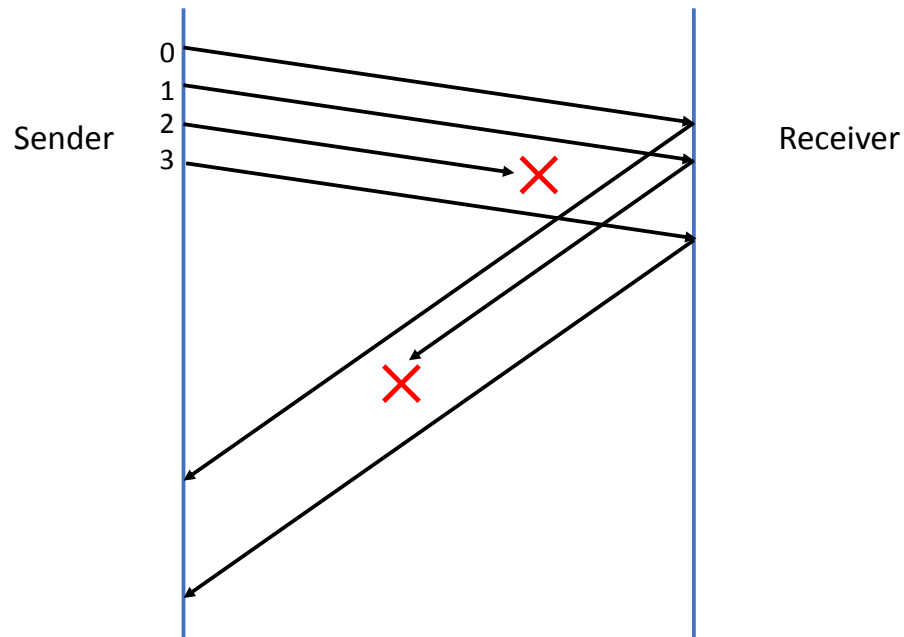
مدت زمان: ۱۰۰ دقیقه

سوال ۱) یک کاربر برای مشاهده ی صفحه ی وب خاصی که شامل ۱۰ تصویر هر یک با حجم $12/5 Kbytes$ است، درخواست می دهد. مطابق شکل زیر بین کاربر و سرور، دو لینک و یک روتر وجود دارد. اگر طول هر لینک ۵۰ کیلومتر، نرخ ارسال روی لینک های ۱ و ۲ به ترتیب $1000 Kbps$ و $500 Kbps$ و درخواست از نوع persistent باشد، چقدر طول می کشد که کاربر بتواند صفحه ی وب را با تمام تصاویر داخل آن دانلود کند؟

(حجم درخواست ها و صفحه ی HTTP را ناچیز در نظر بگیرید. همچنین تاخیر صف و پردازش روتر برابر صفر و سرعت نور $3 \times 10^8 m/s$ است.)



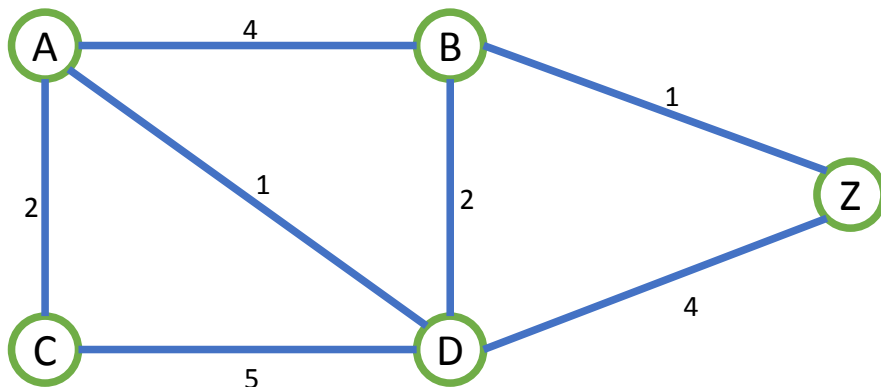
سوال ۲) فرض کنید فرستنده ای، ۴ بسته با شماره‌های ۰، ۱، ۲ و ۳ را به ترتیب و پشت سر هم ارسال می کند. بسته‌ی شماره‌ی ۲ به گیرنده نمی‌رسد و بسته‌ی شماره‌ی ۱ نیز به مقصد رسیده، ولی ACK آن در کانال از بین می رود. توضیح دهید هر یک از الگوریتم‌های GBN و SR چه عملکردی را از خود نشان می دهند.



سوال ۳)

الف) در شبکه‌ی زیر، بین نودهای A (مبدا) و Z (مقصد) کوتاهترین مسیر را به کمک الگوریتم دایکسترا (Dijkstra's Algorithm) بیابید (فرایند این الگوریتم را به صورت کامل و در قالب جدول بنویسید).

ب) فرض کنید برای تعیین کوتاهترین مسیر بین نودهای A و Z در شبکه‌ی زیر، از الگوریتم Distance Vector استفاده کرده ایم. اکنون هزینه‌ی لینک BZ، از ۱ به ۵ افزایش می‌یابد. توضیح دهید جهت پیدا کردن مسیر بهینه‌ی جدید بین A و Z، الگوریتم Distance Vector به چه مشکلی بر می‌خورد؟ راه حل این مشکل چیست؟



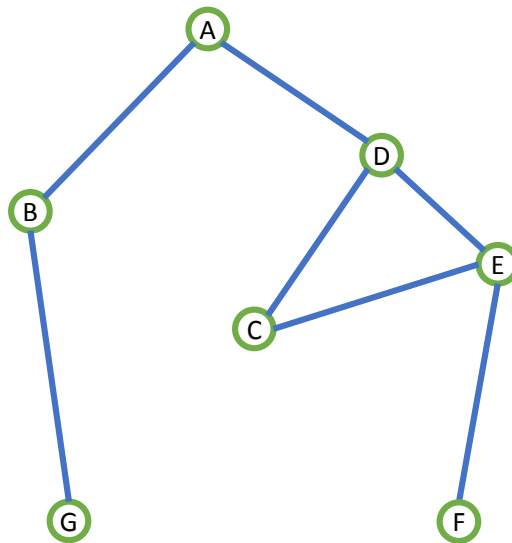
سوال ۴) در شبکه ای با توپولوژی زیر، فرض کنید نود A می خواهد بسته ای به حجم 5 Kbytes را به سایر نودها پخش (Broadcast) کند. چه مقدار حجم داده در تمام لینک های شبکه استفاده خواهد شد اگر برای Broadcast کردن:

الف) از Uncontrolled Flooding استفاده شود؟

ب) از Controlled Flooding با روش reverse path forwarding استفاده شود؟

پ) از Minimum Spanning Tree با روش center-based استفاده شود؟ (همچنین مراحل ساخت درخت را توضیح دهید.)

(هزینه تمام لینک ها برابر ۱ است)



سوال ۵) در دیاگرام فضا-زمان زیر برای پروتکل CSMA/CD ، دو نود B و D پس از آشکارسازی تصادم بسته‌ها (Collision Detection) ، از روش binary exponential backoff برای تعیین زمان تصادفی ارسال خود استفاده می‌کنند. نودها پس از اندازه‌گیری n تصادم بسته‌ی خود، زمان تصادفی‌ای در بازه‌ی $1 \text{ msec} \times \{0, 1, 2, \dots, 2^n - 1\}$ مستقل از هم انتخاب کرده و پس از سپری شدن زمان انتخاب شده‌ی خود، اقدام به ارسال مجدد بسته‌ها می‌کنند. اگر هر نود برای ارسال هر بسته‌ی خود به ۱ میلی ثانیه زمان نیاز داشته باشد،

الف) با چه احتمالی نود B پس از ۱ بار تجربه کردن collision ، در بار دوم موفق به ارسال بسته می‌شود؟

ب) احتمال اینکه هر دو نود در ۵ ارسال اول دچار collision شوند، چقدر است؟

(فرض کنید هر دو نود در زمان صفر اقدام به ارسال بسته‌ی خود می‌کنند و تصادم اول رخ می‌دهد. هر نود پس از ارسال موفق هر بسته، بلافاصله ارسال بسته‌ی بعدی را شروع می‌کند. همچنین سایر تاخیرها از جمله تاخیر collision detection را صفر در نظر بگیرید.)

