



دانشکده مهندسی کامپیوتر

بسمه تعالی
دانشگاه صنعتی امیرکبیر (پلی تکنیک تهران)
دانشکده مهندسی کامپیوتر

درس شبکه های کامپیوتری، نیمسال دوم سال تحصیلی ۱۴۰۳-۱۴۰۴
تمرین سری دوم (موعد تحویل: سه شنبه ۱۴ اسفند ۱۴۰۳)



دانشگاه صنعتی امیرکبیر
(پلی تکنیک تهران)

نکات مهم:

- پاسخ به تمرین ها می بایست به صورت انفرادی انجام شود. در صورت کشف هر گونه تقلب، نمره تمرین صفر خواهد شد.
- پاسخ ها می بایست خوانا و منظم باشند، در صورت ناخوانا بودن یا عدم رعایت نظم پاسخ تمرین تصحیح نخواهد شد.
- پاسخ تمرین ها می بایست در قالب یک فایل PDF با نام «HW2_ StudentID» در زمان مقرر در صفحه درس بارگذاری شود.
- پرسش های خود درباره این تمرین را می توانید از طریق کانال درس مطرح فرمائید.

سوال ۱:

در نظر بگیرید که یک بسته از یک میزبان مبدأ به یک میزبان مقصد از طریق یک مسیر ثابت ارسال می شود:

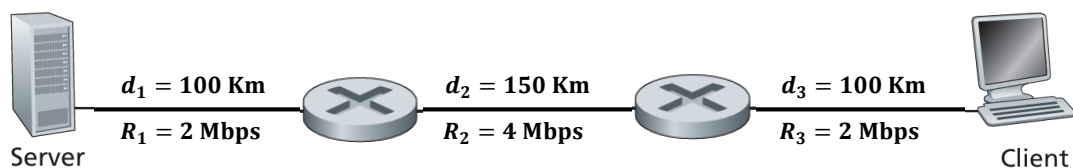
- الف) انواع تأخیر در محاسبه تأخیر انتها به انتها را نام ببرید و مفهوم هریک را به طور مختصر توضیح دهید. همچنین، توضیح دهید کدام یک از این تأخیرها ثابت و کدام متغیر هستند؟
- ب) تعریف نرخ ورود و نرخ سرویس چیست؟
- ج) فرمول محاسبه بار چیست؟ هنگامی که بار بیش از یک شود چه اتفاقی رخ می دهد؟
- د) ارتباط بین بار و تأخیر صف بندی چگونه است؟ نمودار آن را رسم کنید و توضیح مختصری ارائه دهید.

سوال ۲:

می خواهیم پیامی به حجم $6/4$ مگابایت را در بسته های 64 کیلوبایتی از سرویس دهنده به سرویس گیرنده با استفاده از پروتکل UDP مطابق با شکل زیر ارسال کنیم، اگر سرعت انتشار $V = 2 \times 10^8$ m/s و اندازه سرآیند (سربار) پروتکل لایه های مطابق با جدول زیر باشد، مطلوب است:

الف) تأخیر انتها به انتهای ارسال پیام را بدست آورید.

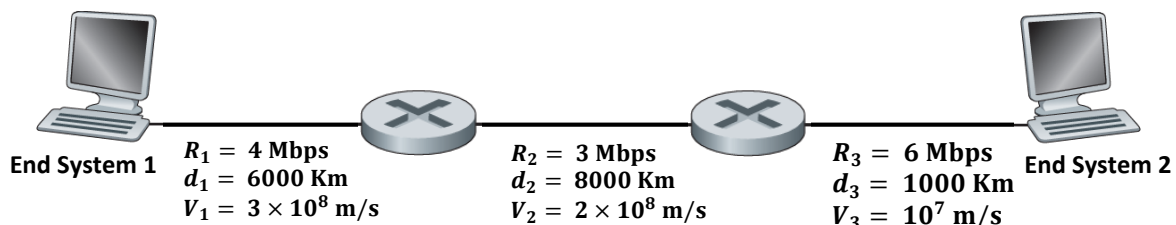
ب) اگر بجای UDP از TCP (با اندازه سرآیند ۲۰ بایت) استفاده کنیم، مدت زمان ارسال پیام چقدر است؟



Protocol	Overhead (Byte)
Application	20
UDP	8
IP	20
Network Interface	24

سوال ۳:

مدت زمان انتقال یک پیام که با ۴۰۰ بسته با اندازه ۱۲۰۰ بایت از سیستم انتهایی ۱ به سیستم انتهایی ۲ ارسال شده است، چقدر است؟





سوال ۴:

می‌خواهیم یک پیام به اندازه ۹۶۰۰۰ بایت را از طریق سه گام از گره مبدأ به گره مقصد ارسال کنیم. احتمال از بین رفتن بسته در هر لینک به ترتیب $p_{L1} = 0.02$ ، $p_{L2} = 0.01$ و $p_{L3} = 0.03$ است. اگر اندازه هر بسته عبوری ۱۶۲۰ بایت (شامل داده و سربار) و سربار هر بسته ۲۰ بایت باشد، به سوالات زیر پاسخ دهید:

(الف) احتمال ارسال موفقیت‌آمیز یک بسته چقدر است؟

(ب) احتمال ارسال موفقیت‌آمیز یک پیام چقدر است؟

(ج) فرض کنید هر بسته‌ای که از بین می‌رود، همان بسته باید مجدداً توسط گره مبدأ ارسال شود. بطور متوسط هر بسته باید چند بار ارسال شود که توسط گیرنده دریافت شود؟

(د) با فرض بند (ج) گره مبدأ برای ارسال این پیام و دریافت موفقیت‌آمیز آن در گره مقصد، به طور متوسط در مجموع چند بسته باید ارسال کند؟

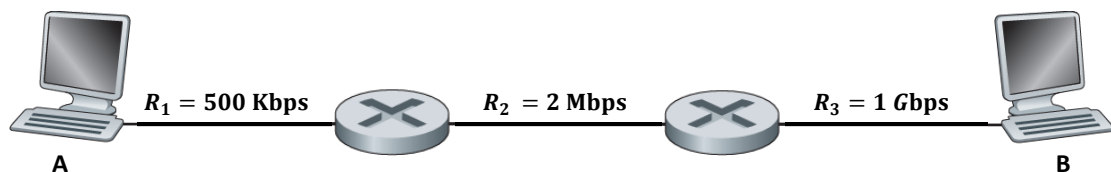
سوال ۵:

(الف) تفاوت گزردهی لحظه‌ای و گزردهی متوسط چیست؟

فرض کنید میزبان A می‌خواهد یک فایل با حجم ۴,۰۰۰,۰۰۰ بایت را به میزبان B ارسال کند. مسیر بین میزبان A و B دارای سه لینک با نرخ‌های ارسال $R_1 = 500 \text{ Kbps}$ ، $R_2 = 2 \text{ Mbps}$ و $R_3 = 1 \text{ Gbps}$ است.

(ب) در صورت نبود هیچ ترافیک دیگری در شبکه، گزردهی برای انتقال فایل چقدر خواهد بود؟

(ج) در صورتی که ظرفیت ارسال لینک دوم (R_2)، علاوه بر A، به ۵ کاربر فعال اختصاص داده شود، میزان گزردهی چقدر خواهد شد؟



سوال ۶:

(الف) آیا می‌توانیم یک سرویس انتقال پیام اتصال‌گرا و قابل اطمینان (بدون خطا) را بر روی یک شبکه بدون اتصال (Connectionless) داشته باشیم؟ توضیح دهید.

(ب) آیا می‌توانیم یک سرویس انتقال دیتاگرام (Datagram) بدون اتصال (Connectionless) بر روی یک شبکه اتصال‌گرا داشته باشیم؟ توضیح دهید.

سوال ۷:

معماری لایه‌ای به شبکه‌ها اجازه می‌دهد تا به راحتی تغییرات در پیاده‌سازی سرویس هر لایه را بدون تأثیر بر لایه‌های دیگر انجام دهند.

(الف) این مزیت معماری لایه‌ای را با ذکر مثال‌های عملی توضیح دهید.

(ب) توضیح دهید که چگونه این ویژگی در شبکه‌های پیچیده کاربرد دارد.



سوال ۸:

الف) وظیفه هر یک از لایه‌های مدل OSI را توضیح دهید.

ب) مشخص کنید هر یک از عملیات‌های زیر در کدام لایه از مدل OSI و کدام لایه از مدل TCP/IP انجام می‌شود.

- فشرده‌سازی
- مسیریابی و هدایت بسته‌ها
- مدیریت نشست‌ها
- شکستن پیام‌های بزرگ به قطعات کوچک‌تر دارای هویت
- انتقال داده بین دو گره
- کنترل جریان
- پیش‌گیری از ازدحام

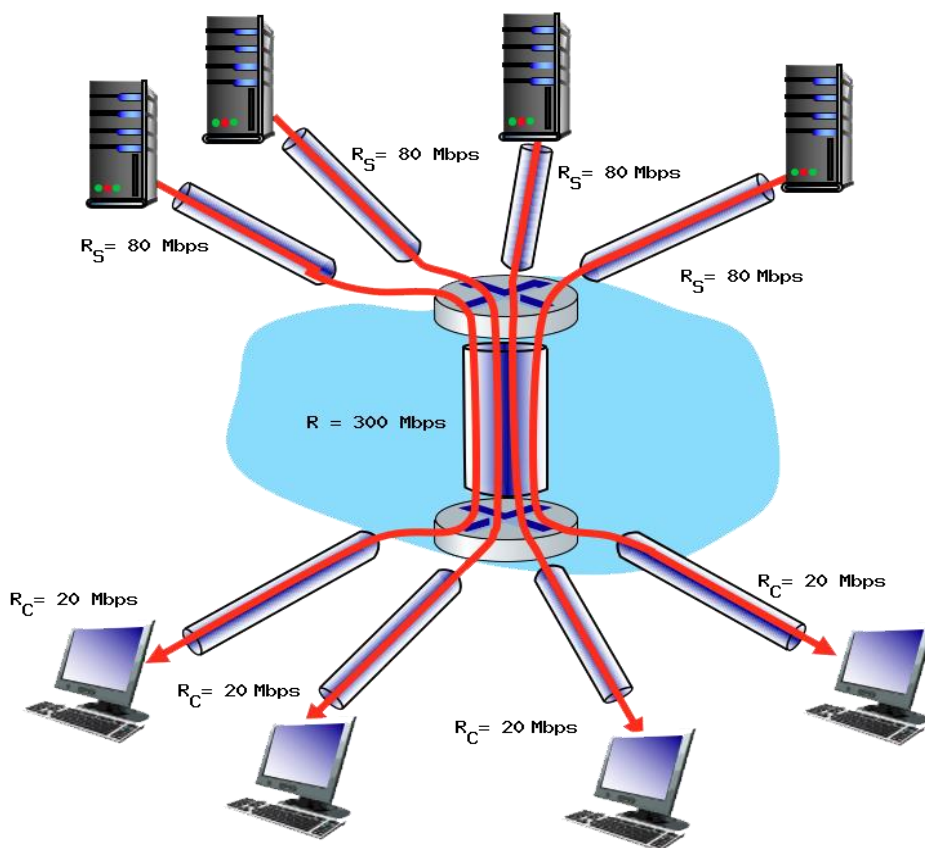
سوال ۹:

چهار سرویس‌دهنده و چهار سرویس‌گیرنده به هم در یک شبکه سه لینکی متصل شده‌اند. این چهار جفت اتصال یک لینک میانی مشترک دارند. ظرفیت لینک‌ها در شکل زیر نشان داده شده است.

الف) حداکثر گذردهی انتها به انتها را با فرض اینکه ظرفیت لینک میانی به طور عادلانه تقسیم شده است، چقدر است؟

ب) کدام لینک گلوگاه است؟

ج) با فرض اینکه سرورها با حداکثر نرخ ممکن اطلاعات را ارسال می‌کنند، میزان بهره‌بری لینک‌های R_S ، R_C و R را محاسبه کنید.





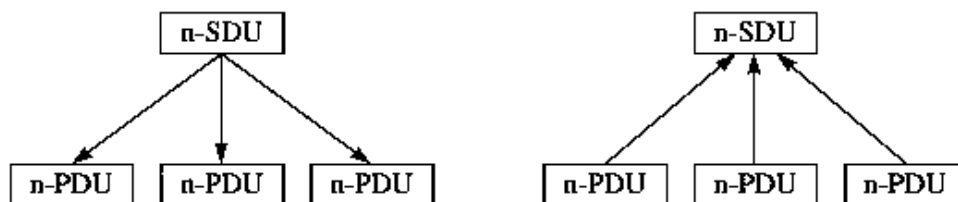
سوال ۱۰:

الف) هر کدام از مفاهیم SDU، PDU و ICI را تعریف کنید.

ب) هر کدام از دو موقعیت زیر، یک ترفند برای استفاده بهینه از لایه‌های شبکه را وصف می‌کنند. برای هر فرآیند، نام‌گذاری، نحوه انجام و کاربرد آن را ذکر کنید.

ج) زمانی که همزمان دو مرورگر به یک سرور دسترسی پیدا می‌کنند، بسته‌های مربوط به هر مرورگر، به همان مرورگر تحویل داده می‌شود و سرور توانایی تمایز این دو مرورگر را از یکدیگر دارد. این قابلیت به وسیله کدام یک از مفاهیم بالا صورت می‌گیرد؟ توضیح دهید.

(a)



(b)

