



دانشکده مهندسی کامپیوتر

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

درس شبکه های کامپیوتری، نیم سال دوم سال تحصیلی ۱۴۰۱-۱۴۰۲
تمرین سری دوم (موعد تحویل: یکشنبه ۱۲۸ اسفند ماه ۱۴۰۱)



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 «CN_HW2_StudentID» در زمان مقرر در صفحه درس بارگذاری شود.
- پرسش های خود درباره این تمرین را می توانید از طریق ایمیل CNTA.Spring2023@gmail.com مطرح فرمائید.

سوال ۱:

در مورد رویکرد لایه بندی در طراحی مدل شبکه به موارد زیر پاسخ دهید.

الف) مزایا و موارد این رویکرد چیست؟

ب) در صورتی که در الگوریتم درونی لایه ی k ام تغییر ایجاد شود، لایه های بالاتر و پایین تر چه تأثیری خواهند دید؟

ج) در صورتی که در خدمات ارائه شده ی لایه ی k ام تغییر ایجاد شود، لایه های بالاتر و پایین تر چه تأثیری خواهند دید؟

سوال ۲:

یک شبکه همه پخش (Broadcast)، شبکه ای است که پیام های ارسالی در شبکه توسط همه گره های شبکه دریافت می شود، به عنوان مثال شبکه محلی با توپولوژی Bus یک شبکه همه پخش است. آیا در این شبکه ها نیاز به لایه سوم از مدل OSI وجود دارد یا خیر؟ توضیح دهید.

سوال ۳:

تفاوت مدل TCP/IP و OSI در چه لایه هایی است؟ چگونه مدل TCP/IP عملکرد لایه های حذف شده را فراهم می کند؟ آیا در مدل TCP/IP به عملکرد لایه های اضافی OSI نیاز نداریم؟

سوال ۴:

لایه ی شبکه در حالتی که لایه پیوند داده یک سرویس اتصال گرا (Connection-Oriented)، نسبت به حالتی که سرویس بدون اتصال (Connectionless) ارائه می دهد، چه تفاوتی می کند؟

سوال ۵:

موجودیتی را در لایه ی کاربرد در نظر بگیرید که می خواهد پیامی به طول L بایت را با استفاده از سرویس UDP به فرایند متناظر خود ارسال کند. سگمنت UDP شامل پیام و ۸ بایت سرآیند (Header) است. این سگمنت درون بسته IP قرار می گیرد که ۲۰ بایت دیگر به عنوان سرآیند به آن اضافه می شود. بسته ی IP درون یک فریم Ethernet قرار می گیرد که ۱۸ بایت سر بار (سرآیند و پی آیند) دارد. در صورتی که L به ترتیب ۵۰، ۱۰۰ و ۵۰۰ بایت است. چه نسبتی از بیت های منتقل شده در لایه فیزیکی مربوط به اطلاعات پیام است؟

سوال ۶:

آیا یک سرویس انتقال پیام Connection-Oriented و Reliable می تواند بر روی یک شبکه سوئیچینگ بسته ای که سرویس Connectionless ارائه می دهد ارائه شود؟ توضیح دهید.

**سوال ۷:**

در شبکه‌های نوین سوئیچینگ بسته، شامل اینترنت، میزبان مبدا پیام‌های لایه‌ی کاربرد را به بسته‌های کوچکتر شکسته و این بسته‌ها را داخل شبکه ارسال می‌کند و گیرنده با دریافت همه بسته‌ها پیام اصلی بازسازی می‌کند. به این کار Message Segmentation and Reassembly می‌گویند. پیامی با طول 8×10^6 بیت را در نظر بگیرید که می‌خواهد از طریق شبکه‌ای با دو گره میانی (سوئیچ) از گره مبدا به گره مقصد ارسال شود. فرض کنید نرخ ارسال همه لینک‌ها 2 Mbps بوده و تأخیرهای انتشار، صف و پردازش قابل صرف نظر است.

(الف) فرض کنید پیام از گره مبدا به گره مقصد بدون Message Segmentation ارسال می‌گردد. چقدر طول می‌کشد تا پیام از گره مبدا به اولین سوئیچ برسد؟ با فرض اینکه که سوئیچ‌ها از روش ذخیره و ارسال (Store-and-Forward) استفاده می‌کنند. مدت زمان رسیدن پیام به صورت کامل به گره مقصد چقدر است؟

(ب) فرض کنید پیام به ۸۰۰ بسته تقسیم می‌شود که هر بسته طولی برابر با 10^4 بیت دارد. چقدر طول می‌کشد اولین بسته از گره مبدا به اولین سوئیچ برسد؟ چه مدت زمانی برای رسیدن پیام از گره مبدا به گره مقصد لازم است؟

(ج) علاوه بر کاهش تاخیر چه دلایلی برای استفاده از Message Segmentation and Reassembly وجود دارد؟

(د) در مورد معایب Message Segmentation and Reassembly بحث کنید.

سوال ۸:

در سوال قبل، در صورتی که تاخیر انتشار برابر با ۲۵۰ میلی ثانیه باشد. زمان رسیدن پیام از گره مبدا به گره مقصد را با و بدون در نظر گرفتن Message Segmentation and Reassembly محاسبه کنید. آیا در این صورت استفاده از Message Segmentation and Reassembly مفید است؟

سوال ۹:

می‌خواهیم یک پیغام به اندازه ۹۸۰۰۰ بایت را از طریق سه گام مطابق با شکل زیر از گره مبدا به گره مقصد ارسال کنیم. احتمال از بین رفتن بسته در هر لینک در شکل مشخص شده است. اگر اندازه هر بسته عبوری ۲۰۰۰ بایت (شامل داده و سربار) و سربار هر بسته ۴۰ بایت باشد، به سوالات زیر پاسخ دهید؟

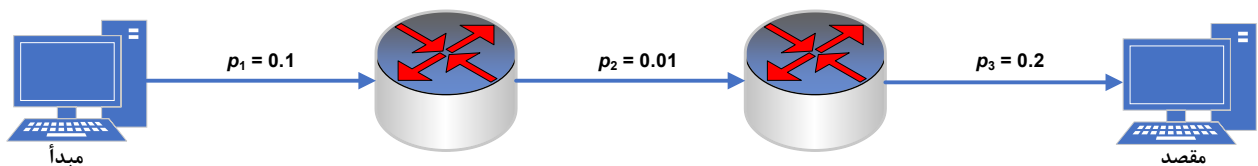
(الف) احتمال ارسال موفقیت‌آمیز یک بسته چقدر است؟

(ب) احتمال ارسال موفقیت‌آمیز یک پیغام چقدر است؟

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

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

(ه) فرض کنید اگر بسته‌ای از بین رود گره مبدا می‌بایست کل بسته‌های پیغام را مجدداً ارسال می‌کند. در این حالت به طور متوسط کل بسته‌های ارسال شده توسط گره مبدا برای دریافت موفقیت‌آمیز پیغام در مقصد چقدر است؟

**سوال ۱۰:**

در طول درس گفته شد که شبکه‌ی ابتدایی Internet با ذهنیت فراهم کردن امنیت ارتباط طراحی نشده بود. از جمله حملات ممکن به این شبکه، حمله‌ی Man in the Middle است. این حمله را به اختصار توضیح دهید. چه لایه‌هایی از هر بسته در مقابل این حمله افشا می‌شوند؟