



دانشکده مهندسی کامپیوتر

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

درس شبکه های کامپیوتری، نیم سال دوم سال تحصیلی ۱۴۰۱-۱۴۰۰  
تمرین سری چهارم (موعد تحویل: سه شنبه ۱۳ اردیبهشت ۱۴۰۱)



دانشگاه صنعتی امیرکبیر  
(پلی تکنیک تهران)

#### نکات مهم:

- پاسخ به تمرین ها می بایست به صورت 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\_HW4\_StudentID» در زمان مقرر در صفحه درس بارگذاری شود.
- پرسش های خود درباره این تمرین را می توانید از طریق ایمیل [cn.spring2022@gmail.com](mailto:cn.spring2022@gmail.com) مطرح فرمائید.

#### سوال ۱:

اگر لایه شبکه نتواند پهنای باند و تاخیر را برای سگمنت های لایه انتقال تضمین کند آیا این امکان وجود دارد که لایه انتقال بتواند این تضمین را برای پیام های لایه کاربرد فراهم آورد؟ توضیح دهید.

#### سوال ۲:

هر سه پروتکل IP، TCP و UDP در صورتی که بسته ای با خطا در checksum دریافت کنند بدون اطلاع به فرستنده آن را نادیده می گیرند. دلیل این کار را توضیح دهید.

#### سوال ۳:

فرض کنید می خواهید یک تراکنش بین مشتری و سرویس دهنده که از یکدیگر دور هستند با بیشترین سرعت ممکن انجام دهید. از TCP استفاده می کنید یا UDP؟ پاسخ خود را توضیح دهید.

#### سوال ۴:

یک برنامه کاربردی را در نظر بگیرید که می خواهد پیامی به طول L بایت را با استفاده از سرویس UDP به برنامه کاربردی متناظر خود ارسال کند. سگمنت UDP شامل پیام لایه کاربرد و ۸ بایت سرآیند است. این سگمنت درون بسته IP قرار می گیرد که ۲۰ بایت دیگر به عنوان سرآیند به آن اضافه می شود. بسته IP درون یک فریم Ethernet قرار می گیرد که ۱۸ بایت سر بار (سرآیند و پی آیند) دارد. در صورتی که  $L = 50 \text{ bytes}, 100 \text{ bytes}, 500 \text{ bytes}$  باشد، چه نسبتی از بیت های منتقل شده در لایه فیزیکی مربوط به اطلاعات پیام است؟

#### سوال ۵:

الف) فرض کنید در یک اتصال UDP گیرنده با محاسبه Checksum به این نتیجه برسد که Checksum محاسبه شده با مقداری که درون فیلد Checksum بسته دریافتی وجود دارد، یکسان است. آیا می توان با اطمینان گفت هیچ خطایی در ارسال بیت ها رخ نداده است؟ چرا؟ توضیح دهید.

ب) برای هر یک از داده های زیر با ذکر کلیه مراحل IP checksum را به دست بیاورید.

۱) 0x1105|0x0209

۲) 0x1034|0x2A22|0x3425|0xFF37



### سوال ۶:

یک کانال بدون خطا با نرخ ارسال ۶۴ کیلوبیت در ثانیه را در نظر بگیرید. اگر فرض کنیم اندازه بسته‌های داده ۱۶۰ بایت، سربرار هر بسته ۱۶ بایت، اندازه بسته‌های ACK، ۱۶ بایت و شماره ترتیب ارسال یک عدد ۳ بیتی باشد. با فرض این که تاخیر انتشار در این کانال ۲۴۱ میلی ثانیه باشد و گیرنده به محض دریافت بسته داده، پیام ACK را ارسال کند بهره‌وری پروتکل Go Back N و Selective Repeat برای این کانال چقدر است؟

### سوال ۷:

می‌خواهیم با استفاده از پروتکل Stop & Wait یک فایل بزرگ از شهر A به B با فاصله‌ی ۹۰ کیلومتر را منتقل کنیم. اگر از یک ارتباط ماهواره‌ای با نرخ ارسال 20 kbps استفاده کنیم، اندازه هر بسته تقریباً چقدر باشد تا نرخ موثر ارسال داده‌ها از طریق لینک ماهواره‌ای معادل نرخ موثر ارسال داده‌ها از طریق یک خط تلفن ثابت با نرخ ارسال 10 kbps باشد؟ طول لینک ماهواره‌ای بین مبدأ و مقصد 30000 km و سرعت انتشار امواج  $2 \times 10^8$  m/s است (ارتباط بدون خطا و سربرار سرآیند بسته و ACK قابل صرف‌نظر کردن است).

### سوال ۸:

فرض کنید کانالی با طول 1200 km و سرعت انتشار 20000 Km/S دارای نرخ ارسال داده 1 Mbps است. در این کانال که احتمال خرابی بسته‌ها ۴۰٪ است، از دو پروتکل Go Back N و Selective Repeat استفاده می‌شود. در صورتی که بسته‌های داده ۵۰۰۰ بیتی در کانال ارسال شوند، برای این که گذردهی این کانال ۲۰ بسته در ثانیه باشد، بافر سمت فرستنده در هر کدام از پروتکل‌ها چقدر باید باشد؟

### سوال ۹:

فرض کنید تعدادی نرم‌افزار در یک سیستم عامل تصمیم می‌گیرند به‌صورت هم‌زمان بر روی شبکه اطلاعات خود را منتقل کنند. نقش لایه انتقال را از لحاظ چگونگی انتقال داده، کنترل ازدحام و راه حل این لایه برای گم نشدن اطلاعات به‌صورت مختصر شرح دهید.