



دانشکده مهندسی کامپیوتر

بسمتعالی
دانشگاه صنعتی امیرکبیر (پلی تکنیک تهران)
دانشکده مهندسی کامپیوتر

درس شبکه های کامپیوتری، نیمیال دوم سال تحصیلی ۱۴۰۳-۱۴۰۴
تمرین سری چهارم (موعد تحویل: سه شنبه ۲ اردیبهشت ۱۴۰۴)



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 «HW4_ 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 یک برنامه کاربردی نظیر به نظیر (P2P) توزیع فایل، می خواهیم یک فایل ۱ گیگابایتی را بین ۱۰۰ کاربر توزیع کنیم. اگر نرخ دریافت (download) هر کاربر d_i برابر ۱۲۸ کیلوبیت بر ثانیه و نرخ ارسال (upload) هر کاربر u_i برابر ۱۰ کیلوبیت بر ثانیه باشد و نرخ ارسال کاربر اولیه دارنده فایل نرخ ۱۰۰ کیلوبیت بر ثانیه باشد، مطلوبست حداقل زمان لازم برای توزیع این فایل بین ۱۰۰ کاربر مورد نظر.

سوال ۲:

فرض کنید می خواهیم فایلی به اندازه ۸ گیگابایت را بین N نظیر (peer) توزیع کنیم. اگر نرخ ارسال (upload) سرویس دهنده ۲۰ مگابیت بر ثانیه و نرخ دریافت (download) و نرخ ارسال (upload) هر نظیر به ترتیب ۱۰ مگابیت بر ثانیه و ۵۰ کیلوبیت بر ثانیه باشد، به ازای $N = 10, 100$ حداقل زمان توزیع این فایل را در دو معماری نظیر به نظیر (P2P) و سرویس دهنده-سرویس گیرنده (client-server) بدست آورید. با افزایش تعداد نظیرها حداقل زمان توزیع فایل در این دو معماری چگونه تغییر می کند؟

سوال ۳:

الف) مفاهیم زیر در معماری BitTorrent را تعریف کنید.

- Tracker
- Leecher
- Seed

ب) هدف BitTorrent دریافت (download) همزمان از نظیرها در سریع ترین زمان ممکن است. برای این کار با استفاده از استراتژی tit-for-tat، باید مشخص شود که قطعه ها (chunks) از کدام نظیرها دریافت شوند. همچنین باید مشخص شود این قطعه ها به چه ترتیبی باید دریافت شوند. درباره ی استراتژی ترتیب دریافت قطعه ها (The piece selection algorithm) به طور کامل توضیح دهید.

ج) انواع حملات به شبکه BitTorrent را نام ببرید و به طور مختصر توضیح دهید.

سوال ۴:

الف) توضیح دهید که پروتکل DASH چگونه عمل می کند و به چه صورت فایل های ویدیویی به تکه های کوچک تقسیم می شوند. چگونه DASH با استفاده از پهنای باند موجود کاربر، کیفیت ویدیو را تنظیم می کند و جریان سازی ویدیو را بهینه می سازد؟

ب) توضیح دهید که چگونه فایل های آشکار ساز در DASH مورد استفاده قرار می گیرند و چه نقشی در انتخاب نرخ کدگذاری مناسب برای کاربر ایفا می کنند.

ج) جریان سازی ویدیو ذخیره شده چگونه عمل می کند و چه تفاوت هایی با جریان سازی DASH دارد؟

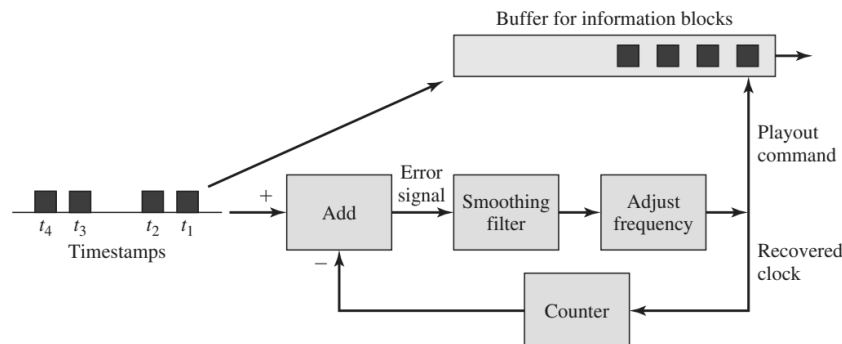


سوال ۵:

الف) تصویر زیر نشان‌دهنده چه مشکلی در انتقال اطلاعات در شبکه است؟ در چه کاربردهایی این رخداد اهمیت دارد؟



ب) مکانیزم زیر چگونه در حل این مشکل کمک می‌کند؟



ج) برای هر کدام از بخش‌های smoothing filter و adjust frequency، یک الگوریتم را مثال بزنید و نحوه کارکرد آن را توضیح دهید.

سوال ۶:

الف) تفاوت دو فلسفه "Enter Deep" و "Bring Home" در CDN چیست؟

ب) استراتژی‌هایی که برای انتخاب بهترین سرور CDN وجود دارند را نام برده و به اختصار شرح دهید.

ج) CDN چگونه از DNS برای سد کردن و تغییر مسیر درخواست بهره می‌برد؟

سوال ۷:

با توجه به برنامه‌نویسی سوکت برای سوکت‌های UDP و TCP در سمت سرویس‌گیرنده (client) و سرویس‌دهنده (server)، به سوالات زیر پاسخ دهید:

الف) چرا در برنامه UDPServer.py از حلقه بی‌پایان while True استفاده شده؟

ب) چه اطلاعاتی در بسته UDP به عنوان آدرس مقصد قرار می‌گیرد؟

ج) در برنامه TCPClient.py چرا از دستور close() برای سوکت استفاده می‌شود؟

د) در برنامه TCPClient.py، متد connect() چه نقشی دارد؟

ه) چرا در برنامه سرور TCP از متد accept() استفاده می‌شود؟

و) فرض کنید ابتدا TCPClient را اجرا کنید و سپس TCPServer را اجرا کنید. چه اتفاقی می‌افتد؟ چرا؟

ز) فرض کنید ابتدا UDPClient را اجرا کنید و سپس UDPServer را اجرا کنید. چه اتفاقی می‌افتد؟ چرا؟

سوال ۸:

الف) Multiplexing و Demultiplexing در لایه انتقال چه نقشی دارند و چرا وجود شماره پورت (port number) برای پیاده‌سازی آن‌ها ضروری است؟

ب) فرض کنید در یک میزان، چندین فرایند مختلف بر بستر UDP فعالیت می‌کنند و هر کدام شماره پورت خاص خود را دارند. اگر این میزبان تنها یک کارت شبکه فیزیکی داشته باشد، توضیح دهید لایه انتقال چگونه بسته‌های دریافتی را به فرایند مربوطه تحویل می‌دهد.

ج) در چه شرایطی ممکن است پورت‌های تصادفی (ephemeral ports) با محدودیت جدی مواجه شوند و آیا این موضوع می‌تواند خللی در عملکرد سرویس‌دهی یا امنیت سیستم ایجاد کند؟ توضیح دهید.



سوال ۹:

الف) در دیتاگرام زیر موارد a تا z را نام ببرید.
ب) مقدار checksum را برای دیتاگرام زیر محاسبه کنید.

153.18.8.105 (a)			
171.2.14.10 (b)			
All 0s	17 (c)	12 (d)	
1087 (e)		13 (f)	
15 (g)		All 0s (h)	
A	U	T	!

(i)

(j)

(k)

سوال ۱۰:

الف) هر سه پروتکل IP، TCP و UDP در صورتی که بسته‌ای با خطا در checksum دریافت کنند، بدون اطلاع به فرستنده آن را دور می‌ریزند. دلیل اینکار را توضیح دهید.
ب) چرا در محاسبه checksum از مکمل یک حاصل جمع استفاده می‌شود و از همان حاصل جمع استفاده نمی‌شود؟ اگر از مکمل یک استفاده نشود چه اتفاقی می‌افتد؟
د) آیا امکان دارد خطای یک بیتی وجود داشته باشد که توسط checksum تشخیص داده نشود؟ خطای دو بیتی چطور؟ مثال بزنید.