



به موارد زیر توجه کنید:

- ۱- پاسخ تمرین را با فرمت zip در CW آپلود کنید.
- ۲- کارکرد هر خط از برنامه خود را با یک **کامنت** مناسب توضیح دهید.
- ۳- برنامه زمان‌بندی تحویل **شفاهی** متعاقبا اعلام خواهد شد
- ۴- مجموع نمرات این تمرین ۲۲۰ است، اما نمره کل از ۲۰۰ حساب می‌شود. (۲۰ نمره امتیازی است)
- ۵- نام فایل پاسخ XXXXXXXX-YY باشد، که Xها شماره دانشجویی‌تان و YY شماره سری تمرین است.
- ۶- در صورت مشاهده هر گونه مشابهت نامتعارف **کل نمره** این تمرین را از دست خواهید داد.

سوالات:

۱. (۶۰ نمره) در این سوال قصد پیاده‌سازی برنامه‌ای برای محاسبه گذردهی (throughput) با استفاده از پروتکل UDP را داریم. برای این کار ابتدا دو برنامه به عنوان مشتری (client) و کارگزار (server) ایجاد کنید. مشتری هر بار یک پیام به کارگزار ارسال کرده و کارگزار به محض دریافت، همان پیام را برای مشتری برمی‌گرداند. حال در هر یک از حالت‌های زیر، با محاسبه تعداد بایت پیام ارسالی و مدت زمان ارسال و دریافت پیام از کارگزار، میزان گذردهی را محاسبه و چاپ کنید. نتایج پاسخ‌های هر چهار حالت را مقایسه کنید و اگر تفاوتی مشاهده می‌کنید، تفاوت‌ها را توجیه کنید.
 - ۱-۱- ده بار جداگانه عبارت "throughput" را از مشتری به کارگزار ارسال کنید و بعد از دریافت پاسخ کارگزار گذردهی را محاسبه کنید و میانگین بگیرید.
 - ۲-۱- عبارت "throughput" را از مشتری به کارگزار ارسال کنید و بعد از دریافت پاسخ کارگزار مجدداً این عبارت را ارسال کرده و منتظر پاسخ باشید. این کار را ده بار پشت سر هم تکرار کنید و با تقسیم کل زمان صرف‌شده بر کل بایت‌های ردوبدل شده، گذردهی را حساب کنید.
 - ۳-۱- تنها یک پیام که حاوی ده بار تکرار عبارت "throughout" است، از مشتری به کارگزار ارسال کنید و گذردهی را محاسبه کنید.
 - ۴-۱- تنها یک پیام که حاوی صد بار تکرار عبارت "throughout" است، از مشتری به کارگزار ارسال کنید و گذردهی را محاسبه کنید.
- توجه کنید برای این که در این سوال به نتیجه مطلوب برسید، باید برنامه‌های مشتری و کارگزار را دو دستگاه مختلف اجرا کنید.

۲. (۶۰ نمره) در این سوال قصد پیاده‌سازی یک چت روم ساده را داریم. برای این کار شما باید از پروتکل TCP استفاده کنید و یک کارگزار (server) و دو مشتری (client) بسازید. به این ترتیب که مشتری اول برای شروع مکالمه عبارت "Hi" را به کارگزار ارسال می‌کند و کارگزار این پیام را برای مشتری دوم می‌فرستد. مشتری دوم در صورت قبول مکالمه عبارت "Hi" را به کارگزار ارسال می‌کند و این پیام از طریق کارگزار به مشتری اول می‌رسد و این مکالمه ادامه می‌یابد تا زمانی که یکی از طرفین عبارت "Bye" را ارسال کند که در این صورت مکالمه به پایان می‌رسد و ارتباط دو مشتری خاتمه می‌یابد.

در صورتی که مشتری دوم نخواهد با مشتری اول وارد مکالمه شود، کلمه "Reject" را به کارگزار ارسال می‌کند و کارگزار هم به مشتری اول اعلام می‌کند که مشتری دوم مایل به برقراری ارتباط نیست. همچنین اگر ارتباط یکی از مشتری‌ها با کارگزار قطع شود، لازم است کارگزار این موضوع را به اطلاع مشتری دیگر برساند.

۳. (۱۰۰ نمره) در این سوال سه کارگزار (server) پیاده‌سازی کنید که در سه دایرکتوری متمایز قرار دارند و هر کدام تنها حق دسترسی به فایل‌های موجود در دایرکتوری خودش را دارد. هر کارگزار درخواست‌های HTML GET را که هر یک شامل آدرس نسبی یک فایل است دریافت می‌کند و اگر فایل درخواست‌شده را در دایرکتوری خود داشته باشد، آن را در قالب یک پاسخ HTML مناسب به مشتری (client) ارسال می‌کند. اما اگر فایل درخواست‌شده را در دایرکتوری خود نداشته باشد، باید فایل را از دو کارگزار دیگر درخواست کند تا آن دو، در صورتی که فایل را موجود داشتند آن را برای کارگزار مذکور بفرستند. در نهایت اگر کارگزار موردنظر موفق به تهیه فایل شد، پاسخ HTML مناسب و گرنه یک پاسخ HTML با Response Code مرتبط برای مشتری ارسال می‌کند.

توجه کنید برای حل این سوال نیازی به پیاده‌سازی برنامه مشتری نیست و برای تست کارگزارها می‌توانید از هر کدام از مرورگرهای متداول استفاده کنید. همچنین توجه کنید که فایل‌های درخواستی لزوماً متنی (text) نیستند و ممکن است هر نوع فایل دودویی (binary) از جمله صوت و تصویر و ... هم باشند.