



تمرین کامپیوتری شماره 4



عنوان: انتقال داده در TCP

درس: شبکه‌های کامپیوتری

استاد راهنما: دکتر ناصر یزدانی^۱

رشته: مهندسی کامپیوتر

دستیاران آموزشی: گلبو رشیدی^۲، حسین سیفی^۳، محمد ناصری^۴

نیمسال دوم سال تحصیلی 1402-03

^۱ نشانی پست الکترونیکی: yazdani@ut.ac.ir

^۲ نشانی پست الکترونیکی: golgolrashidi@gmail.com

^۳ نشانی پست الکترونیکی: Hosein.seifi@ut.ac.ir

^۴ نشانی پست الکترونیکی: mohammad.na3ri@gmail.com

عنوان پروژه

انتقال داده در TCP

هدف

هدف این تکلیف تعمیق درک شما از پروتکل‌های TCP، مدیریت خطا و ارتباطات شبکه با استفاده از زبان برنامه‌نویسی C++ است. شما باید جنبه‌های مختلف پروتکل TCP را در به صورت آزمایشی پیاده‌سازی کنید و رفتار این پروتکل را تحت شرایط مختلف شبکه مورد بررسی و تحلیل قرار دهید.

• قسمت اول: پیاده‌سازی یک سرور و کلاینت ساده TCP

○ شبیه‌سازی Three-way handshake :

در این بخش، یک سرور و کلاینت TCP پیاده‌سازی کنید که با استفاده از (three-way handshake) ارتباط برقرار کنند. همانطور که گفته شد برای این وظیفه باید از سوکت‌های خام در C++ استفاده کنید. این شامل مراحل SYN، SYN-ACK و ACK می‌شود که در نهایت منجر به برقراری ارتباط خواهد شد. اطمینان حاصل کنید که سرور می‌تواند به طور همزمان به چندین کلاینت پاسخ دهد، که برای این منظور باید از چند نخ (multithreading) استفاده کنید.

○ انتقال داده:

پس از برقراری اتصال، انتقال داده‌های ابتدایی را از کلاینت به سرور پیاده‌سازی کنید. داده‌ها باید به صورت بسته‌های مشخص ارسال شوند و سرور باید در پاسخ ACK ارسال کند. بررسی کنید که تمامی بسته‌ها به درستی دریافت و تأیید شده‌اند.

• قسمت دوم: پیاده‌سازی یک پروتکل کنترل ازدحام

کنترل ازدحام TCP را با استفاده از الگوریتم TCP New Reno پیاده‌سازی کنید که باید شامل فازهای شروع آهسته، اجتناب از ازدحام، ارسال سریع و بازیابی سریع باشد. اندازه پنجره ازدحام را بر اساس شرایط شبیه‌سازی شده شبکه تنظیم کنید. در گزارش خود، کارکرد این الگوریتم را به صورت خلاصه شرح دهید.

• قسمت سوم: پیاده‌سازی یک پروتکل کنترل جریان

شبکه‌ای با توپولوژی شکل زیر را در نظر بگیرید.



در این توپولوژی، میزبان A می‌خواهد فایل بزرگی را از طریق روتر به میزبان B ارسال کند. روتر بافری دارد که پیام‌های ورودی در آن ذخیره می‌شوند و به صورت FIFO به مقصد ارسال می‌شوند. می‌خواهیم میزبان A فایل را از طریق مکانیسم Sliding Window و به صورت بسته‌های 1.5 کیلوبایتی ارسال کند.

برای پیاده‌سازی به نکات زیر توجه کنید:

- میزبان‌ها و روتر را به صورت پردازش‌هایی مستقل در نظر بگیرید.
- برای ارتباطات میان پردازش‌ها، از سوکت UDP استفاده کنید.
- از پروتکل Go-Back-N استفاده کنید.

در گزارش خود پاسخ سوالات زیر را ارائه دهید.

1. کارکرد پروتکل Go-Back-N را توضیح دهید.
2. یک پروتکل دیگر برای Sliding Window، پروتکل Selective Repeat است. کارکرد این پروتکل را نیز توضیح دهید.
3. فرض کنید اندازه بافر روتر بینهایت است و هیچ بسته یا پیامی در روتر بخاطر اندازه بافر حذف نمی‌شود. یک فایل بزرگ (حداقل یک مگابایت) را از میزبان A به میزبان B ارسال کنید و درستی کارکرد پروتکل خود را نمایش دهید و همچنین زمان انتقال را گزارش کنید.

• جمع بندی و نکات پایانی

- مهلت تحویل: 1403/03/30
- پروژه در گروه‌های 2 نفره یا به صورت انفرادی انجام می‌شود. (گروه بندی در سامانه ایلرن نیز انجام می‌شود و تحویل تمرین به صورت گروهی خواهد بود)
- هر ۲ نفر می‌بایست کار را تقسیم کنند و شرح تقسیم کار در گزارش تمرین ذکر شود. فایل‌ها و گزارش نهایی پروژه خود را به صورت یک فایل فشرده با فرمت زیر در سامانه ایلرن آپلود کنید.

CN_CA_4_<first member last name>_<second member last name>.rar

- دقت کنید گزارش نهایی شما می‌بایست همانند یک Document باشد و شامل توضیح کد و ساختار کد، همچنین نتیجه نهایی اجرای کد و اسکرین شات‌های دقیق از تمام مراحل باشد.
- از زبان C++ برای انجام این تمرین استفاده کنید. اطمینان حاصل کنید که کد شما از نظر خوانایی و بهینه‌سازی در سطح مطلوبی قرار دارد.
- ساختار صحیح و تمیزی پروژه، بخشی از نمره‌ی این پروژه شما خواهد بود. بنابراین در طراحی ساختار برنامه دقت به خرج دهید.
- برای هر قسمت فایل پروژه، **گزارش** دقیق و شفاف بنویسید. فایل‌های ضمیمه شده بدون گزارش مربوطه نمره‌ای نخواهند داشت.
- هدف این تمرین یادگیری شماست. لطفاً تمرین را خودتان انجام دهید. در صورت مشاهده‌ی مشابهت بین دو گروه، مطابقت سیاست درس با گروه متقلب و تقلب دهنده **برخورد خواهد شد**. (استفاده از ابزارهای هوش مصنوعی، توجیهی برای شباهت پاسخ دو گروه نمی‌باشد).
- سؤالات خود را تا حد ممکن در **گروه درس** مطرح کنید تا سایر دانشجویان نیز از پاسخ آن بهره‌مند شوند. در صورتی که قصد مطرح کردن سؤال خاص‌تری دارید، از طریق ایمیل زیر ارتباط برقرار کنید. **توجه داشته باشید** که سایر شبکه‌های اجتماعی راه ارتباطی رسمی با دستیاران آموزشی نیست و دستیاران آموزشی موظف به پاسخگویی در محیط‌های غیررسمی نیستند.

golgolrashidi@gmail.com ○

hosein.seifi@ut.ac.it ○

mohammad.na3ri@gmail.com ○

موفق باشید.