



دانشکده مهندسی کامپیوتر

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

درس شبکه های کامپیوتری، نیم سال دوم سال تحصیلی ۱۴۰۱-۱۴۰۲
تمرین سری سوم (موعد تحویل: سه شنبه ۵ اردیبهشت ۱۴۰۲)



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_HW3_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:

الف) معماری Client-Server و Peer-To-Peer را توضیح داده و با یکدیگر مقایسه کنید.

سوال ۲:

در یک پروتکل دلخواه لایه ی کاربرد، چه مواردی باید تعریف شوند؟ برای هر مورد، مثالی از تعریف آن در پروتکل HTTP بزنید.

سوال ۳:

الف) چهار دسته خدمت کلی که پروتکل های لایه ی انتقال فراهم می کنند را نام برده و توضیح دهید هر یک توسط کدام یک از پروتکل های UDP یا TCP (و یا هر دو) برآورده می شوند.

ب) برای سه کاربرد «بازی های تعاملی»، «دریافت فایل های وب» و «ارسال ایمیل» توضیح دهید کدام یک از خدمات های قسمت قبل، ضروری ست؟

سوال ۴:

توضیح دهید که به چه دلیلی ممکن است یک توسعه دهنده برنامه، به جای TCP از UDP استفاده کند؟

سوال ۵:

متن زیر قسمتی از درخواست HTTP از طرف مرورگر به سرور و پاسخ آن از طرف سرور است. با توجه به این متن به سوالات زیر پاسخ دهید.

GET /wiki/Computer_network HTTP/1.1

Host: en.wikipedia.org:443

HTTP/1.1 200

accept-ranges: bytes

age: 99397

backend-timing: D=146476 t=1550415632220341

cache-control: private, s-maxage=0, max-age=0, must-revalidate

content-encoding: gzip

content-language: en

content-length: 69726

content-type: text/html; charset=UTF-8

date: Mon, 18 Feb 2019 18:31:10 GMT

last-modified: Fri, 15 Feb 2019 15:42:29 GMT

الف) آدرس URL کاملی که کاربر در مرورگر خود وارد کرده است را بنویسید.

ب) زمان آخرین تغییر این فایل در سرور چه زمانی بوده است. این سرآیند، چه کاربردی دارد؟

ج) نوع فایلی که سرور فرستاده چیست و چند بایت دارد؟



سوال ۶:

یک پیوند ارتباطی ۱۰ متری با نرخ ارسال 150 bps را در نظر بگیرید. اگر طول بسته‌های داده ۱۰۰,۰۰۰ بیت و طول بسته‌های کنترلی ۲۰۰ بیت باشد. با فرض اینکه می‌توان N اتصال موازی ایجاد کرد که هر کدام $1/N$ از پهنای باند را می‌گیرند، اگر هر شیء دریافتی در پروتکل HTTP ۱۰۰,۰۰۰ بیت باشد و اولین شیء به ۱۰ شیء دیگر روی همان وب سرور ارجاع بدهد. تأخیر دریافت یک صفحه وب با استفاده روش non-persistent HTTP (غیرمداوم) با اتصال‌های موازی همزمان چقدر است؟

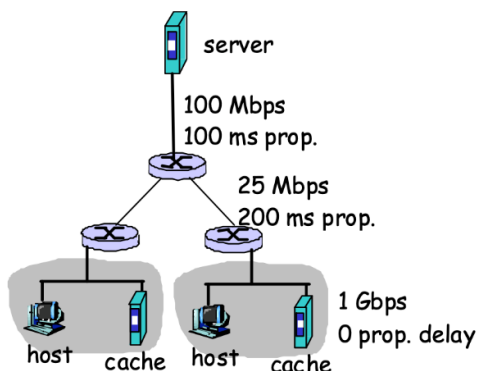
سوال ۷:

یک صفحه وب شامل یک فایل HTML و ۶ شیء است. فایل $HTML = 5000 \text{ Byte}$ و شیء‌های $O_1 = 2000 \text{ Byte}$ و $O_2 = 4000 \text{ Byte}$ روی سرور می‌دهند و وب ۱ و شیء‌های $O_3 = 2000 \text{ Byte}$ و $O_4 = 4000 \text{ Byte}$ روی سرور می‌دهند و وب ۲ و شیء‌های $O_5 = 5000 \text{ Byte}$ و $O_6 = 7000 \text{ Byte}$ روی سرور می‌دهند و وب ۳ قرار دارند. کاربری قصد مشاهده این صفحه وب را دارد، اگر زمان رفت و برگشت بین کامپیوتر کاربر و سرور می‌دهنده‌های وب ۱، ۲ و ۳ به ترتیب برابر $RTT_1 = 0.03 \text{ sec}$ ، $RTT_2 = 0.04 \text{ sec}$ و $RTT_3 = 0.02 \text{ sec}$ و همچنین متوسط گذردهی ارتباط کامپیوتر کاربر با سرور می‌دهنده‌های وب ۱، ۲ و ۳ به ترتیب برابر $R_1 = 80000 \text{ bps}$ ، $R_2 = 40000 \text{ bps}$ و $R_3 = 80000 \text{ bps}$ باشد. زمان دریافت این صفحه وب، از لحظه‌ای که کاربر درخواست GET را برای دریافت این صفحه وب ارسال می‌کند تا زمانی که این صفحه وب را به طور کامل دریافت می‌کند، بر حسب میلی ثانیه چقدر است؟
(فرض کنید ارتباط HTTP با هر یک از سرور می‌دهنده‌های وب به صورت پایا (مداوم) و غیر خط لوله است و ارتباط هم‌زمان با هر سه سرور می‌دهنده می‌تواند وجود داشته باشد.)

سوال ۸:

برای احراز هویت پرتال دانشگاه قصد داریم از کوکی‌ها استفاده کنیم. به طور دقیق‌تر، هر بار که یک دانشجو به حساب کاربری‌اش وارد شد، از سمت سرور در پاسخ به او یک کوکی با شناسه‌ای یکتا اختصاص می‌دهیم. به این صورت کاربر با فرستادن کوکی‌اش در کنار درخواست‌های بعدی خود، نیازی به احراز هویت دوباره و وارد کردن رمز عبورش ندارد. آیا این روش به نظر شما امن است؟ تحقیق کنید که آسیب‌پذیری این روش چیست و چگونه باید با آن مقابله کرد؟

سوال ۹:



سناریوی شکل روبرو را در نظر بگیرید که در آن یک سرور می‌دهنده از طریق یک لینک ارتباطی با پهنای باند 100 Mbps و تأخیر انتشار 100 msec به یک مسیر یاب متصل شده است. آن مسیر یاب نیز به دو مسیر یاب دیگر با یک لینک با پهنای باند 25 Mbps و تأخیر انتشار 200 msec متصل است. هر میزبان و Cache (در صورت وجود) نیز از طریق یک شبکه LAN با پهنای باند 1 Gbps به یکی از مسیر یاب‌ها متصل است. تأخیر انتشار شبکه‌های LAN بسیار ناچیز است. اگر اندازه بسته‌ها 10000 bits باشد، مطلوب است:

- تأخیر انتها به انتهای ارسال یک بسته از سرور می‌دهنده به یک میزبان چقدر است؟ در این قسمت فرض کنید هیچ مکانیزم Cache وجود نداشته و تأخیر صف نیز در لینک‌ها و تأخیر پردازش بسته‌ها در مسیر یاب‌ها برابر صفر است.
- فرض کنید میزبان مستقیماً درخواست‌های فایل‌های خود را به سرور می‌دهند می‌فرستد (به عبارت دیگر از Cache‌ها استفاده نمی‌کند). همچنین تنها یکی از کلاینت‌ها درخواست ارسال می‌کند. در این صورت، حداکثر نرخ ارسال سرور می‌دهنده به یک میزبان چقدر است؟
- بار دیگر فرض کنید تنها یک میزبان فعال بوده، اما این بار از Caching استفاده می‌کنیم. تمامی درخواست‌ها ابتدا به Local Cache Server ارسال می‌شوند. ۵۰٪ درخواست‌ها توسط Cache Server با موفقیت پاسخ داده می‌شوند. در این صورت، حداکثر نرخ دریافت داده‌ی میزبان چقدر خواهد بود؟
- با فرضیات قسمت ج، در صورتی که این بار هر دو میزبان فعال باشند، حداکثر نرخ قابل دسترسی برای میزبان‌ها چقدر خواهد بود؟ لینک مشترک به طور مساوی بین میزبان‌ها تقسیم می‌شود.