



شبکه

تمرین سری ۲

بهار ۱۴۰۳

استاد نوروززاده گیل ملک

1. چهار دسته از خدماتی را که یک پروتکل لایه انتقال می تواند ارائه دهد فهرست کنید. برای هر یک از کلاس های سرویس، مشخص کنید که کدام پروتکل UDP یا TCP (یا هر دو) آنها را ارائه می دهند.

2. فرض کنید آلیس با یک حساب ایمیل مبتنی بر وب (مانند Hotmail یا Gmail) پیامی را برای باب ارسال می کند که با استفاده از IMAP از سرور ایمیل خود به ایمیل خود دسترسی دارد. توضیح دهید که چگونه پیام از میزبان آلیس به میزبان باب می رسد. مجموعه ای از پروتکل های لایه کاربردی که برای انتقال پیام بین دو میزبان استفاده می شوند را فهرست کنید.

3. مشکل مسدود کردن HOL در HTTP/1.1 چیست؟ HTTP/2 چگونه آن را حل می کند؟

4. فرق بین پرس و جوهای DNS بازگشتی و تکراری چیست؟ مزایا و معایب هر یک را بیان نمایید.

5. با توجه به محدودیت طول بسته های UDP، آیا نام گشتی DNS می تواند به صورت دو یا چند بسته UDP ارسال شود؟ توضیح دهید.

6. آیا سرورها می توانند دارای دو نام DNS در دامنه های سطح بالای مختلفی باشند؟ توضیح دهید.

7. معیارهای پیشنهادی خود را برای راه اندازی یک Mail Server بصورت دسته بندی شده بیان نمایید. برای هر معیار، در حد امکان نحوه پیاده سازی آن را در یک جمله توضیح دهید.

8. یک همتای جدید آلیس را در نظر بگیرید که بدون داشتن هیچ تکه ای به بیت تورنت می پیوندد. بدون هیچ تکه ای، او نمی تواند به یکی از آپلودکننده های برتر برای هیچ یک از همتایان دیگر تبدیل

شود، زیرا چیزی برای آپلود ندارد. چگونه آلیس اولین تکه خود را بدست می‌آورد؟

9. آیا یک ISP می‌تواند مثل CDN عمل کند؟ توضیح دهید

10. تحت چه شرایطی استفاده از CDN منطقی نیست؟

11. درست یا غلط بودن گزینه‌های زیر را بررسی نمایید.

- a. کاربر یک صفحه وب را درخواست می‌کند که شامل چند متن و سه تصویر باشد. برای این صفحه، مشتری یک پیام درخواست ارسال و چهار پیام پاسخ دریافت می‌کند.
- b. دو صفحه وب مجزا (به عنوان مثال، www.mit.edu/research.html و www.mit.edu/students.html) می‌توانند از طریق یک اتصال دائمی ارسال شوند.
- c. با اتصالات غیرماندگار بین مرورگر و سرور مبدأ، این امکان برای یک بخش TCP وجود دارد که دو پیام درخواست HTTP مجزا را حمل کند.
- d. هدر Date: در پیام پاسخ HTTP نشان می‌دهد که آخرین بار چه زمانی شی در پاسخ تغییر کرده است.
- e. پیام‌های پاسخ HTTP هرگز متن پیام خالی ندارند.

12. WhatsApp، SMS، iMessage، Wechat و همگی سیستم‌های پیام‌رسانی بلادرنگ گوشی هوشمند هستند. بررسی نمایید هر یک از این سرویس‌ها از چه پروتکلی استفاده می‌کنند و فرق بین آنها چیست؟

13. فرض کنید در مرورگر وب خود، روی پیوندی کلیک می‌کنید تا یک صفحه وب به دست آورید. آدرس IP برای URL مرتبط در میزبان محلی شما ذخیره نمی‌شود، بنابراین جستجوی DNS برای به دست آوردن آدرس IP ضروری است. فرض کنید که n سرور DNS قبل از اینکه میزبان شما آدرس IP را از DNS دریافت کند، بازدید شده است. بازدیدهای متوالی دارای $RTT_1, RTT_2, \dots, RTT_n$ هستند. علاوه بر این فرض کنید که صفحه وب مرتبط با پیوند دقیقاً حاوی یک شیء است که از مقدار زیادی متن HTML تشکیل شده است. اجازه دهید RTT_0 نشان دهنده RTT بین میزبان محلی و سرور حاوی شی باشد. با فرض اینکه زمان انتقال شی $RTT_0 \times 0.002$ باشد، از زمانی که مشتری روی پیوند کلیک می‌کند تا زمانی که مشتری شی مورد نظر را دریافت کند چقدر طول می‌کشد؟

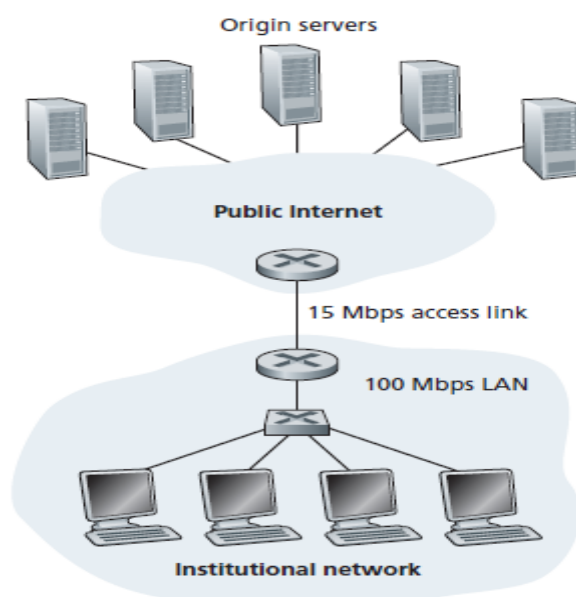
14. دوباره مسئله قبل را در نظر بگیرید و فرض کنید $RTT_0 = RTT_1 = RTT_2 = \dots = RTT_n$ ، علاوه بر این، یک فایل HTML جدید را فرض کنید، به اندازه ای کوچک که زمان ارسال ناچیز داشته باشد، که به 9 شیء به همان اندازه کوچک در یک سرور ارجاع می‌دهد. مدت زمان کل را در حالات زیر بدست آورید:

a. HTTP غیر ماندگار بدون اتصالات TCP موازی؟

- b. HTTP غیر ماندگار با مرورگر پیکربندی شده برای 6 اتصال موازی؟
 c. HTTP ماندگار؟

15. شکل زیر را در نظر بگیرید که برای آن یک شبکه سازمانی متصل به اینترنت وجود دارد. علاوه بر این، فرض کنید لینک دسترسی به 54 مگابیت در ثانیه و LAN سازمانی به 10 گیگابیت در ثانیه ارتقا یافته است. فرض کنید که میانگین اندازه شی 1600000 بیت و میانگین نرخ درخواست از مرورگرهای سازمان به سرورهای مبدا 24 درخواست در ثانیه باشد. همچنین فرض کنید مدت زمانی که روتر در سمت اینترنت پیوند دسترسی یک درخواست HTTP را ارسال می کند تا زمانی که پاسخ را دریافت می کند به طور متوسط سه ثانیه طول می کشد. میانگین کل زمان پاسخگویی را به عنوان مجموع میانگین تأخیر دسترسی (یعنی تأخیر از روتر اینترنت به روتر سازمان) و متوسط تأخیر اینترنت مدل کنید. برای میانگین تأخیر دسترسی از $\frac{\Delta}{1-\Delta\beta}$ استفاده کنید، جایی که Δ میانگین زمان لازم برای ارسال یک شی از طریق لینک دسترسی و نرخ رسیدن اشیا به لینک دسترسی است.

- a. میانگین کل زمان پاسخگویی را بیابید.
 b. حال فرض کنید یک کش در LAN سازمانی نصب شده است. فرض کنید میزان از دست دادن 0.3 باشد. کل زمان پاسخگویی را بدست آورید.



16. به سوالات زیر پاسخ دهید

- a. پایگاه داده whois چیست؟
 b. برای به دست آوردن نام دو سرور DNS از پایگاه های داده whois مختلف در اینترنت استفاده کنید. مشخص کنید از کدام پایگاه داده whois استفاده کرده اید.
 c. از nslookup در میزبان محلی خود برای ارسال پرس و جوهای DNS به سه سرور DNS استفاده کنید: سرور DNS محلی خود و دو سرور DNS که در قسمت (b) یافتید. برای گزارش های نوع NS، A، و MX پرس و جو کنید. یافته های خود را تشریح کنید.

d. از nslookup برای یافتن سرور وب که چندین آدرس IP دارد استفاده کنید. آیا وب سرور دانشگاه شما چندین آدرس IP دارد؟

e. از پایگاه داده ARIN whois برای تعیین محدوده آدرس IP مورد استفاده دانشگاه خود استفاده کنید.

f. توضیح دهید که چگونه یک مهاجم می تواند از پایگاه های داده whois و ابزار nslookup برای شناسایی یک موسسه قبل از شروع حمله استفاده کند.

g. توضیح دهید که چرا پایگاه های داده whois باید در دسترس عموم باشد.

17. توزیع یک فایل $F = 10Gb$ به N همتا را در نظر بگیرید. سرور دارای نرخ آپلود $U_s = 1Gbps$ است و هر همتا دارای سرعت دانلود $D_i = 200Mbps$ و نرخ آپلود u است. برای N های 10، 100 و 1000 و u های 2، 10 و 100 مگابیت در ثانیه جدولی تهیه کنید که حداقل زمان توزیع را بر حسب ثانیه برای هر یک از ترکیبات N و u برای توزیع کلاینت-سرور و توزیع P2P ارائه می دهد.

موفق باشید