

## به نام خدا

### تمرین سری دوم درس شبکه های کامپیوتری

1. به سوالات زیر به صورت کوتاه پاسخ دهید: (50 نمره)

- الف) در هر یک از موارد زیر توضیح دهید استفاده از پروتکل UDP مناسب تر است یا پروتکل TCP:
- i. سرعت بالای تبادل و انتقال اطلاعات
  - ii. اطمینان از دریافت اطلاعات میان کلاینت و سرور به صورت کامل
  - iii. توسعه ای امن نرم افزارهای تحت وب
- ب) چرا در پروتکل DNS از یک سرور مرکزی بجای چندین سطح سرور استفاده نشده است؟
- پ) آیا تمام پاسخ های HTTP دارای داده در قسمت body خود هستند؟ مثال بزنید.
- ت) در HTTP پایان پیغام چگونه مشخص می شود؟
- ث) در معماری P2P، کاربر اولین chunk را از کجا دریافت می کند؟ کاربر دیگر یا سرور مرکزی؟
- ج) دو کاربر Alice و Bob قصد استفاده از سرویس های سایت [alibaba.com](http://alibaba.com) را دارند. Bob می خواهد یک صفحه وب به آدرس <https://alibaba.com/index.html> را بازدید کند و Alice قصد دارد یک ایمیل به [info@alibaba.com](mailto:info@alibaba.com) ارسال کند. با فرض خالی بودن کش DNS این دو کاربر، بین DNS query و Response مربوط به درخواست های آنها چه تفاوت هایی وجود دارد؟

2. فرض کنید که قصد توزیع فایل  $F=10\text{Gb}$  را به  $N$  کاربر داریم. سرور دارای سرعت آپلود  $u_s=5\text{Mbps}$  می باشد. هر کاربر دارای نرخ دریافت  $d_i=1\text{Mbps}$  و نرخ ارسال یکسان  $u$  می باشد. برای  $N=10,100,1000$  و نرخ ارسال  $u=300\text{Kbps}, 700\text{Kbps}, 2\text{Mbps}$  یک نمودار رسم کنید که کمترین زمان توزیع با توجه به ترکیب  $N$  و  $u$  را در دو معماری P2P و Client-Server (فرض کنید که زمان توزیع فایل در حالت lower-bound قرار داشته باشد) محاسبه کنید. (90 نمره)

3. فرض کنید قصد داریم فایلی با حجم  $F$  بیت را بین  $N$  کاربر که از معماری P2P پیروی می کنند، ارسال کنیم. (فرض کنید مدل fluid است)

همچنین برای راحتی فرض کنید که  $d_{\min}$  خیلی بزرگ می باشد به صورتی که پهنای باند یک کاربر هیچگونه محدودیتی ایجاد نمی کند. حال با توجه به هر یک از فرض های زیر، یک طرح توزیع برای زمان انتشار گفته شده مطرح کنید:

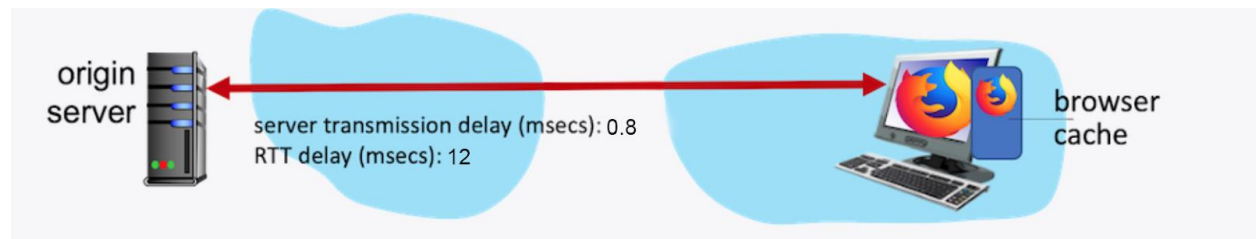
الف) فرض:  $u_s \leq (u_s + u_l + \dots + u_N)/N$  و زمان توزیع:  $\frac{F}{u_s}$

ب) فرض:  $u_s \geq (u_s + u_l + \dots + u_N)/N$  و زمان توزیع:  $\frac{NF}{(u_s + u_l + \dots + u_N)}$

سپس نتیجه گیری کنید که کمترین زمان توزیع از طریق رابطه زیر بدست خواهد آمد. (50 نمره)

$$\text{Max}\left\{\frac{F}{u_s}, \frac{NF}{(u_s + u_l + \dots + u_N)}\right\}$$

4. مرورگری برای بارگذاری یک صفحه وب به صورت کامل نیازمند بارگیری 60 شیء از سرور می‌باشد. زمان RTT بین کلاینت و سرور 12 میلی ثانیه، میانگین تاخیر انتقال برای هر شیء را 0.8 میلی ثانیه و تاخیر انتشار در لینک ناچیز است. با فرض وجود کش نامحدود در سمت مرورگر، اگر نصف شیء ها در این کش (قبل از شروع درخواستها) موجود باشند، کل زمان سپری شده از آغاز درخواست اول تا پایان دانلود شیء آخر چقدر است؟ (40 نمره)  
(از پروتکل HTTP 1.1 و هدر If-Modified-Since استفاده می شود.  
از نظر مرورگر 40 درصد شیء های داخل کش کاملاً به روز هستند و نیازی به چک کردن ندارند.)



5. برای دسترسی به یک وبسایت از طریق پروتکل HTTP نیاز است تا 5 شی 100 کیلوبایتی و 10 شی 1 مگابایتی ارسال شود (فرض کنید ساینز را با 200 کیلوبایت باشد). (75 نمره)  
(الف) در صورتی که از روش Non persistent With Parallelism استفاده شود و مدت زمانی که یک بسته کوچک از کلاینت به سرور برود و برگردد برابر با 100ms می باشد؛ اگر تاخیر کلی این درخواست عددی بین 1.6 ثانیه تا 2.8 ثانیه باشد در این صورت سرعت لینک در چه محدوده ای می باشد؟  
(ب) با توجه به سرعت به دست آمده در قسمت قبل، محدوده تاخیر کلی را برای حالت های Non persistent Without Parallelism و Persistent و Persistent With Pipelining را بدست آورید.

#### 6. سوال عملی

- 1) کش مرورگر و DNS خود را پاک کنید (برای پاک کردن کش DNS می‌توانید از [این لینک](#) کمک بگیرید)
- 2) وایرشارک را باز کنید و "ip.addr == your\_ip\_address" را در فیلد فیلتر وارد نمایید (برای به دست آوردن آدرس IP خود می‌توانید از دستور ifconfig در سیستم عامل های لینوکسی و ipconfig در سیستم عامل ویندوزی استفاده کنید) و capture را آغاز کنید.
- 3) آدرس w3school.com را در مرورگر وارد نمایید.
- 4) وایرشارک را متوقف نمایید.

حال به سؤالات زیر پاسخ دهید: (105 نمره)

الف) آدرس فرستنده DNS query و آدرس پیام‌های پاسخ را بیابید. پروتکل لایه انتقال استفاده شده این‌گونه درخواست‌ها چیست؟

ب) پورت مقصد پیام DNS query و پورت مبدأ DNS response را مشخص نمایید؟ این شماره پورت مربوط به چه سرویسی است؟

ج) پیام DNS query به کدام آدرس IP فرستاده شده است؟ با استفاده از دستور "ipconfig /all" آدرس سرور نام خود را بررسی نمایید. آیا هر دو آدرس یکسان هستند؟

د) فکر می‌کنید دلیل انجام مورد مرحله ۲ چه بوده است؟ در نرم‌افزار Wireshark بجای استفاده از این فیلتر چه کاری می‌توان انجام داد؟

ه) برخی کاربران ادعا کرده‌اند شرکت Cloudflare سرویسی ارائه می‌دهد که می‌تواند سرعت اینترنت آن‌ها را افزایش دهد. با مراجعه به <https://1.1.1.1> در مورد آن اطلاع کسب کنید. علت افزایش سرعت چیست؟ آیا می‌توان با آن سرعت دانلود فایل را افزایش داد؟ چرا؟

و) DNS خود را بر روی آدرس‌های 1.1.1.1 و 1.0.0.1 تنظیم کنید.<sup>1</sup> آدرس <https://ietf.org> را در مرورگر خود وارد کنید. با کمک نرم‌افزار وایرشارک تحلیل کنید چقدر طول می‌کشد تا به درخواست‌های DNS مرورگر پاسخ داده شود. همین کار را برای DNS سرورهای 8.8.8.8 و 8.8.4.4 تکرار کنید. (دقت کنید که هر بار قبل از اجرا کش DNS را پاک کنید) و زمان‌ها را مقایسه کنید.<sup>2</sup>

ز) با ابزار dig آدرس ip مربوط به <https://ietf.org> را به دست آورید. (یک بار این درخواست را از آدرس 1.1.1.1 بکنید و یک بار از 8.8.8.8) و به طور مجدد نتایج مربوط به response time را گزارش کنید.

---

نحوه تحویل:

تصاویر خواسته شده در هر سوال را به فرمی مانند Qx\_y نام گذاری کنید، که x شماره سوال و y قسمت سوال را نشان می‌دهد.

تصاویر خواسته شده در سوالات را در کنار یک فایل pdf که شامل پاسخ به سوالات تشریحی می‌باشد را در قالب یک فایل فشرده (با پسوند zip یا rar) با نام HW2-StudentNumber بر روی سامانه آپلود کنید.

موفق باشید

---

<sup>1</sup> راهنمای تغییر DNS برای سیستم عامل‌های مختلف در لینک ذکر شده موجود است.

<sup>2</sup> آدرس IP های اشاره شده در واقع آدرس IP مربوط به DNS سرور اصلی و جایگزین آن است می‌توانید IP های دوم را وارد نکنید و تنها با 1.1.1.1 و 8.8.8.8 تست را انجام دهید.