



به نام هستی بخش مهربان  
شبکه های کامپیوتری - بهار ۹۷  
تمرین شماره ۲  
زمان تحویل: ۲۱ اسفند ۱۳۹۶



## نکات:

- خوانایی پاسخ بخشی از نمره را تشکیل می دهد. در صورتی که پاسخ تحویل شده ناخوانا باشد هیچ نمره ای به آن تعلق نخواهد گرفت.
- این تمرین تحویل با تاخیر ندارد.
- تنها سوالات ستاره دار باید تا روز دوشنبه، ۲۱ اسفند ساعت ۱۲:۱۵ ظهر در سایت درس آپلود شوند و نسخه دستی آن ها در ابتدای کلاس حل تمرین تحویل داده شود.
- از تمام مباحث تمرین، در ابتدای کلاس حل تمرین مورخ ۲۱ اسفند ۱۳۹۶ ساعت ۱۲:۳۰ کوئیز گرفته خواهد شد.

## سوال اول

به هر کدام از سوالات زیر به صورت مختصر پاسخ دهید.

۱. پنج application را به همراه پروتکل لایه ی کاربرد آن و پروتکل لایه ی کاربرد ی که از آن سرویس می گیرد نام ببرید.
۲. یک فرآیند در یک میزبان به چه اطلاعاتی برای شناسایی فرآیند در میزبان دیگر نیاز مند است؟
۳. چهار دسته از سرویس هایی که توسط لایه ی انتقال برای application های مختلف فراهم می کند را نام برده مختصر توضیح بدهید. در هر مورد بیان کنید که هر کدام از پروتکل های UDP و TCP آن سرویس را پیاده سازی می کنند یا خیر؟
۴. هر کدام از پروتکل های HTTP, FTP, SMTP, POP3 بر روی پروتکل TCP و نه UDP اجرا می شوند؟
۵. فرض کنید آلیس، با یک حساب ایمیل مبتنی بر وب (مانند Hotmail یا Gmail) پیامی به باب می فرستد که به ایمیل خود از طریق سرور ایمیلی که از POP3 استفاده می کند دست پیدا می کند، در این مورد که چگونه پیام از میزبان آلیس به میزبان باب می رسد توضیح دهید. (در توضیح خود حتما پروتکل های لایه ی کاربردی که استفاده می شوند را نام ببرید)

۶. چرا گفته می‌شود که پروتکل FTP اطلاعات کنترلی خود را out-of-bound می‌فرستد؟

۷. فرض کنید آلیس به عنوان یک عنصر جدید به Bit Torrent می‌پیوندد. از آنجایی که هنوز هیچ chunk ای نفرستاده است جزو ۴ تای برتر لیست هیچ کدام از peer ها قرار نمی‌گیرد. اولین بسته‌ی داده را چگونه دریافت می‌کند؟ اگر فرض کنیم که آلیس هیچ بسته ای را آپلود نمی‌کند آیا هنوز می‌توان گفت که آلیس می‌تواند بسته‌ی مورد نظر خود را به طور کامل دریافت کند؟

۸. تفاوت persistent connection و non-persistent connection را بیان کنید.

## \*سوال دوم

رشته‌ی زیر توسط نرم افزار wireshark به دست آمده است هنگامی که browser مبدا یک پیام HTTP GET را ارسال می‌کند. (کاراکترهای <cr><lf> نشان دهنده‌ی carriage return و line feed هستند که جدا کننده‌ی خطوط هستند.) با توجه به آن به سوالات زیر پاسخ دهید (همچنین اشاره کنید که با توجه به کدام قسمت از HTTP GET به این نتیجه رسیدید)

```
GET /cs453/index.html HTTP/1.1<cr><lf>Host: gai
a.cs.umass.edu<cr><lf>User-Agent: Mozilla/5.0 (
Windows;U; Windows NT 5.1; en-US; rv:1.7.2) Gec
ko/20040804 Netscape/7.2 (ax) <cr><lf>Accept:ex
t/xml, application/xml, application/xhtml+xml, text
/html;q=0.9, text/plain;q=0.8,image/png,*/*;q=0.5
<cr><lf>Accept-Language: en-us,en;q=0.5<cr><lf>Accept-
Encoding: zip,deflate<cr><lf>Accept-Charset: ISO
-8859-1,utf-8;q=0.7,*;q=0.7<cr><lf>Keep-Alive: 300<cr>
<lf>Connection:keep-alive<cr><lf><cr><lf>
```

الف. URL سند درخواست شده توسط مرورگر چیست؟

ب. مرورگر در حال اجرای چه نسخه ای از HTTP است؟

ج. مرورگر یک اتصال persistent یا non-persistent برقرار می‌کند؟

د. چه مرورگری این پیام را فرستاده است؟ و چرا باید نوع مرورگر در پیام درخواست HTTP ذکر شود؟

## سوال سوم

در سرآیند HTTP response در جواب conditional GET مواردی مانند Cache-Control و Last-Modified و Keep-Alive وجود دارد. هر کدام از آن‌ها به چه معنا هستند؟ پارامترهای max و timeout در Keep-Alive به چه معنا هستند؟

## \*سوال چهارم

فرض کنید شما در مرورگر خود بر روی یک لینک کلیک می‌کنید تا صفحه‌ی وب مورد نظر را به دست آورید. آدرس IP مربوط به URL این صفحه در میزبان محلی cache نشده است، بنابراین مراجعه به DNS برای به دست آوردن آدرس IP ضروری است. فرض کنید  $n$  سرور DNS قبل از این که میزبان شما آدرس IP را بتواند از DNS دریافت کند ملاقات می‌شوند. زمان لازم برای گرفتن آدرس از هر کدام از DNS‌ها به ترتیب  $RTT_1, \dots, RTT_n$  هستند. همچنین فرض کنید که  $RTT_0$  مقدار  $RTT$  مابین میزبان محلی و سرور حاوی شیء باشد، به علاوه فرض کنید که صفحه‌ی وب متناظر با این لینک شامل دقیقاً یک شی که تشکیل شده است از مقدار کوچکی متن HTML. مدت زمانی که طول می‌کشد تا مرورگر فایل را دریافت کند محاسبه کنید. (از transmission delay صرف نظر کنید)

## \*سوال پنجم

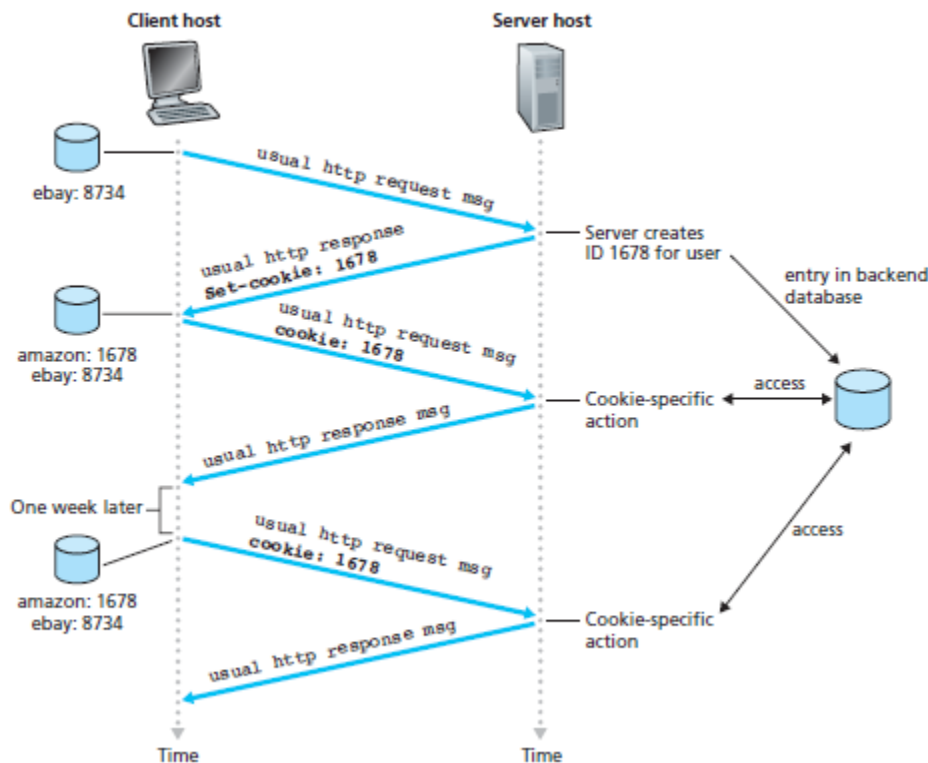
توزیع یک فایل  $F = 15\text{Gbits}$  را به  $n$  peer در نظر بگیرید. سرور نرخ آپلودی به اندازه‌ی  $u_s = 30\text{Mbps}$  دارد و هر نظیر نرخ دانلودی به اندازه‌ی  $d_i = 2\text{Mbps}$  و نرخ آپلودی به اندازه‌ی  $u$  دارد. به ازای  $N = 10, 100, 1000$  و همچنین  $2\text{Mbps}, 700\text{Kbps}, 300\text{Kbps}$  حداقل زمان پخش برای هر یک از ترکیب‌های  $N$  و  $u$  برای هر دوی توزیع‌های client-server و P2P را به دست آورید.

## سوال ششم

با توجه به شکل به سوالات زیر پاسخ دهید.

۱. دلیل و اهمیت استفاده از cookie ها در پروتکل HTTP چیست؟

۲. مرحله‌ای که در شکل طی شده است را به طور مختصر توضیح دهید.



## سوال هفتم

در مورد DNS name resolution به سوالات زیر پاسخ دهید:

1. انواع سطوح DNS server ها کدامند؟

2. دو روش iterative query و recursive query را توضیح دهید.

3. می‌دانیم که DNS server ها اطلاعات را به صورت Resource Record (RR) ها نگهداری می‌کنند، به این صورت که هر resource record شامل چهار بخش به شکل (Name, Value, Type, TTL) است.

همچنین می‌دانیم که Name و Value برحسب Type معانی متفاوتی پیدامی‌کنند. مثلاً وقتی که Type = A است، Name معادل hostname و Value معادل IP Address است. TTL نیز مدت زمانی که record در server باقی می‌ماند را مشخص می‌کند.

به عنوان مثال هنگامی که یک TLD DNS server می‌خواهد آدرس یک Authoritative DNS server را به local DNS server بدهد باید شامل دو record زیر باشد. TTL را در نظر نمی‌گیریم:

<Domain, HostNameOfAuthoritativeDNSServer, NS>

< HostNameOfAuthoritativeDNSServer, IP\_AddressOfAuthoritativeDNSServer, A>

با در نظر گرفتن مثال بالا، به دو سوال زیر پاسخ دهید:

الف- فرض کنید به دنبال آدرس authoritative DNS server برای سایت foo.com هستیم.

Record هایی که باید در TLD DNS server ذخیره گردد را بیان کنید.

ب- اگر به دنبال آدرس mail server با نام mail.foo.com باشیم، چه record هایی باید در TLD DNS server ذخیره گردد؟

موفق باشید