سوال ۱: اگر لایه شبکه نتواند پهنای باند و تاخیر را برای سگمنت‌های لایه انتقال تضمین کند آیا این امکان وجود دارد که لایه‌ی انتقال بتواند این تضمین را برای پیام‌های لایه کاربرد فراهم آورد؟

خیر، در مورد تضمین پهنای باند و تاخیر راه‌حل انتها به انتها وجود ندارد و نیاز است که نودهای شبکه نیز در این تضمین مشارکت داشته باشند.

سوال ۲: آیا برای یک ISP معقول است مانند یک CDN عمل کند؟ یعنی آیا ممکن است ISP بخواهد تعدادی از محتواهای یک CDN را بر روی شبکه خود ذخیره کند؟ این کار چه مزایا و معایبی برای آن دارد؟

بله این امر ممکن است و برای ISP این امر هزینه‌های زیر را در می‌گیرد:

* هزینه‌ی حقوقی: ISP می‌بایست مالکیت معنوی محتوایی که می‌خواهد منتشر کند را بدست آورد.
* هزینه‌ی فنی: ISP می‌بایست زیرساخت مناسب جهت جمع‌آوری این محتوا را فراهم آورد.
* هزینه‌ی فنی: ISP می‌بایست برای به روزرسانی این محتوا زیرساخت مناسب را فراهم آورد.

ISP با نگهداری این اطلاعات به صورت محلی هزینه‌ی انتفال ترافیک به شبکه‌های دیگر را نمی‌پردازد.

سوال ۳: فرض کنید در مرورگر خود بر روی یک لینک برای بازکردن یک صفحه کلیک می‌کنید، آدرس IP مربوط به آن URL در ماشین شما کش (cache) نشده است پس برای به دست آوردن آدرس IP نیاز به DNS lookup هست. فرض کنید برای به دست آوردن آدرس IP، نیاز به مراجعه به n سرویس‌دهنده DNS به صورت پشت سرهم است. فرض کنید زمان لازم برای ارسال و دریافت هر Query به هر سرویس‌دهنده DNS را با تا نمایش می‌دهیم. بعلاوه فرض کنید صفحه وب مرتبط با آن لینک یک شی (شامل یک متن کوچک HTML) دارد. فرض کنید به عنوان زمان رفت و برگشت بین ماشین شما و سرویس‌دهنده شامل این شی در نظر گرفته می‌شود. زمان ارسال شی را صفر در نظر بگیرید. از زمانی که شما بر روی این لینک کلیک می‌کند تا زمانی که شی را دریافت می‌کند، چه زمانی سپری می‌شود؟

کل زمان بدست آوردن آدرس IP:

زمانی که آدرس IP دریافت شد، به اندازه‌ی برای ایجاد ارتباط TCP زمان می‌خواهیم و در نهایت با زمان یک تقاضا ارسال شده و پاسخ آن دریافت می‌شود بنابراین:

زمان کل این پروسه خواهد بود توجه داشته باشید در اینجا از زمان خاتمه‌ی ارتباط (پیام‌های FIN و ..) صرف نظر شده است.

سوال ۴: در سوال ۳ فرض کنید که به سه سرویس‌دهنده DNS مراجعه صورت گرفته است و فایلHTML شامل پنج شی بسیار کوچک بر روی همان سرویس‌دهنده است. با صرف‌نظر کردن از زمان ارسال اشیا، در هر یک از حالات زیر محاسبه کنید از زمانی که شما بر روی این لینک کلیک می‌کند تا زمان دریافت کامل صفحه وب، چه زمانی سپری می‌شود؟ در هر مورد دیاگرام زمانی تبادل پیام‌ها بین سرویس‌گیرنده و سرویس‌دهنده را رسم کنید.

* HTTP نا پایا (Non-Persistent) بدون هیچ اتصال موازیTCP
* HTTP نا پایا با ۵ اتصال موازی
* HTTP پایا (Persistent)

دقت داشته باشید که دانشجویان در مورد اتصال پایا می‌توانند یکی از حالت‌های پایپ لاین یا غیر پایپ لاین را بیان کنند و نیازی نیست که به هردو اشاره کنند.

* HTTP نا پایا (Non-Persistent) بدون هیچ اتصال موازیTCP : در این حالت برای هر دریافت یک ارتباط جدید ساخته می‌شود بنابراین یک در نظر گرفته می‌شود.
* HTTP نا پایا با ۵ اتصال موازی: اولین اتصال می‌بایست به صورت مجزا برای اولین شی در نظر گرفته شود و از آن پس می‌توان برای هر شی از یک ارتباط موازی استفاده کرد.
* HTTP پایا (Persistent) در حالت پایپ لاین:‌ در این حالت از یک ارتباط برای ارسال تقاضاهای موازی استفاده می‌شود.
* HTTP پایا (Persistent) در حالت غیر پایپ لاین: در این حالت از یک ارتباط برای دریافت تمام اشیا استفاده می‌شود.

سوال ۶: به منظور Web Caching از یک Proxy Server در شبکه محلی سازمان استفاده شده است. شبکه محلی از طریق یک مسیریاب (روتر) با یک لینک Mbps 10 به بیرون متصل است. سرعت خط داخلی Mbps 100 است. اگر اندازه پیام‌های Request ناچیز، اندازه پیام‌های Response، bits ,000400 و به طور متوسط ۳۰ درخواست برای شی‌های وب در هر ثانیه وجود داشته باشد، با فرض آنکه با قرار دادن پروکسی، ۵۰ درصد درخواست‌ها از طریق پروکسی سرویس داده می‌شوند که در این بین به احتمال ۲۰ درصد محتوای پروکسی معتبر نبوده و نیاز است که دوباره دریافت شوند.

مطلوب است تاخیر متوسط دریافت شی‌های وب اگر تاخیر وب سرورهای اصلی تا مسیریاب (تاخیر اینترنت) ۲ ثانیه و تاخیر متوسط مسیریاب‌ها براساس منحنی زیر داده شده باشد.

**وب سرورهای اصلی**

**شبکه اینترنت**

**شبکه داخلی سازمان**

10 Mbps Access Link

100 Mbps LAN



پروکسی سرور می تواند مطابق شکل به سوییچ یا به مسیریاب متصل شود. اگر به سوییچ متصل شود، تاخیر LAN برابر صفر خواهد بود. اگر به مسیریاب متصل شود، بار بر روی لینک ۱۰۰ مگابیتی به صورت زیر محاسبه می شود:

که مطابق نمودار می توان از تاخیر آن چشم پوشی کرد. بنابراین تفاوتی در محل قرارگیری پروکسی نخواهد بود.

۵۰ درصد درخواست‌ها نیاز به دانلود اطلاعات از وب سرورهای اصلی دارند. ۵۰ درصد دیگر تقاضاها نیز در صورتی که با اطلاعات نامعتبر در پروکسی مواجه شوند نیاز به دانلود اطلاعات از وب سرورهای اصلی خواهند داشت.

بنابراین بار بر روی لینک ۱۰ مگابیتی به صورت زیر محاسبه می شود:

که مطابق نمودار تاخیری برابر ۱ ثانیه دارد. تاخیر اینترنت برابر با ۲ ثانیه است و مجموع این دو تاخیر برای این درخواست ها برابر: ۳ است. بنابراین متوسط تاخیر دریافت شی‌های وب برابر است با:

سوال ۷: چرا دستور GET زیر شامل نام سروری که می‌خواهد با آن ارتباط برقرار کند می‌باشد؟ آیا سرور نام خود را نمی‌داند؟

GET / HTTP/1.1

Host: www.ce.aut.ac.ir

فرض کنید که یک سرور چند سایت زیر را میزبانی می‌کند:

www.asriran.com

www.farsnews.com

…

بنابراین تقاضا DNS شما برای تمام سایت‌های فوق به آدرس آی پی این سرور منجر می‌شود. زمانی که تقاضای HTTP شما به این سرور می‌رسد این سرور می‌بایست راهی برای انتخاب سایت موردنظر شما داشته باشد که یکی از کاربری‌های Host می‌باشد.

از دیگر کاربردهای Host می‌توان به مورد استفاده قرار گرفتن آن در Proxy Serverها اشاره کرد. یک Proxy Server برای پیدا کردن مقصد تقاضای شما از این هدر استفاده می‌کند.

سوال ۸: فرض کنید بانک محمد و شرکا چهار سرور برای پاسخ به تقاضاهای اینترنت بانک وجود دارد. مشتریان از طریق آدرس mb24.ir با نرم‌افزار بانکداری اینترنتی این بانک کار می‌کنند. با جستجو در این اینترنت پاسخ دهید که چگونه با استفاده از DNS این بانک میتوان تقاضاهای مشتریان را بین چهار سرور خود تقسیم کند.

گزارش نیم صفحه‌ای که در مورد توزیع بار از طریق DNS بحث می‌کند.

سوال ۹: شرکت محتوا خوب یک شرک توزیع و پخش ویدیو به صورت آنلاین از طریق HTTP می‌باشد. این شرکت قصد دارد در راستای بهبود تجربه کاربر به هر کاربر از طریق نزدیک‌ترین سرور جغرافیای سرویس‌دهی کند. از طریق DNS این امر چگونه ممکن است؟

سوال ۱۰: ما برای یافتن IP آدرس www.life.com، از یک نام سرور معتبر (Authoritative name server) پرس و جو می‌کنیم و در جواب ۸ رکورد دریافت می‌کنیم. این پرسش را چندین بار تکرار می‌کنیم و در هر تکرار همان 8 رکورد را دریافت می‌کنیم اما با ترتیب‌های متفاوت علت را توضیح دهید.

یکی از روش‌های توزیع بار ساده بین سرویس‌دهنده‌ها تغییر ترتیب آدرس‌های آی پی Resolve شده می‌باشد. در این حالت هر کاربر اولویت‌های متفاوتی داشته و تقاضای کاربران بین سرویس‌دهنده‌ها توزیع می‌شود.

سوال ۱۱: یک صفحه وب شامل یک فایل HTML و ۶ شی است. فایل HTML=5000 Byte و شی‌های O1=2000 Byte و O2 = 4000 Byte روی وب سرور ۱ و شی‌های O3= 2000 Byte و O4 = 4000 Byte روی وب سرور ۲ و شی‌های O5=5000 Byte و O6 = 7000 Byte روی وب سرور ۳ قرار دارند.

کاربری مشتاق است که این صفحه وب را ببیند. زمان رفت و برگشت بین کامپیوتر کاربر و سرور ۱ به اندازه RTT1=0.03 sec است. زمان رفت و برگشت بین کامپیوتر کاربر و سرور ۲ به اندازه RTT2=0.04 sec است و زمان رفت و برگشت بین کامپیوتر کاربر و سرور ۳ به اندازه RTT3=0.02 sec است. متوسط گذردهی ارتباط بین کامپیوتر کاربر و سرور ۱ برابر با R1=80000bps است، گذردهی ارتباط بین کامپیوتر کاربر و سرور ۲ برابر با R2=40000bps و گذردهی ارتباط بین کامپیوتر کاربر و سرور ۳ برابر با R3=80000bps است. از لحظه ای که کاربر تقاضا GET را برای دریافت صفحه وب ارسال میکند تا زمانیکه صفحه وب را کاملا دریافت می‌کند چند میلی ثانیه زمان صرف می شود؟

(فرض کنید ارتباط HTTP با هر یک از سرور‌ها به صورت پایا و غیر پایپ لاین است و ارتباط همزمان با هر سه سرور می‌تواند وجود داشته باشد.)

ابتدا فایل پایه را از سرور ۱ دریافت کرده و سپس در حالیکه ارتباط اول را نگه داشته‌ایم، دو ارتباط همزمان با هر کدام از دو وب سرور دیگر نیز برقرار می کنیم. سپس مدت زمانی که طول می کشد تا آبجکت ها به صورت کامل دریافت بشوند را بدست آورده و ماکسیمم آن ها را بدست میاوریم. در اینصورت مدت زمان کل دریافت صفحه وب برابر با ماکسیمم بدست آمده بعلاوه مدت زمان دریافت فایل پایه می‌باشد.

سوال ۱۲: فرق بین پرسش[[1]](#footnote-1) DNS بازگشتی[[2]](#footnote-2) با پرسش DNS تکراری[[3]](#footnote-3) چیست؟

در یک پرسش بازگشتی، درخواست‌‌کننده درخواست خود را به یک سرور داده و منتظر می‌ماند تا آن سرور جواب را برای آن پیدا کند ولی در یک پرسش تکراری درخواست‌کننده پاسخ را فقط از سروری که از آن پرسیده و بدون پرسش‌های اضافی می‌گیرد.

سوال ۱۳: چرا می‌گوییم FTP اطلاعات کنترلی را به‌صورت خارج باندی ارسال می‌کند؟

پروتکل FTP در یک ارتباط دو نشست به صورت همزمان ایجاد می‌کند که یکی از این نشست‌ها برای انتقال اطلاعات کنترلی و دستورها استفاده می‌شود و نشست دیگر برای انتقال اطلاعات و به همین علت گفته می‌شود که این پروتکل اطلاعات کنترلی را به صورت خارج باندی ارسال می‌کند.

سوال ۱۴: تفاوت MAIL FROM: در پروتکل SMTP با بخش ‌FROM: در یک پیغام E-Mail چیست؟

MAIL FROM: یک پیغام SMTP است که فرستنده E-Mail را مشخص می‌کند. FROM: صرفاً جزئی از پیغام E-Mail است.

سوال ۱۵: می‌دانیم که یک سرویس‌دهنده DNS هم از طریق پورت ۵۳ UDP و هم از طریق پورت ۵۳ TCP قابل‌دسترس است. توضیح دهید هرکدام در چه زمانی و چرا استفاده می‌شوند؟

پورت 53 TCP برای Zone Transfer و پیغام‌های بزرگ‌تر از 512 بایت استفاده می‌شود. همچنین Query ها عموماً به پورت 53 UDP ارسال می‌شود. [rfc5966]

سوال ۱۶: فایل زیر را در نظر بگیرید.

الف) مشخص کنید ایمیل [hello@domain.com](mailto:hello@domain.com) به چه آدرس IP ارسال می‌گردد؟ بر روی این آدرس چه سروری می‌بایست اجرا باشد؟

ب) سرورهایی که رکوردهای دامنه domain.com را نگهداری می‌کنند چه آدرس IPای دارند؟

$ORIGIN domain.com

$TTL 86400

@ IN SOA dns1.domain.com. hostmaster.domain.com. (

2001062501 ; serial

21600 ; refresh after 6 hours

3600 ; retry after 1 hour

604800 ; expire after 1 week

86400 ) ; minimum TTL of 1 day

IN NS dns1.domain.com.

IN NS dns2.domain.com.

IN MX 10 mail.domain.com.

IN MX 20 mail2.domain.com.

IN A 10.0.1.5

server1 IN A 10.0.1.5

server2 IN A 10.0.1.7

dns1 IN A 10.0.1.2

dns2 IN A 10.0.1.3

ftp IN CNAME server1

mail IN CNAME server1

mail2 IN CNAME server2

www IN CNAME server2

الف) به یکی از سرورهای mail یا mail2 ارسال می‌گردد که روی این سرورها سرویس SMTP نصب می‌باشد.

ب) سرورهای dns1 و dns2 رکوردهای دامنه domain.com را نگه‌داری می‌کنند.

1. query [↑](#footnote-ref-1)
2. recursive [↑](#footnote-ref-2)
3. iterative [↑](#footnote-ref-3)