



دانشگاه شهید بهشتی (دانشگاه ملی ایران)

دانشکده مهندسی و علوم کامپیوتر

درس شبکه‌های کامپیوتری ، نیم سال اول سال تحصیلی ۹۸ - ۹۹

تمرین سری دوم (موعد تحویل: ۱۳۹۹/۱/۲۸)

سؤال ۱: web proxy چیست؟ دو مزیت استفاده از web cache و طریقه ی پیاده سازی آن را توضیح دهید.

سؤال ۲: پارامترهای زیر را در شبکه سوئیچینگ در نظر بگیرید.

- N: تعداد hop بین دو سیستم پایانی مفروض
- L: طول پیام بر حسب بیت
- B: نرخ ارسال داده‌ها در تمامی خطوط بر حسب bps
- P: اندازه ثابت بسته بر حسب بیت
- H: تعداد بیت‌های سر بار در بسته
- S: زمان برپاسازی تماس در مدار مجازی یا سوئیچینگ مداری بر حسب ثانیه
- D: تاخیر انتشار در هر hop بر حسب ثانیه

الف) با فرض $N=3$ و بدون در نظر گرفتن خطا، دیاگرام زمانی انتقال پیغام از سیستم اول به سیستم آخر را ترسیم کنید.

ب) با فرض $N=3, L=3200, B=9600, P=1024, H=16, S=0.2, D=0.001$ تاخیر انتها به انتها را برای سوئیچینگ مداری و سوئیچینگ داده نگار حساب کنید.

ج) در یک شبکه سوئیچینگ داده نگار، ثابت کنید که مقدار p برای مینیمم ساختن تاخیر انتها به انتها عبارتست از:

$$P = H + \sqrt{\frac{LH}{N-1}}$$

$$L \gg P, D \approx 0$$



سوال ۳: یک فرستنده (A) و یک گیرنده (B) را در نظر بگیرید که با دو لینک و یک مسیر یاب به هم متصل هستند. فرض کنید دو بسته پشت سر هم از A به B ارسال می‌شود و ترافیک دیگری روی این مسیر وجود ندارد. هر بسته از L بیت تشکیل شده است. هر دو لینک تاخیر انتقال یکسان دارند که با d_{prop} نشان داده می‌شود.

الف) اگر لینک اول در مسیر A به B، لینک گلوگاه با نرخ R_A bit/s باشد، زمان بین رسیدن بسته‌ها (منظور فاصله زمانی بین رسیدن آخرین بیت از بسته اول و آخرین بیت از بسته دوم است) به مقصد چقدر است؟ پاسخ خود را توضیح دهید.

ب) در صورتی که لینک دوم گلوگاه باشد (یعنی $R_B < R_A$) آیا ممکن است بسته دوم قبل از ورود به لینک دوم در صف ورودی منتظر بماند؟

ج) اگر همچنان لینک دوم گلوگاه مسیر A تا B باشد و فرستنده A بسته دوم را T ثانیه بعد از بسته اول ارسال کند، حداقل مقدار T باید چقدر باشد تا بسته دوم در صف منتظر نماند؟ پاسخ خود را توضیح دهید.

سوال ۴: تأخیر انتها به انتها (کل تأخیر از زمان ارسال بیت اول در فرستنده و دریافت آخرین بیت در گیرنده) را برای دو حالت زیر محاسبه کنید:

الف: فرستنده و گیرنده با دو لینک یک گیگابیتی (سرعت 1 Gbit/s) و یک سویچ به هم متصل هستند. طول بسته‌ی ارسالی را ۵۰۰۰ بیت فرض کنید. تأخیر انتشار در طول هر یک از لینک‌ها ۱۰ میکروثانیه است. فرض کنید سویچ بلافاصله پس از دریافت آخرین بیت بسته شروع به جلورانی^۱ آن می‌کند و صف‌ها در ابتدا خالی هستند.

ب: مشابه قسمت الف، مسئله را با فرض سه سویچ و چهار لینک حل کنید

سوال ۵: فرض کنید می‌خواهیم با استفاده از مرورگرمان www.sbu.ac.ir دریافت کنیم. با فرض این که فایل HTML سایت به ۶۹ آبجکت دیگر اشاره میکند، در کل ۷۰ آبجکت را باید دریافت کنیم تا صفحه به طور کامل بارگذاری شود.

الف) مراحل و انواع درخواستها و پاسخهای HTTP که در این پروسه وجود دارند را توضیح دهید.

ب) با فرض این که از ۵ اتصال HTTP ناپایدار به صورت همزمان استفاده میشود، در کل چند اتصال HTTP خواهیم داشت؟



ج) با فرض استفاده از اتصال HTTP پایدار، از زمانی که URL را وارد میکنید تا زمانی که فایل به دستتان برسد، چقدر طول میکشد؟ (از تاخیر صف و پردازش صرف نظر کرده و حجم فایل را برابر با ۳ مگابایت فرض کنید. برای بیان زمان لازم در سایر مراحل (جز دریافت فایل) از RTT آن مرحله استفاده کنید

سوال ۶: فرض کنید لینکی به طول ۱۰ متر داریم که فرستنده با استفاده از آن قادر به ارسال دو طرفه با سرعت ۱۵۰ بیت بر ثانیه میباشد. فرض کنید بسته‌های دیتا ۱۰۰ هزار بیت و بسته‌های درخواست اشیا و three-way handshaking برابر ۲۰۰ بیت هستند. با در نظر گرفتن پروتکل HTTP و اینکه هر شی ۱۰۰ هزار بیت بوده و اولین شی خود به ۱۰ شی دیگر روی همان سرور ارجاع میکند، به سوالات زیر پاسخ دهید:

الف) با فرض HTTP ناپایدار و اینکه بعد از دریافت اولین شی ۱۰ اتصال موازی برقرار میشود، چه زمانی طول میکشد تا تمامی اشیا دریافت شوند؟ (از تاخیر صف و پردازش صرف نظر کنید).

ب) سوال بخش الف را با فرض HTTP پایدار پاسخ دهید.

سوال ۷: استفاده از دستور dig در لینوکس، سلسه مراتب DNS خود را به دست آورید و اسکرین شات عملیات را ضمیمه کنید. توضیح مختصری بنویسید.

سوال ۸: در زیر یک پاسخ HTTP از سرور www.sbu.ac.ir ارائه شده است.

HTTP/۱.۰ ۳۰۲ Found

Location: <http://www.sbu.ac.ir/>

Content-Type: text/html

Server: Apache/۱.۳.۲۹ (Win۳۲)

Last-Modified: Thu, ۰۳ May ۲۰۰۱ ۱۶:۰۰:۳۸ GMT

Content-Length: ۱۴۹۴

Date: Mon, ۰۹ May ۲۰۰۵ ۲۰:۳۷:۲۵ GMT

Connection: close

Expires: Mon, ۰۹ May ۲۰۰۵ ۲۰:۴۵:۰۲ GMT

الف - درخواست HTTP بدهید که می تواند چنین پاسخی را ایجاد کند.



ب - در زیر یک درخواست HTTP وجود دارد.

PUT /files/uploads/private/tbl.avi HTTP/۱.۱

Host: www.personalpage.net

Content-Type: video/x-msvideo

Content-Length: ۱۸۲۲۹۹۰

...a bunch of binary data goes here...

حداقل چهار پاسخی را که یک سرور HTTP می‌تواند بدهد، بنویسید.

سوال ۹: سوالات ۴ و ۸ از بخش ۲-۱ و سوالات ۱۱ و ۱۴ از بخش‌های ۲.۲-۲.۵ و سوال ۲۵ از بخش ۲-۶ و سوالات ۲۶ و ۲۷ از

بخش ۲-۷ تمرینات فصل دوم کتاب مرجع (Computer Networking _A Top-Down Approach James F. Kurose & Keith W. Ross Sixth Edition) حل نمایید.

سوال ۱۰: مسائل ۱ و ۴ و ۵ و ۱۴ و ۱۷ و ۳۶ را از مسائل فصل دوم کتاب مرجع (Computer Networking _A Top-Down Approach James F. Kurose & Keith W. Ross Sixth Edition) حل نمایید.

تمرین امتیازی: با توجه به توابع ابزاری ذکر شده در زیر، شبه‌کد را برای انجام یک جستجوی تکراری DNS بنویسید.

ns_query_pkt make_dns_packet(type, class, flags)

Creates a new DNS query packet. Flags can be combined via the '|' operator. So for a query that is both authoritative and recursive, one would write: (DNS_AUTH | DNS_RECURSE). Only the DNS_AUTH and DNS_RECURSE flags are valid. Type can be A, MX, NS, or any other valid DNS type.

value get_dns_answer(dns_answer_packet, n)

Return the value in the nth answer of a dns_answer_pkt packet. For example, in reply to a MX lookup for inf.unisi.ch, get_dns_answer(pkt, ۱) would return the SMTP mail server for the inf.unisi.ch domain. In reply to a NS query it would return the authoritative name server.

dns_answer_packet send_and_wait(dns_query_packet, server)

Send the given dns_query_packet and wait for a replay from the given DNS server.

Returns a dns_answer_packet



"شبه کد" در اینجا منظور ما ساده سازی یک برنامه واقعی است که فقط عملیات اساسی را نشان می دهد.

زبان مورد نظر برای شبه کد python/c++/java/c است.

// Implement your code here.

```
void ns_trace(server_name) {
```

Given the same functions listed on the previous page, write the pseudo code to perform a *recursive* DNS lookup. (۱۰')

// Implement your code here.

```
void ns_recurse_lookup(server_name) {
```

نگران جزئیات برنامه نباشید. به عنوان مثال ، اگر نیاز به خروجی دارید ، کافی است چیزی مانند "چاپ (...)" را بنویسید. "نظرات خود را در کد خود وارد کنید تا ایده های خود را توصیف کنید (کامنت گذاری)

آنچه در اینجا مهم است این است که روشی که اجرا می کنید در سطح بالا مشخص باشد.

در صورت پاسخ کامل و درک لازم از نحوه عملکرد نمره تعلق میگیرد.

موفق باشید.