

بسم الله الرحمن الرحيم



دانشکده مهندسی برق و کامپیوتر

شبکه‌های پیشرفته - تمرین اول

سید مهدی رضوی

استاد : آقای دکتر یزدانی

مهر ماه ۱۴۰۲

فهرست مطالب

۳	۱ فصل اول
۳	۱.۱ ۸.۱
۳	۲.۱ ۱۵.۱
۳	۳.۱ ۱۶.۱
۴	۴.۱ ۱۹.۱
۵	۵.۱ ۲۱.۱
۵	۶.۱ ۲۲.۱
۶	۷.۱ ۲۵.۱
۶	۸.۱ ۳۱.۱
۷	۲ فصل دوم
۷	۱.۲ ۲.۲
۷	۲.۲ ۱۵.۲
۷	۳.۲ ۱۸.۲
۸	۴.۲ ۲۳.۲
۸	۵.۲ ۲۹.۲
۸	۶.۲ ۳۰.۲
۸	۷.۲ ۳۶.۲
۹	۳ فصل سوم
۹	۱.۳ ۳.۳
۹	۲.۳ ۵.۳
۱۰	۳.۳ ۱۰.۳
۱۰	۴.۳ ۱۵.۳
۱۰	۵.۳ ۱۹.۳
۱۰	۶.۳ ۳۱.۳
۱۱	۷.۳ ۳۴.۳
۱۱	۸.۳ ۳۵.۳

فهرست تصاویر

۱ فصل اول

۱.۱ ۸.۱

ممکن است کسی بخواهد آدرس‌هایی را به عنوان مکان‌یاب استفاده کند ، در نتیجه می‌بایستی اطلاعاتی درباره نحوه مسیریابی داده‌ها ارائه کند. یک رویکرد برای این مساله استفاده از سلسله مراتب آدرس است. سایر ویژگی‌های آدرس که ممکن است مرتبط باشند عبارتند از : طول ثابت ، طول متغیر آدرس و مطلق و نسبی بودن متغیرها مانند اسم فایل‌ها. در شرکت‌های بزرگ آدرس تلفنی که برای ما به ازای هر کارمند که با او صحبت می‌کنیم نمایش داده می‌شود یکسان است ، در نتیجه همه این کارمندان آدرس غیرمنحصر به فرد یکسانی دارند. یک روش آدرس‌دهی قدیمی نیز شامل آدرس‌های غیرمنحصر به فرد برای دسترسی به هر یک از چندین سرور معادل می‌باشد. (مثلا سرورهای یک مجموعه یا شرکت) مانند آدرس دادن به کامپیوترهای درون یک شرکت واحد زمانی که نمی‌توان از خارج از شرکت به آن رایانه‌ها دسترسی داشت.

۲.۱ ۱۵.۱

$$(a) 2 \times 385,000,000 \text{ m} / 3 \times 10^8 \text{ m/s} = 2.57 \text{ seconds.}$$

$$(b) 2.57 \text{ s} \times 1 \text{ Gbps} = 2.57 \text{ Gb} = 321 \text{ MB.}$$

$$(c) \text{RTT} + \text{bandwidthDelay} = 2.57 + (200\text{Mb}/1000\text{Mbps}) = 2.77 \text{ sec}$$

۳.۱ ۱۶.۱

۱. حساس به تاخیر : چون پیام‌های ردوبدل شده کوتاه هستند.
۲. حساس به پهنای باند : مخصوصا برای فایل‌های با حجم زیاد
۳. حساس به تاخیر : دایرکتوری‌ها نیز معمولا اندازه متوسطی خواهند داشت.
۴. حساس به تاخیر : ویژگی‌های یک فایل معمولا از خود فایل کوچکتر هستند.

۱. پهنای باند موثر ۱۰۰ مگابیت بر ثانیه است. فرستنده می‌تواند داده‌ها را به طور پیوسته ارسال کند. ما در اینجا فرض می‌کنیم که هیچ ACK ارسال نشده است.

$$400 \text{ bit ACKs} \Rightarrow 4\mu s \quad .2$$

$$4 * 4 \mu s + 4 * 10\mu s = 56\mu s$$

$$100 * 0.65 * 10^9 / 12 \text{ hours} \quad .3$$

۵.۱ ۲۱.۱

$$TotalTransmission = link\ delay + propagation\ delay \quad ۱.$$

۲. هنگام ارسال به صورت دو بسته، زمان ارسال یک بسته به نصف کاهش می‌یابد. در اینجا جدول زمان رویدادهای مختلف آمده است:

۶.۱ ۲۲.۱

۱. بدون احتساب هزینه زمانی فشرده‌کردن فایل، زمان نهایی برابر خواهد بود با حجم فایل تقسیم بر پهنای باند شبکه.

$$totalTime = fileSize / bandwidth$$

هم اکنون خواهیم داشت :

$$totalTime = compressionTime + fileSize / bandwidth$$

$$bandWidth = compressFileSize / compressTime$$

حالت اول :

$$0.5MB / 1\ sec = 0.5\ MB/sec$$

حالت دوم :

$$0.6MB / 2\ sec = 0.3\ MB/sec$$

۲. تاخیر بر روی پاسخ تاثیری ندارد، زیرا تاثیر آن بر روی فایل فشرده‌شده و غیرفشرده یکسان است.

شروع	T = 0
ارسال بسته اول تمام می‌شود و بسته دوم شروع می‌شود.	T = 50
بسته ۱ به مبدا می‌رسد.	T = 70
بسته ۱ به سمت B حرکت می‌کند.	T = 105
A ارسال بسته ۲ را تمام می‌کند.	T = 100
بسته ۲ به سمت B حرکت می‌کند.	T = 155
اولین بیت از بسته ۲ به B می‌رسد.	T = 175
آخرین بیت از بسته ۲ به B می‌رسد.	T = 225

۱. در غیاب هر گونه از دست دادن بسته یا اطمینان از عدم تکراری بودن بسته‌ها، زمانی که ما انتظار داریم بسته N را دریافت کنیم، دقیقاً همین بسته را به صورت محلی در گیرنده دریافت خواهیم کرد که طبیعتاً همچنین فرضی هیچ‌گاه نمی‌تواند صحیح باشد.

در نتیجه ما حتماً به شمارنده دنباله بسته‌ها نیازمندیم. (Packet Sequence)

۲. با توجه به این حالت ما حداقل دو حالت برای هر بسته می‌توانیم در نظر بگیریم. حالت اول اینکه بسته جدید باشد و حالت دوم اینکه بسته ارسال مجدد به ازای ارسال ناموفق قبلی بوده‌است. در نتیجه حتماً هر بسته به حداقل یک هدر یک بیتی نیازمند است.

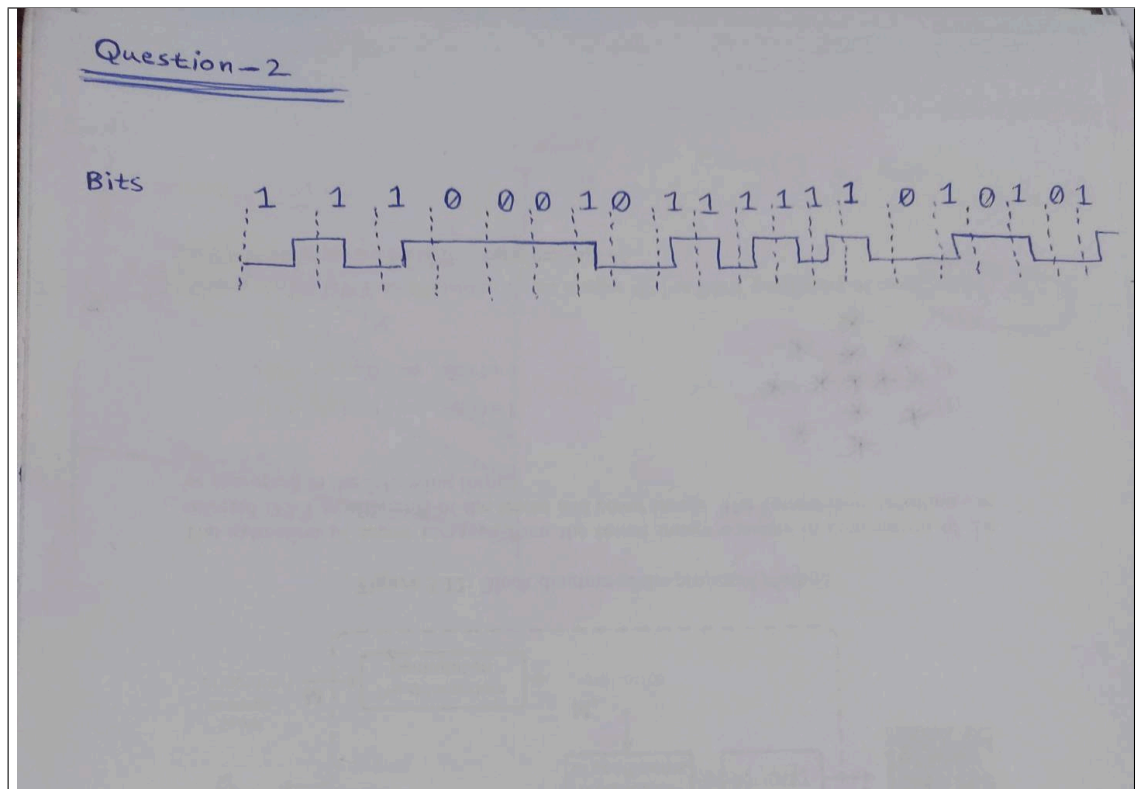
۳. در صورتی که تحویل خارج از ترتیب مجاز باشد، بسته‌هایی با فاصله حداکثر ۱ دقیقه باید باشند که از طریق شماره دنباله قابل تشخیص است.

در غیر این صورت یک بسته بسیار قدیمی ممکن است وارد شود و به عنوان فعلی پذیرفته شود.

حداکثر مقداری که شماره یک بسته می‌تواند بگیرد به صورت زیر خواهد بود: $\text{bandwidth} * 1 \text{ minute} / \text{packetSize}$

۲ فصل دوم

۲.۲ ۱.۲



۱۵.۲ ۲.۲

چون باقی‌مانده غیر صفر است ، در نتیجه خطای بیتی رخ داده است.

$$T(x) = (11001001).append(000) = 11001001000$$

$$C(x) = 1001$$

$$\Rightarrow \text{Remainder} = 100$$

$$\text{MessageAtReceiver} = 11001001100$$

$$T(x) = 01100011100$$

$$C(x) = 1001$$

$$\Rightarrow \text{Remainder} = 10$$

۱۸.۲ ۳.۲

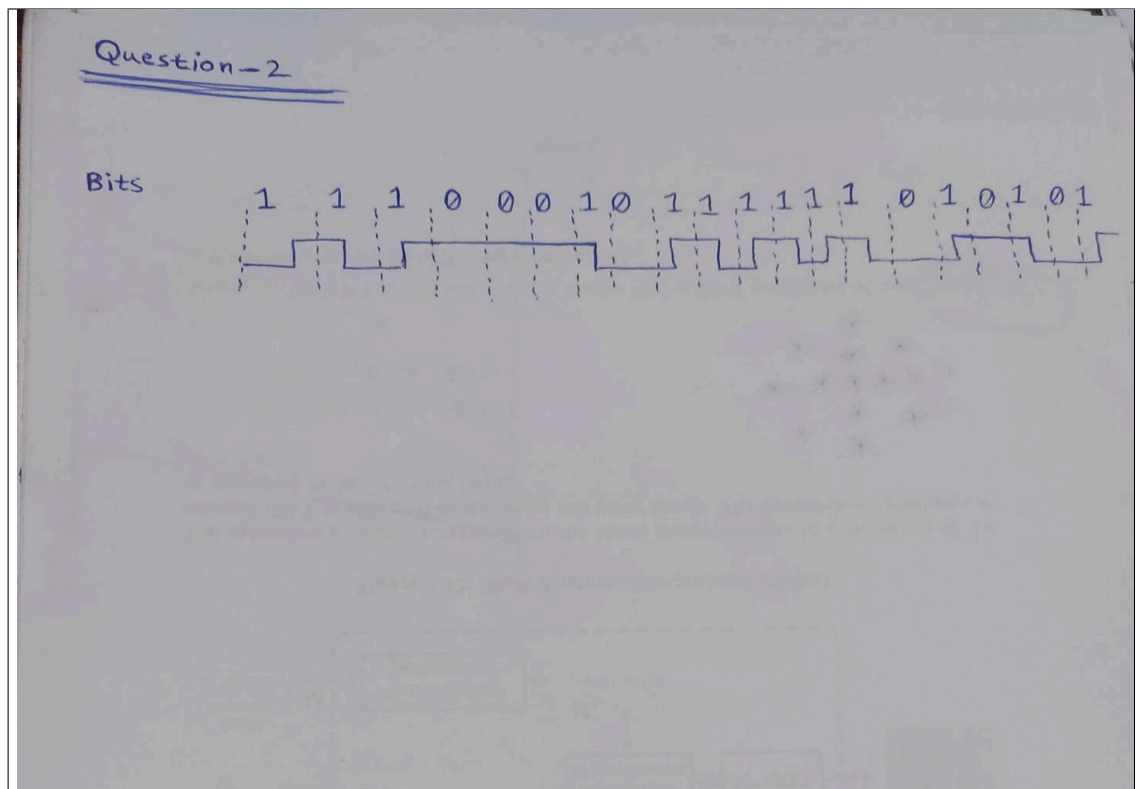
M دارای هشت عناصر است.

فقط چهار مقدار برای e وجود دارد ، بنابراین باید m1 وجود داشته باشد و m2 در M با $e(m1) = e(m2)$ حال اگر m1 توسط یک خطای دوبیتی به m2 تبدیل شود ، سپس کد خطا e نمی‌تواند این را تشخیص دهد.

۴.۲ ۲۳.۲

اجرای کنترل جریان شبکه با به تاخیر انداختن ACK ها ایده خوبی نیست زیرا می‌تواند منجر به استفاده ناکارآمد از منابع شبکه و افزایش تاخیر می‌شود.
رویکرد ACK تاخیری حداکثر توان عملیاتی ارتباط را محدود می‌کند.

۵.۲ ۲۹.۲



۶.۲ ۳۰.۲

added be should image

۷.۲ ۳۶.۲

فیلد طول در پروتکل‌ها ، همه چیز در مورد کارایی است.
با دانستن آن می‌توانیم پروتکل را کنترل کنیم و فیلدها را به راحتی شناسایی خواهیم کرد و دچار ابهام نخواهیم بود.

۳ فصل سوم

۳.۳ ۱.۳

Table Forwarding		
hop Next	Destination	Node
C	B	A
C	C	A
C	D	A
C	E	A
C	F	A
E	A	B
E	C	B
E	D	B
E	E	B
E	F	B
A	A	C
E	B	C
E	D	C
E	E	C
E	F	C
E	A	D
E	B	D
E	C	D
E	E	D
E	F	D
C	A	E
B	B	E
C	C	E
D	D	E
C	F	E
C	A	F
C	B	F
C	C	F
C	D	F
C	E	F

۵.۳ ۲.۳

A وصل است به D به صورت روبرو: S1[1] — S2[1] — S3[1]

A وصل است به B به صورت روبرو: S1[2]

B وصل است به D به صورت روبرو: S1[3] — S2[2] — S3[2]

۳.۳ ۱۰.۳

۱. دائماً چرخه زیر تکرار می‌شود. $S1 \Rightarrow S2 \Rightarrow S3$

به دلیل این‌که سویچ ۳ به اشتباه فکر می‌کند که به پورت ۱ به B رسیده‌است.

۲. این بار خود پیام راه اندازی است که برای همیشه پخش می‌شود.

۴.۳ ۱۵.۳

وقتی A به C می‌فرستد، همه پل‌ها بسته را می‌بینند و یاد می‌گیرند که A کجاست. با این حال، هنگامی که C سپس به A ارسال می‌کند،

بسته مستقیماً به A هدایت می‌شود و B۴ یاد نمی‌گیرد جایی که C است. به طور مشابه، وقتی D به C ارسال می‌کند، بسته توسط B۲ فقط به B۳ هدایت می‌شود، و B۱ یاد نمی‌گیرد که D کجاست.

B1 : A-interface: A B2-interface: C(not D)

B2 : B1-interface: A B3-interface: C

B3 : B2-interface: A,D C-interface: C

B4 : B2-interface: A(not C) D-interface: D

۵.۳ ۱۹.۳

۱. بسته به طور بی‌پایان، در هر دو $M \rightarrow B1 \rightarrow L \rightarrow B2$ و $M \rightarrow B2 \rightarrow L \rightarrow B1$ حلقه خواهد شد.

۲. در ابتدا ما (به طور طبیعی) چهار بسته داریم: یکی از M در جهت عقربه‌های ساعت، یکی از M در خلاف جهت عقربه‌های ساعت، و یک جفت مشابه از L.

فرض کنید یک بسته از L به یک رابط به پل Bi می‌رسد، بلافاصله از طریق همان رابط توسط یک بسته از M دنبال می‌شود. با رسیدن اولین بسته، پل hL اضافه می‌کند، ورود-رابط به میز (یا، به احتمال زیاد، یک ورودی موجود برای L) را به روز می‌کند. هنگامی که بسته دوم می‌رسد، آدرس داده شده است به من، سپس پل تصمیم می‌گیرد آن را ارسال نکند، زیرا از آنجا رسیده است رابط ثبت شده در جدول به عنوان اشاره به مقصد، و بنابراین می‌میرد. به همین دلیل، ما انتظار داریم که در دراز مدت تنها یکی از جفت بسته‌هایی که در یک جهت حرکت می‌کنند زنده بماند. ممکن است دو نفر از M، دو تا از L، یا یکی از M و یکی از L یک سناریوی خاص برای دومی به شرح زیر است: جایی که رابط‌های پل‌ها "بالا" نشان داده شده است و "پایین":

۱. L به B۱ و B۲ می‌فرستد. هر دو hL،topi را در جدول خود قرار می‌دهند. B۱ قبلاً دارد بسته از M در صف برای

رابط بالا؛ B۲ این بسته در صف پایین. ۲. B۱ بسته را از طریق رابط بالا از M به B۲ می‌فرستد. از آنجایی که مقصد L

و hL است،topi در جدول B۲ است. آن‌ها شده است. ۳. B۲ بسته را از M به B۱ از طریق واسطه پایینی ارسال می‌کند، بنابراین B۱ ورودی جدول خود را برای M به hM،bottomi به روز می‌کند.

۶.۳ ۳۱.۳

آدرس‌های IP شامل شبکه / زیرشبکه هستند به طوری که هر interface در شبکه‌های مختلف باید آدرس متفاوتی داشته‌باشد.

طبیعتاً آدرس‌ها شامل اطلاعات مکان‌ها و رابط‌های مختلف در مکان‌های مختلف، متفاوت هستند.

۱. 1024 MTU به این معنی است که : این بزرگترین داده‌گرام IP که می‌توان حمل کرد.
بنابراین یک دیتاگرام فضایی است که $1024 - 20 = 1004$ بایت دارد.
داده‌های سطح IP چون ۱۰۰۴ مضرب ۸ نیست ، هر قطعه از بسته حداکثر ۱۰۰۰ بایت را می‌تواند منتقل کند.
۲. در شبکه دوم ، بسته ۴۴ بایتی از هم جدا می‌شود ، اما بسته ۱۰۰۰ بایتی به صورت زیر تکه‌تکه می‌شود :
576 MTU بایتی اجازه می‌دهد تا حداکثر $576 - 20 = 556$ بایت بار قابل حمل باشد.
بنابراین گرد کردن به مضرب ۸ مجدداً امکان ۵۵۲ بایت را در قطعه اول و ۴۴۸ باقیمانده در قطعه دوم را فراهم می‌کند.