



دانشکده‌ی مهندسی کامپیوتر

۲۸ تیر ۱۳۹۹

شبکه‌های کامپیوتری

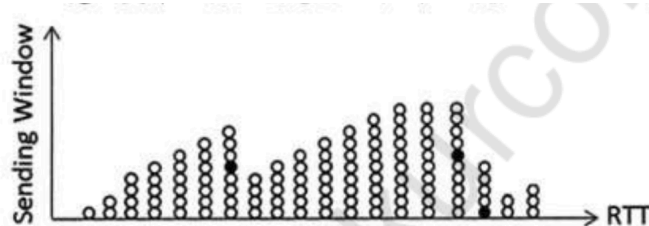
امتحان پایان ترم

مدرس: مهدی جعفری

سلام، امیدوارم حال همگی شما خوب باشد. قبل از شروع امتحان چند نکته کوچک را متذکر می‌شوم:

- زمان امتحان ۳:۰۰ ساعت است.
- امتحان کتاب‌باز، جزوه‌باز و اینترنت‌باز است و در هر شکل و با هر تعریفی مشورت‌بسته است!
- امتحان ۱۲۵ نمره دارد.

سؤال ۱ در یک ارتباط TCP فایلی از کامپیوتر A به کامپیوتر B ارسال می‌شود. شکل زیر پنجره‌های ارسال را در حوزه‌ی زمان نشان می‌دهد. در این شکل هر دایره یک بسته را نشان می‌دهد. دایره‌های سیاه معرف بسته‌هایی‌اند که به کامپیوتر B نرسیده‌اند. اگر مکانیزم Go Back N فعال باشد، چند بسته بیش از یک بار به کامپیوتر B می‌رسد؟



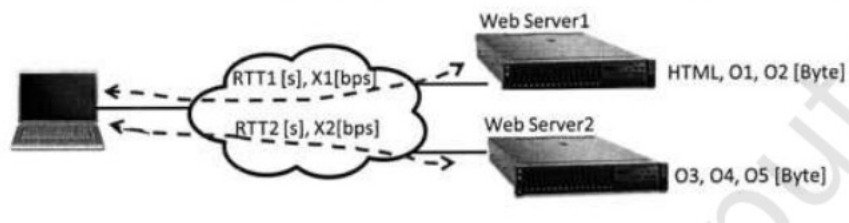
جمع کل: ۲۰ نمره

سؤال ۲ به سوالات زیر پاسخ دهید.

- (a) مهم‌ترین عملکردهای لایه‌ی شبکه را نام برده و به اختصار توضیح دهید.
- (b) مدل سرویس لایه شبکه (network service model) را تعریف کنید و انواع آن را به اختصار توضیح دهید.

جمع کل: ۱۰ نمره

سؤال ۳ یک صفحه وب شامل یک فایل HTML و پنج آبیجکت است. فایل HTML = 5000 byte و آبیجکت‌های $o1 = 5000$ byte و $o2 = 7000$ byte روی وب‌سرور یک و آبیجکت‌های $o3 = 1000$ byte, $o4 = 3000$ byte, $o5 = 2000$ byte روی وب‌سرور دو قرار دارند. کاربری مایل است این صفحه وب را ببیند. زمان رفت و برگشت بین کامپیوتر و سرور یک $RTT1 = 0.01s$ و سرور دو $RTT2 = 0.006s$ است. متوسط گذردهی ارتباط بین کامپیوتر و وب‌سرور یک $X1 = 80000$ bit/sec و وب‌سرور دوم $X2 = 60000$ bit/sec است. چنانچه ارتباط بین کامپیوتر و وب‌سرورها از نوع persistent و pipeline باشد از لحظه‌ای که کاربر درخواست را برای دریافت صفحه وب ارسال می‌کند تا زمانی که صفحه وب را کاملاً دریافت می‌کند چند میلی‌ثانیه زمان صرف می‌شود؟



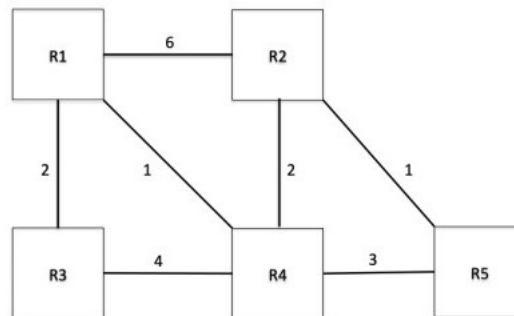
جمع کل: ۱۰ نمره

سؤال ۴ در یک شبکه‌ی دیتاگرام به مسیر یاب‌ها اجازه داده می‌شود تا در صورت لزوم بسته‌ها را حذف نمایند. اگر احتمال حذف بسته در هر مسیر یاب ۵۰ درصد باشد، در حالتی که بین گره مبدا و مقصد دو مسیر یاب میانی وجود داشته باشد (بین مبدا و مقصد سه گام وجود دارد) و هر بسته در صورت حذف شدن مجدداً توسط گره مبدا ارسال می‌شود، مطلوب است میانگین تعداد گامی که یک بسته دریافتی طی کرده است.
جمع کل: ۱۰ نمره

سؤال ۵ شبکه‌ی زیر با ۵ مسیر یاب در نظر بگیرید. اعداد نوشته شده روی یال‌ها وزن هر لینک است.

(a) با استفاده از الگوریتم بردار حالت مرحله به مرحله هزینه‌ی رسیدن از مسیر یاب سوم به سایرین را مشخص کنید.

(b) در صورتی که از الگوریتم بردار فاصله استفاده شود و مسیر یاب ۵ از کار بیفتد، چه اتفاقی رخ خواهد داد؟ (در صورت بروز مشکل روش پیشنهادی خود را توضیح دهید).



جمع کل: ۲۰ نمره

سؤال ۶ ۵ مسیر یاب با نام‌های A-E داریم که forwarding table آن‌ها پس از آن که پروتکل RIP به وضعیت ایستا در آمد، در جدول زیر آمده است. فرض کنید هزینه‌ی هر لینک برابر با واحد است.

(a) اگر پیامی از مبدا A به مقصد E بخواهد برود، کدام مسیر را انتخاب می‌کند؟

(b) اگر پیامی از مبدا C به مقصد D بخواهد برود، کدام مسیر را انتخاب می‌کند؟

(c) یک گراف شبکه ممکن برای جداول پایین ارائه دهید.

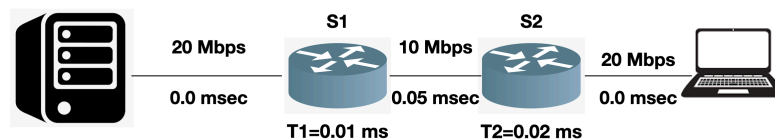
Forwarding Table for A			Forwarding Table for B		
Destination	Cost	Next Hop	Destination	Cost	Next Hop
A	0	-	A	1	A
B	1	B	B	0	-
C	2	B	C	1	C
D	1	D	D	1	D
E	2	D	E	1	E

Forwarding Table for C			Forwarding Table for D		
Destination	Cost	Next Hop	Destination	Cost	Next Hop
A	2	B	A	1	A
B	1	B	B	1	B
C	0	-	C	2	B
D	2	E	D	0	-
E	1	E	E	1	E

Forwarding Table for E		
Destination	Cost	Next Hop
A	2	D
B	1	B
C	1	C
D	1	D
E	0	-

جمع کل: ۱۵ نمره

سؤال ۷ در ارتباطی مطابق شکل، پروسه سرور هر پیام خود را طی دو بسته به مقصد ارسال می کند. مقصد برای دو بسته دریافتی یک بسته ack ارسال می کند. اندازه هر بسته ۱۰۰۰ بایت و هر ack ۱۰۰ بایت است. در شکل زمان مسیریابی T1, T2 در ذیل سویچ ها و زمان انتشار در ذیل هر لینک نوشته شده است. گذردهی شبکه در این ارتباط چند مگابیت بر ثانیه است؟



جمع کل: ۱۰ نمره

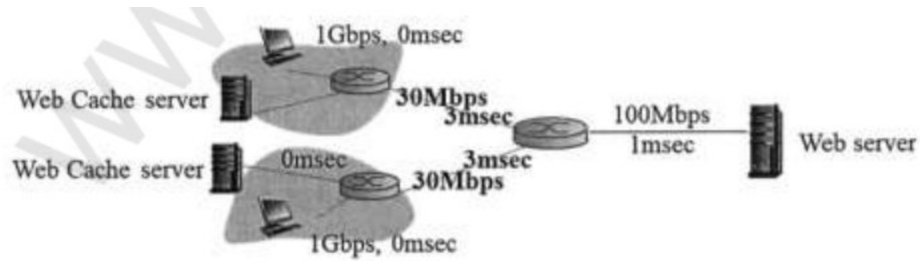
سؤال ۸ صحیح یا غلط بودن عبارات زیر را مشخص کنید و توضیح دهید.

(a) در یک ارتباط غیر پایدار non persistent بین یک مرورگر و سرور ممکن است یک TCP Segment دو درخواست مجزای HTTP را جابه جا کند.

(b) پاسخ HTTP هیچ گاه نمی تواند خالی باشد.

جمع کل: ۱۰ نمره

سؤال ۹ در شکل زیر وب سروری با لینکی به ظرفیت ۱۰۰ مگابیت بر ثانیه به مسیریابی متصل است. این مسیریاب با دو لینک مستقل هریک به ظرفیت ۳۰ مگابیت بر ثانیه به دو مسیریاب مستقل اتصال دارد. هریک از این دو مسیریاب به یک شبکه محلی متصل هستند. در هر شبکه محلی یک کامپیوتر کلاینت و یک کش سرور وجود داد. زمان انتشار برای هر لینک روی شکل مشخص شده است. زمان انتشار در شبکه محلی ناچیز است. کلاینت ها ابتدا درخواست خود را به کش سرور شبکه خود می دهند. اگر نرخ اصابت hit rat در کش سرورها ۶۰ درصد باشد، هر کلاینت به طور متوسط حداکثر با نرخ چند مگابیت بر ثانیه اطلاعات دریافت می کند؟



جمع کل: ۱۰ نمره

سؤال ۱۰ در یک پروتکل پنجره لغزان، اندازه پنجره ارسال ۱۰ (بسته) است. فرض کنید اندازه هر بسته 10^4 بیت و سرعت لینک 10^7 بیت بر ثانیه است. همچنین زمان انتشار یک طرفه از فرستنده به گیرنده ۱۵ میلی ثانیه است. میزان بهره وری کانال ارتباطی را مشخص کنید. از خطا در ارسال بسته‌ها و دریافت ACK ها صرف نظر کنید.

جمع کل: ۱۰ نمره