



دانشکده‌ی مهندسی کامپیوتر

بهمن 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 ۲:۳۰ ساعت است. غیر از این زمان ۱۵ دقیقه برای بارگذاری پاسخ‌ها فرصت خواهید داشت.
- امتحان کتاب‌باز، جزوه‌باز، اینترنت‌باز و مشورت‌بسته است!
- امتحان ۱۵۰ نمره دارد.

سؤال ۱ به سؤالات زیر پاسخ دهید.

- (a) مقصود از پروتکل plug-and-play در شبکه چیست؟ یک مثال از این نوع پروتکل ارائه دهید. (۳ نمره)
- (b) سه تفاوت IPV4 و IPV6 را به اختصار توضیح دهید. (۳ نمره)
- (c) هدف استفاده از پروتکل ARP چیست؟ الگوریتم آن را شرح دهید. (۳ نمره)
- (d) پروتکل CSMA/CD در اترنت از exponential backoff استفاده می‌کند. ابتدا الگوریتم exponential backoff را توضیح دهید و سپس دلیل استفاده از این الگوریتم را بیان کنید. (۳ نمره)
- (e) تفاوت firewall و application gateway و intrusion detection system را بیان کنید. (۳ نمره)

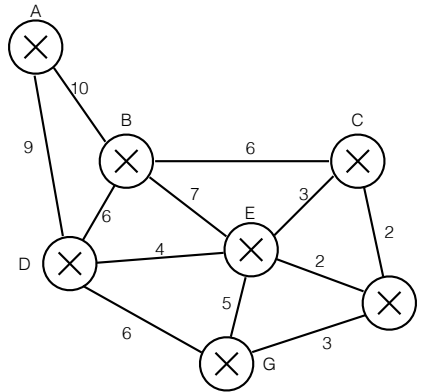
جمع کل: ۱۵ نمره

سؤال ۲ فرض کنید دو کامپیوتر A و B می‌خواهند یک فایل بزرگ F بیتی را از A به B انتقال دهند. این دو کامپیوتر توسط سه لینک ارتباطی (مثلاً توسط دو سویچ یا مسیریاب) به یکدیگر متصل شده‌اند. فرض کنید که لینک‌ها شلوغ نیستند و بنابراین از تاخیر صف‌ها صرف نظر می‌کنیم. فرض کنید A فایل مورد نظر را به قطعه‌های S بیتی تقسیم می‌کند و یک سرآیند ۶۰ بیتی به آن اضافه می‌کند و بسته $S + 60$ بیتی را ارسال می‌کند. همچنین فرض می‌کنیم لینک‌ها نرخ ارسال R بیت بر ثانیه داشته باشند. فرض کنید بسته‌ها در مسیریاب‌های میانی به صورت «ذخیره و ارسال» (store and forward) ارسال شوند. اگر از تاخیر انتشار (propagation delay) صرف نظر کنیم، چه مقداری از S به کمترین تاخیر منجر می‌شود؟ جمع کل: ۱۵ نمره

سؤال ۳ در دانشگاه ما برای ارتباط با شبکه خارج از دانشگاه، ابتدا باید به سرور virtual private network (VPN) وصل شد. می‌دانیم آدرس این سرور access1.sharif.ir است. یکی از اساتید از اینکه نمی‌تواند به VPN وصل شود گلایه می‌کند. در بررسی‌هایی که به عمل آمده است مشاهده شده که او آدرس سرور DNS محلی خود را آدرس سرور DNS گوگل یعنی 8.8.8.8 قرار داده است. آیا این می‌تواند دلیل وصل نشدن او به سرویس VPN باشد؟ در هر صورت جواب خود را توضیح دهید.

جمع کل: ۱۵ نمره

سؤال ۴ شبکه زیر را در نظر بگیرید. فرض کنید از الگوریتم مسیریابی Dijkstra برای یافتن کوتاه‌ترین مسیرها از گره G به کل شبکه استفاده می‌کنیم. نشان دهید این الگوریتم چگونه این مسیریابی را انجام می‌دهد. هزینه هر لینک روی آن نوشته شده است.



جمع کل: ۲۰ نمره

سؤال ۵ فرض کنید از طریق یک local DNS resolver می‌خواهید سایت www.sigcomm.org را جست و جو کنید و تنها نام ریشه‌ی سرورها (root name server) در حافظه‌ی نهان قرار دارد. شما دو بار با موفقیت از طریق دانشکده‌ی کامپیوتر IP: 128.148.31.200 توانسته‌اید جست و جو را انجام دهید و پاسخ‌های زیر را دریافت کرده‌اید. علت تفاوت موارد زیر را در دو پاسخ دریافت شده توضیح دهید.

<pre>;; ->>HEADER<<- opcode: QUERY, status: NOERROR, id: 15112 ;; QUESTION SECTION: ;www.sigcomm.org. IN A ;; ANSWER SECTION: www.sigcomm.org. 14400 IN CNAME sigcomm.org. sigcomm.org. 14400 IN A 63.118.7.16 ;; AUTHORITY SECTION: org. 40797 IN NS a2.org.afilias-nst.info. org. 40797 IN NS b2.org.afilias-nst.org. ;; ADDITIONAL SECTION: a2.org.afilias-nst.info. 26338 IN A 199.249.112.1 b2.org.afilias-nst.org. 29856 IN A 199.249.120.1 ;; Query time: 25 msec ;; SERVER: 128.148.31.200#53(128.148.31.200)</pre>	<pre>;; ->>HEADER<<- opcode: QUERY, status: NOERROR, id: 45215 ;; QUESTION SECTION: ;www.sigcomm.org. IN A ;; ANSWER SECTION: www.sigcomm.org. 14263 IN CNAME sigcomm.org. sigcomm.org. 14263 IN A 63.118.7.16 ;; AUTHORITY SECTION: org. 40660 IN NS b2.org.afilias-nst.org. org. 40660 IN NS a2.org.afilias-nst.info. ;; ADDITIONAL SECTION: a2.org.afilias-nst.info. 26201 IN A 199.249.112.1 b2.org.afilias-nst.org. 29719 IN A 199.249.120.1 ;; Query time: 0 msec ;; SERVER: 128.148.31.200#53(128.148.31.200)</pre>
--	---

- (a) تفاوت مقدار id در خط اول (۳ نمره)
- (b) زمان جست و جو در خط سیزدهم (۳ نمره)
- (c) تفاوت ترتیب NS در بخش authority (۳ نمره)
- (d) تفاوت عدد در خط پنجم: 14263 و 14400 (۳ نمره)
- (e) اختلاف زمان دو درخواست را بیابید. (۳ نمره)

جمع کل: ۱۵ نمره

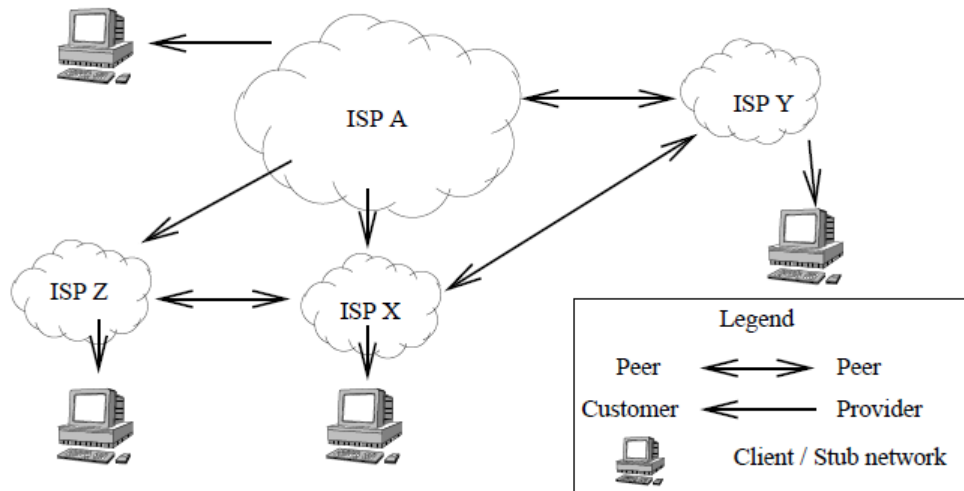
سؤال ۶ فرض کنید هاست A قصد ارسال پیغامی متشکل از 10 بسته به هاست B را دارد و از پروتکل Go back N استفاده می‌کند. می‌دانیم از هر 5 بسته‌ی ارسالی از هاست A، بسته پنجم به مقصد نمی‌رسد (ولی فرض می‌کنیم همه Ack ها بدون مشکل به مقصد می‌رسند). برای ارسال این پیغام چه تعداد بسته از هاست A ارسال می‌شود (پنجره ارسال را برابر 4 در نظر بگیرید)؟

جمع کل: ۲۰ نمره

سؤال ۷ فرض کنید فریم‌های 10000 بیتی بر روی لینکی با نرخ ارسال 1 Mbps ارسال می‌شوند (M را برابر 10^6 در نظر بگیرید). این لینک از یک ماهواره برای ارسال اطلاعات استفاده می‌کند که زمان ارسال از زمین تا ماهواره 270 میلی‌ثانیه است. بسته‌های تصدیق همیشه به صورت piggybacked بر روی فریم‌های داده ارسال می‌شوند. فرض می‌کنیم طول هدر بسته‌ها خیلی کوتاه و قابل صرف‌نظر کردن است. اگر برای sequence number پنج بیت در نظر گرفته شود، بیشترین درصد استفاده از لینک در هریک از پروتکل‌های stop and wait، go back n و selective repeat چقدر است؟ در اینجا از خطا در ارسال و دریافت بسته‌ها صرف‌نظر می‌کنیم.
جمع کل: ۲۰ نمره

سؤال ۸ به موارد زیر پاسخ دهید.

(a) در شبکه زیر، با توجه به Policy های پروتکل BGP، کدام یک از مسیرهای زیر ممکن است؟ گزینه های درست را انتخاب کنید و علت انتخاب خود را بیان نمایید.



- A. Client → ISP Z → ISP X → ISP A → Client
- B. Client → ISP X → ISP Y → ISP A → ISP Z → Client
- C. Client → ISP Y → ISP X → Client
- D. Client → ISP Z → ISP A → ISP Y → Client
- E. Client → ISP Z → ISP X → ISP Y → Client

(۷.۵ نمره)

(۷.۵ نمره)

(b) چرا BGP برخلاف RIP مشکل count-to-infinity را ندارد؟

نمره کل: ۱۵ نمره

سؤال ۹ اگر در یک سیستم تشخیص خطای که از کدهای CRC استفاده می‌کند، چندجمله‌ای مولد $g = 11011$ را داشته باشیم و بخواهیم داده $m = 01111110$ را ارسال کنیم، چه داده‌ای در نهایت در شبکه ارسال می‌شود (بیت سمت راست کم‌ارزش‌ترین و بیت سمت چپ پرارزش‌ترین بیت است)؟
جمع کل: ۱۵ نمره

موفق باشید