



به موارد زیر توجه کنید:

- ۱- پاسخ سوالات نظری و گزارش تمرین Wireshark را به صورت تایپ شده و با فرمت pdf ذخیره کنید و به همراه تصویرهای موردنیاز به صورت زیپ‌شده در CW آپلود کنید.
- ۲- نام فایل پاسخ XXXXXXXX-YY باشد، که Xها شماره دانشجویی تان و YY شماره سری تمرین است.
- ۳- مجموع نمرات این تمرین ۱۶۰ است، اما نمره کل از ۱۵۰ حساب می‌شود. (۱۰ نمره امتیازی است)
- ۴- در صورت مشاهده هر گونه مشابهت نامتعارف **کل نمره** این تمرین را از دست خواهید داد.

سوالات نظری:

۱. (۱۰ نمره) شبکه‌ای را با آدرس‌های ۳۲ بیتی در نظر بگیرید. فرض کنید مسیریاب A دارای چهار خط ارتباطی به شماره‌های صفر تا سه است و بسته‌های وارد شده باید بر اساس جدول زیر به خطوط اتصال هدایت شوند.

Destination Address Range	Link Interface
11100000 00000000 00000000 00000000 through 11100000 00111111 11111111 11111111	0
11100000 01000000 00000000 00000000 through 11100000 01000000 11111111 11111111	1
11100000 01000001 00000000 00000000 through 11100001 01111111 11111111 11111111	2
otherwise	3

- الف- یک جدول روانه‌سازی (forwarding table) با پنج سطر برای این مسیریاب بسازید که براساس تطابق طولانی‌ترین پیشوند (longest prefix matching) کار کند و هر بسته را به خط اتصال درست هدایت کند.
- ب- با توجه به جدولی که ساخته‌اید، بسته‌هایی به مقصد هر یک از آدرس‌های زیر به کدام خط خروجی هدایت می‌شوند؟

11001000 10010001 01010001 01010101
11100001 01000000 11000011 00111100
11100001 10000000 00010001 01110111

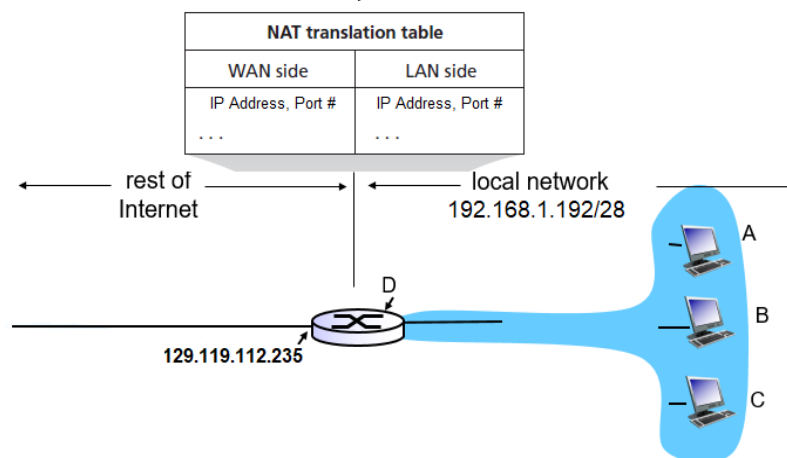
۲. (۱۰ نمره) شبکه‌ای با شناسه ۱۲۸,۱۱۹,۴۰,۰/۲۳ در نظر بگیرید. می‌خواهیم این شبکه را به ۵ زیرشبکه A تا E طوری تقسیم کنیم که A تا C هر کدام حداقل ۲۱۵، ۱۲۰ و ۶۰ میزبان و D و E نیز هر یک ۲ میزبان داشته باشند. شناسه هریک از این زیرشبکه‌ها را به دست آورید.

۳. (۱۰ نمره) فرض کنید یک بسته IP به طول ۱۴۰۰۰ بایت در طول مسیر خود در شبکه از دو مسیر پیمایی متوالی بگذرد که لینک‌های خروجی آنها به ترتیب دارای $MTU = 3300$ و $MTU = 4500$ بایت باشد، در مجموع چند بسته از مسیر پیمایی دوم خارج می‌شود و حجم هر کدام، با احتساب سرآیند IP چند بایت است؟ حال اگر جای مسیر پیمایی‌ها را عوض کنیم، نتیجه چه خواهد بود؟ فرض کنید سرآیند IP اولین بسته هیچ فیلد انتخابی ندارد.

۴. (۱۰ نمره) فرض کنید می‌خواهیم یک بسته IP به طول ۹۰۰ بایت را به شبکه‌ای با $MTU=350$ بایت ارسال کنیم. تعداد تکه‌ها (fragments)، طول هر تکه و مقادیر More Fragment و offset در هر تکه را مشخص کنید. فرض کنید سرآیند IP بسته اولیه هیچ فیلد انتخابی نداشته است.

۵. (۱۰ نمره) شبکه شکل زیر را در نظر بگیرید. با توجه به اطلاعات روی شکل به هر یک از کارت‌های شبکه A تا D یک آدرس IP اختصاص دهید.

فرض کنید هر میزبان دو اتصال TCP به پورت ۸۰ سروری با آدرس ۱۷۶,۲۱۳,۴۰,۱۲ برقرار کرده است. ورودی‌های متناظر هر اتصال را در جدول NAT داخل مسیر پیمایی پر کنید.



۶. (۱۰ نمره) علی تصمیم دارد یک پروتکل مسیریابی link state بر روی شبکه‌ای مشابه با شبکه IP (که احتمال گم‌شدن بسته‌ها در آن وجود دارد) پیاده‌سازی کند. تنها تفاوت پروتکل علی با پروتکل‌های مسیریابی link state متداول این است که برای صرفه‌جویی در مصرف پهنای باند، هر گره به جای ارسال متناوب مسیرهای سالم میان خودش و همسایه‌ها (link state periodic advertisement)، فقط زمانی اطلاعات جدید ارسال می‌کند که که لینکی خراب شده یا هزینه آن تغییر کرده است.

- الف- آیا این رویکرد جدید درست کار خواهد کرد؟ به عبارت دیگر، آیا اجرای این پروتکل همیشه منجر به ساخت جدول مسیریابی صحیح در همه مسیریاب‌ها می‌شود؟ توضیح دهید.
- ب- سوال بالا را با این فرض پاسخ دهید که احتمال گم‌شدن هر بسته در این شبکه زیر یک درصد باشد.
- ج- سوال بالا را بار دیگر با این فرض پاسخ دهید که هیچ بسته‌ای در شبکه گم نشود.

سوالات عملی: (۱۰۰ نمره)

بخش اول - IPV4

فایل پیوست با عنوان Wireshark_IP.pdf را مطالعه کنید و مراحل گفته‌شده را برای سایت Sharif.ir انجام دهید. سپس به سوالات زیر پاسخ دهید.

۱. اولین UDP Segment را که توسط کامپیوتر شما از طریق traceroute ارسال شده است انتخاب کنید و با مشاهده آن آدرس IP کامپیوتر خودتان را پیدا کنید.
۲. مقدار TTL و پروتکل لایه بالایی در سرآیند این بسته چقدر است؟
۳. طول بخش‌های IP header و payload این بسته چند بایت است؟ چگونه این مقادیر را پیدا کردید؟
۴. آیا این بسته تکه‌تکه (fragment) شده است؟
۵. حال دنباله بسته‌های UDP را که توسط کامپیوتر شما و از طریق traceroute به مقصد ۸۱,۳۱,۱۸۶,۵۴ ارسال شده است در نظر بگیرید.
۶. کدام فیلد از یک دیتاگرام به دیگر تغییر می‌کند و کدام همواره ثابت است؟ دلیل این موضوع را بیان کنید.
۷. الگویی را که در فیلد شناسه (Identification) هر بسته می‌بینید شرح دهید.
۸. این بار بسته‌های ICMP را که توسط مسیریاب‌های بین راه به کامپیوتر شما ارسال می‌شوند در نظر بگیرید.
۹. مقدار پروتکل لایه بالایی در این دیتاگرام که از مسیریاب برمی‌گردد، چقدر است؟
۱۰. آیا طول عمر (TTL) همه این بسته‌ها مشابه است؟
۱۱. آیا مقادیر فیلد شناسه با مقادیری که در سوال ۶ دیدید یکسان است؟

بخش دوم - Fragmentation

- در این قسمت قصد داریم به یک قطعه UDP نسبتاً بزرگ که توسط traceroute ارسال شده و به ناچار توسط IP تکه‌تکه شده است، نگاه دقیق‌تری ببندیم.
- لیست بسته‌های بخش اول را بر اساس زمان مرتب کنید و به سوالات زیر پاسخ دهید.
۱۲. بسته حاوی اولین تکه قطعه‌ای را که traceroute به مقصد ۸۱,۳۱,۱۸۶,۵۴ ارسال کرده است پیدا کنید. طول این بسته چقدر است؟
 ۱۳. از کدام بخش سرآیند این بسته متوجه می‌شوید که عمل Fragmentation رخ داده است؟

۱۴. از کدام بخش سرآیند این بسته متوجه می‌شوید که بسته حاوی اولین تکه (Fragment) است.
۱۵. این بسته چند بایت است؟
۱۶. بسته حاوی دومین تکه از قطعه UDP را بررسی کنید. از کدام قسمت سرآیند این دیتاگرام متوجه می‌شوید که این بسته اولین تکه (Fragment) نیست؟
۱۷. کدام فیلدهای سرآیند IP در تکه‌های اول و دوم متفاوت است؟
۱۸. بسته حاوی سومین تکه از قطعه UDP اصلی را پیدا کنید. از کدام قسمت سرآیند IP متوجه می‌شوید که این بسته حاوی آخرین تکه است؟

بخش سوم - IPv6

- در این بخش دیتاگرام IPv6 را بررسی می‌کنیم. فایل پیوست با نام ip-wireshark-trace2-1.pcapng را باز کنید. بسته بیستم را که در لحظه $t=3.814499$ ارسال شده است در نظر بگیرید. این بسته حاوی یک درخواست DNS از یک سرور DNS IPv6 برای آدرس IPv6 سایت youtube.com است. به سوالات زیر پاسخ دهید.
۱۹. آدرس IPv6 کامپیوتری که درخواست DNS AAAA را تولید کرده و مقصد این datagram را پیدا کنید. (آدرس را دقیقاً به همان فرمی که در Wireshark دیده می‌شود، بنویسید).
 ۲۰. مقدار Flow label این بسته را بیابید.
 ۲۱. چند بایت داده (Payload) در این بسته حمل می‌شود؟
 ۲۲. پروتکل لایه بالایی که این محموله اطلاعاتی در مقصد به آن تحویل داده می‌شود، چیست؟
 ۲۳. پاسخ IPv6 DNS AAAA به درخواست IPv6 DNS AAAA را که در بسته بیستم این فایل وجود دارد پیدا کنید. این پاسخ شامل آدرس‌های IPv6 سایت youtube.com است.
 ۲۴. چند آدرس IPv6 در پاسخ به این درخواست AAAA برگردانده شده است؟
 ۲۵. اولین آدرس IPv6 که توسط DNS برای youtube.com برگردانده شده است را بیابید.

بخش چهارم - ICMP و PING

- فایل پیوست با عنوان Wireshark_ICMP.pdf را مطالعه کنید و مراحل گفته‌شده را برای سایت Sharif.ir انجام دهید. سپس به سوالات زیر پاسخ دهید.
۲۶. آدرس IP میزبان شما چیست؟ آدرس IP میزبان مقصد چیست؟
 ۲۷. چرا بسته ICMP شماره پورت مبدا و مقصد ندارد؟
 ۲۸. یکی از بسته‌های درخواست ping ارسال شده را بررسی کنید. فیلدهای type و code سرآیند ICMP چند است؟ سایر فیلدهای این بسته ICMP چیست؟ محتوا و طول هر کدام از این فیلدها را مشخص کنید.
 ۲۹. بسته حاوی پاسخ درخواست سوال قبل را بررسی کنید و درباره آن به همان سوالات پاسخ دهید.