

تمرین سری دوم درس شبکه‌های کامپیوتری ۱

موعد تحویل: سه‌شنبه ۱۳۹۲/۲/۱۵ (قبل از کلاس)

توجه: پاسخ تمرین‌ها باید به صورت دستنویس تحویل داده شوند.

۱. معماری لایه ای را شرح داده و ۲ مورد از مزایا و ۲ مورد از معایب این معماری را در شبکه‌های کامپیوتری بیان نمایید.
۲. لایه‌های مدل مرجع را نام برده، و نوع آن‌ها (نرم افزاری-سخت افزاری-هم نرم افزاری و هم سخت افزاری) را مشخص نمایید. واحد انتقال در هر لایه را مشخص نمایید و فقط بگویید هر یک از وظایف زیر توسط کدام یک از لایه‌های مدل مرجع انجام می‌شود:
  - (a) فشرده سازی (n) طراحی مدارهای الکترونیکی
  - (b) مدیریت کانال (o) کنترل خطای Hop-by-Hop
  - (c) مسیریابی بین کامپیوترهای فرستنده و گیرنده (p) تبدیل کدهای مختلف داده دریافتی در گیرنده
  - (d) مالتی پلکسینگ (q) ایجاد مدار مجازی برای انتقال
  - (e) اعتبار سنجی پیغام (r) ایجاد، مدیریت و اتمام جلسات بین دو کامپیوتر
  - (f) کنترل جریان داده Hop-by-Hop (s) تعیین نحوه دسترسی به رسانه انتقال
  - (g) تعیین نرخ ارسال (t) تبدیل بیت‌ها به امواج (الکتریکی، مغناطیسی و ...)
  - (h) آرایه کیفیت خدمات سرویس (QOS) (u) تصدیق هویت فرستنده
  - (i) رمزگذاری و رمزگشایی (v) کنترل جریان داده End-to-End
  - (j) آدرس دهی منطقی (IP Address) (w) آدرس دهی فیزیکی (MAC Address)
  - (k) تعیین شکل موج ارسالی (x) برقراری چندین ارتباط همزمان
  - (l) شکستن و قطعه قطعه کردن اطلاعات (y) قرار دادن نقاط واریسی (در صورت قطع ارتباط و ارتباط مجدد بین فرستنده و گیرنده، انتقال داده از زمان قطع ارتباط دوباره انجام شود).
  - (m) تعیین نوع مدیای ارسال

۳. با ذکر دلیل بیان کنید کدام یک از عبارات‌های زیر درست و کدام یک نادرست است.

- الف) هرچه تعداد لایه‌ها بیشتر شود پیچیدگی طراحی بیشتر می‌شود.
- ب) با تقسیم شبکه به اجزای کوچکتر فهم آن آسان‌تر می‌شود.
- ج) هرچه تعداد لایه‌ها بیشتر شود اعمال تغییرات پیچیده‌تر می‌شود.
- د) تکنیک انتقال سوئیچینگ بسته‌ای باعث بالا بردن استفاده مناسب از منابع شبکه و کیفیت سرویس می‌شود.
- ه) هرچه تعداد لایه‌ها بیشتر شود سربار سیستم کاهش می‌یابد.
- و) ارسال synch از طرف فرستنده برای سنکرون شدن یک ارتباط یک طرفه است.
- ز) هرچه تعداد لایه‌ها بیشتر شود پیاده سازی پیچیده‌تر می‌شود.

۴. یک سیستم ساده تلفنی شامل دو مرکز محلی و یک مرکز راه دور است. مراکز محلی با خطوط 1Mhz به مرکز راه دور متصل اند. فرض کنید ۱۰ درصد تلفن‌های انجام شده راه دورند و هر گفتگوی تلفنی دارای پهنای باند 4Khz است. هر یک از مراکز محلی حداکثر چند گفتگوی تلفنی را می‌تواند در هر لحظه حمایت نماید؟

۵. ارسال یک فایل بزرگ F بیتی از میزبان A به میزبان B را در نظر بگیرید. دو پیوند (و یک سویچ) بین A و B وجود دارد، و پیوند ها مزدحم نیستند (یعنی تأخیر های صف بندی وجود ندارد). میزبان A، فایل را به قطعات S بیتی قطعه سازی کرده ۴۰ بیت هدر به هر یک از قطعات اضافه می کند، و بسته هایی با  $L=40+S$  بیت شکل می دهد. هر پیوند نرخ ارسالی برابر R bps دارد. به ازای چه مقداری از S تأخیر انتقال فایل از میزبان A به میزبان B حداقل است؟ تأخیر انتشار را نادیده بگیرید.

۶. مطابق تعریف چگونگی اتصال واقعی ایستگاه ها به یکدیگر توسط رسانه انتقال یا کانال را توپولوژی گویند که توپولوژی ساختار یک شبکه را بیان می نماید، انواع توپولوژی ها عبارتند از: باس (Bus) – حلقه (Ring) – ستاره (Star) – درخت (Tree) – گراف کامل (Mesh) – گراف ناقص یا نامنظم (Irregular) – ترکیبی (Hybrid) – بی سیم (Wireless).  
هر کدام از توپولوژی ها را مختصر توضیح داده (در حد یک خط) و آنها را با چهار معیار سرعت، قابلیت اطمینان (در صورت خرابی کانال)، هزینه، سهولت قابلیت گسترش (اضافه شدن کامپیوتر جدید) با یکدیگر مقایسه کنید.

۷. نرم افزار شبکه بر اساس ارائه سرویس و خدمات به سه دسته:

الف) Client-server

ب) Peer-to-Peer

ج) Hybrid

تقسیم می شوند، حداقل نام ۴ application متفاوت را که مطابق با معماری P2P است را نام ببرید. Skype از تکنیک P2P در کجاها استفاده می کند؟

۸. پروتکل های زیر مربوط به لایه ی application هستند. هر یک را تعریف کنید و کاربرد آن را ذکر کنید.

|         |           |
|---------|-----------|
| a. FTP  | f. DHCP   |
| b. POP3 | g. telnet |
| c. SMTP | h. HTTP   |
| d. SSL  | i. SNMP   |
| e. DNS  |           |

۹. Cookie چیست و چگونه عمل می کند؟ چرا نیاز به قرار دادن Cookie وجود دارد؟ چگونه در مرورگر قرار داده می شود و چگونه برداشته می شود؟ چگونه یک سایت تشخیص می دهد که از کدام Cookie باید استفاده کند؟ آیا هر سایتی می تواند از همه ی Cookie استفاده نماید؟ آیا هر سایتی می تواند به هر تعداد Cookie قرار دهد؟

۱۰. چرا FTP، اطلاعات کنترلی را به صورت out of band ارسال می کند؟ این کار چه مزیتی نسبت به حالت in band دارد؟

۱۱. URL می تواند به جای استفاده از نام DNS از IP آدرس استفاده کند. برای مثال:

<http://192.31.231.66/index.html>

Browser چگونه متوجه می شود که آدرس ارسال شده نام DNS است یا IP آدرس؟

و آیا سایتی وجود دارد که با یک آدرس IP دارای دو DNS باشد؟ اگر وجود دارد مثال بزنید.

همچنین آیا سایتی وجود دارد که با یک DNS دارای دو آدرس IP باشد؟ اگر وجود دارد مثال بزنید.

۱۲. طول بسته های UDP یک مقدار حداکثر دارد، حداکثر ۵۷۶ بایت، چه اتفاقی می افتد اگر نام DNS ای که دنبالش می گردیم بیش از این طول باشد؟ آیا دو بسته ارسال می شود؟

۱۳. توضیح دهید که web caching چگونه می‌تواند تأخیر را در دریافت یک object کاهش دهد؟ آیا web caching می‌تواند تأخیر را برای همه object‌های درخواست شده کاهش دهد یا تنها برای object‌های خاصی را کاهش می‌دهد؟ چرا؟

۱۴. فرض کنید می‌خواهیم فایل‌ی به حجم ۱۵ گیگا بیت را بین N گره توزیع کنیم. نرخ upload هر گره  $us = 30 \text{ Mbps}$  است و هر گره نرخ دانلودی برابر با  $di = 2 \text{ Mbps}$  دارد. کمترین زمان لازم برای توزیع کل فایل بین گره‌ها را در هر حالت از جدول زیر حساب کنید.

| N   | U       | Client-server | P2P |
|-----|---------|---------------|-----|
| 10  | 300kbps |               |     |
| 100 | 300kbps |               |     |
| 10  | 2Mbps   |               |     |
| 100 | 2Mbps   |               |     |

۱۵. یک بسته داده از لایه بالاتر از لایه پیوند داده به ۱۰ فریم تقسیم شده است و احتمال اینکه هریک از فریم‌ها صحیح به مقصد برسد ۸۰٪ است. اگر کنترل خطا در لایه پیوند داده صورت نگیرد این بسته به طور متوسط چند بار باید ارسال شود تا صحیح به مقصد برسد؟

**در سوال‌های ۱۶ تا ۱۹ فقط گزینه صحیح را مشخص کنید.**

۱۶. همه موارد زیر، در خصوص روش‌های کنترل ازدحام پیشگیرانه (Preventive) یا حلقه باز صحیح است بجز:

- (الف) نیاز به روش‌های کنترل پذیرش اتصال (CAC) است.
- (ب) نیاز به روش‌های کنترل و نظارت بر ترافیک (Traffic Policing) است.
- (ج) نیاز به روش‌های دریافت بازخورد (feedback) است.
- (د) بهتر است از روش‌های شکل دهی ترافیک (Traffic Shaping) استفاده شود.

۱۷. کدام یک از موارد زیر د مورد پروتکل ARP صحیح نمی باشد؟

- (الف) پروتکل ARP آدرس فیزیکی را با استفاده از یک تابع نگاشت ثابت بدست می آورد.
- (ب) پروتکل ARP در تکنولوژی شبکه‌های مختلف نظیر Ethernet یا ATM متفاوت است.
- (ج) هر درایه جدول ARP دارای طول عمر است و در صورتی که پس از مدتی هیچگونه فعالیتی نداشته باشد، پاک خواهد شد.
- (د) هیچ کدام

۱۸. دلایل سلسله مراتبی کردن آدرس IP به Net ID و Host ID چیست؟

- (الف) استفاده موثر از فضای آدرس دهی
- (ب) اختصاص موثر آدرس‌های IP به کاربران مختلف
- (ج) سهولت انجام عملیات مسیریابی و کاهش اندازه جدول مسیریابی
- (د) هیچ کدام

۱۹. فرض کنید یک سازمان بلوک آدرس  $132.23.45.64/26$  را دارا می باشد. چنانچه بخواهیم در این سازمان ۴ زیر شبکه داشته باشیم،

کدام یک از آدرس‌های زیر می تواند آدرس زیر شبکه‌های شبکه فوق باشد؟

- (الف)  $132.23.45.64$
- (ب)  $132.23.45.80$
- (ج)  $132.23.45.112$
- (د) هر سه مورد

۲۰. فرض کنید در مرورگر وب خود روی یک لینک برای دریافت یک صفحه وب کلیک می‌کنیم. آدرس IP مربوط به این URL در میزبان محلی مان ذخیره نشده است، پس برای به دست آوردن آدرس IP به یک DNS Look up نیاز داریم. فرض کنیم n کارگذار DNS قبل از این که میزبان ما آدرس IP را از سرویس DNS دریافت کند، ملاقات می‌شوند. به خاطر ملاقات‌های موفقیت آمیز، زمان رفت و برگشتی معادل  $RTT_1$  تا  $RTT_n$  متحمل می‌شویم. علاوه بر این فرض کنیم که صفحه وب مرتبط به این لینک از دقیقاً یک Object که حاوی مقدار کمی متن HTML است.  $RTT_0$  زمان رفت و برگشت بین میزبان محلی ما و کارگذار حاوی Object مورد نظر می‌باشد. با در نظر گرفتن زمان ناچیز برای ارسال Object، از زمانی که مشتری روی لینک کلیک می‌کند تا زمانی که مشتری Object را دریافت می‌کند، چقدر زمان طول می‌کشد.

با فرض اینکه فایل HTML از ۸ تا Object کوچک روی یک کارگذار تشکیل شده باشد، این زمان چقدر است؟ در صورتی که از

الف) HTTP غیر مداوم (Persistent HTTP) و فاقد اتصال TCP موازی

ب) HTTP غیر مداوم و مرورگر مجهز به ۵ اتصال موازی

ج) HTTP مداوم

استفاده کنیم.

۲۱. (سوال اختیاری) انواع تهدیدها بر روی شبکه را بیان نموده. ویروس، Worm و Trojan چگونه عمل می‌کنند. دو راه برای جلوگیری از آن‌ها را بیان نمایید.

در صورت هرگونه مشکل یا سوال در ارتباط با تمرین‌ها و پروژه‌های درسی "درس شبکه‌های کامپیوتری ۱" می‌توانید با آقای سعید حجتی ([saeed.hojjati@aut.ac.ir](mailto:saeed.hojjati@aut.ac.ir)) و یا آقای محمد فرهودی ([mohammad.farhoudi@yahoo.com](mailto:mohammad.farhoudi@yahoo.com)) تماس بگیرید.