



دانشکده مهندسی کامپیوتر

بسمه تعالی  
دانشگاه صنعتی امیرکبیر (پلی تکنیک تهران)  
دانشکده مهندسی کامپیوتر

درس شبکه‌های کامپیوتری، نیم سال دوم سال تحصیلی ۱۴۰۱-۱۴۰۰  
تمرین سری سوم (موعد تحویل: سه شنبه ۶ اردیبهشت ۱۴۰۱)



دانشگاه صنعتی امیرکبیر  
(پلی تکنیک تهران)

### نکات مهم:

- پاسخ به تمرین‌ها می‌بایست به صورت به صورت انفرادی انجام شود. در صورت کشف هر گونه تقلب، نمره تمرین صفر خواهد شد.
- پاسخ‌ها می‌بایست خوانا و منظم باشند، در صورت ناخوانا بودن یا عدم رعایت نظم پاسخ تمرین تصحیح نخواهد شد.
- پاسخ تمرین‌ها می‌بایست در قالب یک فایل PDF با نام «CN\_HW3\_StudentID» در زمان مقرر در صفحه درس بارگذاری شود.
- پرسش‌های خود درباره این تمرین را می‌توانید از طریق ایمیل [cn.spring2022@gmail.com](mailto:cn.spring2022@gmail.com) مطرح فرمائید.

### سوال ۱:

فرض کنید تأخیر رفت و برگشت (RTT) بین یک سرویس گیرنده (کلائنت) و سرویس دهنده (سرور) DNS محلی برابر با  $RTT_l$  و  $RTT$  بین سرور DNS محلی تا دیگر سرورهای DNS برابر با  $RTT_r$  است. با توجه به مطالب تدریس شده در کلاس مربوط به پرسمان<sup>۱</sup> DNS بازگشتی<sup>۲</sup> و پرسمان DNS تکرارشونده<sup>۳</sup>، به پرسش‌های زیر پاسخ دهید.

الف) تفاوت این دو نوع پرسمان چیست؟

ب) با فرض این که هیچ کدام از سرورهای DNS داده‌ها را cache نمی‌کنند، زمان پاسخ را در دو سناریو مذکور به دست بیاورید.

پ) با این فرض که رکورد DNS برای نام درخواست شده در سرور DNS محلی cache می‌شود، به پرسش بخش ب پاسخ دهید.

### سوال ۲:

در مورد انواع رکوردهای DNS، چه ضرورتی برای وجود رکوردهای MX وجود دارد؟ چرا استفاده از یک رکورد CNAME به تنهایی کفایت نمی‌کند؟ (فرض کنید کلائنت ایمیل با پرسمانی از نوع A آدرس ایمیل‌ها را جست‌وجو می‌کند و میزبان مورد نظر کلائنت فقط یک سرور ایمیل را اجرا می‌کند).

### سوال ۳:

توضیح دهید cache کردن IPها در سرورهای DNS محلی، چطور می‌تواند از رخ دادن حمله DDoS علیه سرورهای root DNS جلوگیری کند.

### سوال ۴:

فرض کنید می‌خواهیم یک فایل با حجم ۲ گیگابایت را بین  $N$  همتا<sup>۴</sup> توزیع کنیم. اگر نرخ آپلود سرور را  $20\text{ mbps}$  در نظر بگیریم و نرخ دانلود هر نظیر را  $5\text{ mbps}$  و نرخ آپلود هر نظیر را  $500\text{ kbps}$  را در نظر بگیریم. به ازای  $N = 10, 100, 1000$  حداقل زمان توزیع در هر دو معماری P2P و Client-Server را به دست آورید و سپس اعداد به دست آمده را مقایسه کنید.

### سوال ۵:

یک شبکه هم‌پوشانی با  $N$  همتای فعال را در نظر بگیرید که هر جفت همتا دارای یک اتصال TCP فعال است. علاوه بر این، فرض کنید که اتصالات TCP از مجموع  $M$  روتر عبور می‌کنند. چند گره و یال در شبکه هم‌پوشانی مربوطه وجود دارد؟

<sup>1</sup> query  
<sup>2</sup> recursive  
<sup>3</sup> iterative  
<sup>4</sup> peer

**سوال ۶:**

فرض کنید می‌خواهید ایمیلی حاوی یک عکس به دوست خود ارسال کنید. می‌دانیم این پیام از ۴ گره عبور می‌کند، که به ترتیب عبارتند از کلاینت و سرویس‌دهنده ایمیل شما، و هم‌چنین سرویس‌دهنده و کلاینت ایمیل دوست شما.

الف) پروتکل SMTP بین کدام یک از گره‌ها عمل می‌کند؟ پروتکل‌های Mail Access چگونه؟

ب) تحقیق کنید که با پروتکل SMTP که در قسمت Body خود تنها کاراکترهای ASCII قبول می‌کند، چگونه می‌توان عکس مورد نظر را ارسال کرد؟ آیا می‌توانیم مستقیماً رشته باینری عکس مورد نظر را به صورت ۷ بیت ۷ بیت به کاراکترهای ASCII ترجمه و ارسال کنیم؟ (راهنمایی: به RFC 2045 مراجعه کنید)

پ) چرا نیاز به پروتکل‌های Mail Access داریم؟ چرا SMTP به صورت مستقیم پیام را بین کلاینت‌ها منتقل نمی‌کند؟ پروتکل‌های Mail Access را به همراه پورت مورد استفاده‌شان نام ببرید.

**سوال ۷:**

با در نظر گرفتن پروتکل دسترسی به ایمیل POP3 به پرسش‌های زیر پاسخ دهید.

الف) از نقطه نظر کاربر چه تفاوتی بین دو حالت download-and-delete و download-and-keep در پروتکل POP3 وجود دارد؟

ب) فرض کنید پیکربندی برنامه مشتری POP را به گونه‌ای انجام شده است که با روش download-and-delete عمل می‌کند. تعامل انجام شده در ذیل را کامل کنید:

```
C: list
S: 1 498
S: 2 912
S: .
C: retr 1
S: blah blah . . .
S: . . . . . blah
S: .
?
```

پ) تعامل انجام شده در قسمت ب را با روش download-and-keep نیز کامل کنید.

**سوال ۸:**

بدون در نظر گرفتن برقراری ارتباط و خاتمه ارتباط TCP، حداقل چند زمان رفت و برگشت (Round Trip Time) لازم است تا یک پیغام کوچک ایمیل را از طریق پروتکل SMTP ارسال شود؟ توضیح دهید.

**سوال ۹:**

با مطالعه سند RFC 959 مربوط به پروتکل FTP، کلیه دستورات سرویس‌گیرنده (Client) را که از طریق این RFC پشتیبانی می‌شوند در سه دسته ارائه کنید. توضیح مختصری از هر دسته شرح دهید.

**سوال ۱۰:**

تفاوت‌ها و شباهت‌های DNS load balancing و HTTP load balancing را بیان کنید.