سؤال 1: چرا می‌گوییم FTP اطلاعات کنترلی را به‌صورت خارج باندی[[1]](#footnote-1) ارسال می‌کند؟

پروتکل FTP از دو اتصال موازی TCP استفاده می‌کند که یکی از اتصال‌ها برای ارسال اطلاعات کنترلی (مانند درخواست انتقال فایل و برقراری ارتباط) و دیگری برای ارسال و دریافت فایل استفاده می‌شود. بنابراین چون اطلاعات کنترلی روی اتصالی که برای ارسال و دریافت پیام (فایل) استفاده نمی‌شود می‌گوییم FTP اطلاعات کنترلی را به‌صورت خارج از باندی ارسال می‌کند. اگر برای ارسال اطلاعات کنترلی و ارسال داده اصلی از یک اتصال استفاده شود می‌گوییم اطلاعات کنترلی به‌صورت داخل باندی[[2]](#footnote-2) ارسال می‌شود. پروتکل‌های HTTP و SMTP اطلاعات کنترلی را به‌صورت داخل باندی ارسال می‌کنند.

سؤال 2: تفاوت MAIL FROM: در پروتکل SMTP با بخش ‌FROM: در یک پیغام E-Mail چیست؟

MAIL FROM: یک پیغام SMTP است که فرستنده E-Mail را مشخص می‌کند. FROM: صرفاً جزئی از پیغام E-Mail است.

سؤال 3: بدون در نظر گرفتن برقراری ارتباط و خاتمه ارتباط، حداقل چه تعداد round trip لازم است تا یک پیغام کوچک ایمیل را از طریق پروتکل SMTP ارسال کنیم؟ توضیح دهید.

پس‌ازآن که ارسال‌کننده ایمیل (کاربر) با Mail server یک اتصال ایجاد کرد، بین کاربر و Mail server پیام‌های HELO، MAIL FROM، RCPT TO، DATA، بدنه‌ی پیام[[3]](#footnote-3) و QUIT از کاربر به mail server ارسال می‌شود، با ارسال هر یک از این پیام‌ها mail server یک پاسخ مناسب به کاربر می‌دهد و پس‌ازآن اتصال ایجادشده خاتمه می‌یابد. ازآنجایی‌که اندازه پیام کوچک است بنابراین ارسال بدنه پیام در یک round trip صورت می‌گیرد و برای هرکدام از پیام‌های HELO، MAIL FROM، RCPT TO و DATA و پاسخ‌های آن‌ها نیز یک round trip نیاز داریم که درمجموع 6 round trip لازم است.

سؤال 4: می‌دانیم که یک سرویس‌دهنده DNS هم از طریق پورت ۵۳ UDP و هم از طریق پورت ۵۳ TCP قابل‌دسترس است. توضیح دهید هرکدام در چه زمانی و چرا استفاده می‌شوند؟

پورت 53 TCP برای Zone Transfer و پیغام‌های بزرگ‌تر از 512 بایت استفاده می‌شود. همچنین Query ها عموماً به پورت 53 UDP ارسال می‌شود. [rfc5966]

سؤال 5: در آدرس URL می‌توان به‌جای استفاده از DNS name از آدرس IP استفاده کرد، به‌عنوان نمونه URL[*http://192.31.231.66/index.html*](http://192.31.231.66/index.html) را درنظر بگیرید. مرورگر شما چگونه تشخیص می‌دهد که شما از یک DNS name یا آدرس IP استفاده کرده‌اید؟

این امکان وجود ندارد که یک DNS name با یک عدد به پایان برسد بنابراین ابهامی به وجود نمی‌آید.

سؤال 6: آیا یک ماشین با یک DNS name واحد می‌تواند چندین آدرس IP داشته باشد؟ چگونه این اتفاق رخ می‌دهد؟

بله می‌تواند، یک آدرس IP از دو بخش تشکیل‌شده است که یک بخش از آن آدرس شبکه و بخش دیگر آدرس میزبان را مشخص می‌کند. اگر یک ماشین دارای چندین کارت اترنت[[4]](#footnote-4) باشد می‌تواند در چندین شبکه جدا از هم حضورداشته باشد پس می‌تواند دو آدرس IP مجزا نیز داشته باشد.

سؤال 7: در یک برنامه اشتراک فایل P2P، با این گزاره موافق هستید که «در یک نشست ارتباطی هیچ‌یک از طرفین را نمی‌توان مشتری یا سرویس‌دهنده نامید»؟ توضیح دهید.

خیر، در کاربردهای اشتراک فایل نظیر به نظیر معمولاً نظیری که در حال دریافت فایل هست را به‌عنوان مشتری و نظیری که در حال ارسال فایل هست را سرویس‌دهنده در نظر می‌گیرند.

سؤال 8: امروزه سرویس‌هایی مانند Torrent که محتوا را بدون توجه به قوانین copyright در اختیار کاربران قرار می‌دهند، به‌صورت P2P ارائه می‌شوند، به نظر شما دلیل این امر چیست؟

در ارتباط‌های P2P سرویس‌دهنده و سرویس‌گیرنده می‌توانند تغییر نقش داده و ثابت نباشد، از این مشخص کردن مرجع فایل‌ها در این روش دشوار است. مثلا شما می‌توانید یک فایل را با دوست خود به اشتراک بگذارید و دوست شما فایل را با سایرین به اشتراک بگذارد.

در روش‌های Client و Server نقش Server به صورت مشخص به تعدادی سیستم تخصیص می‌شود و از این رو می‌توان آن‌ها را شناسایی کرده و جلوی سرویس دادن آن‌ها را گرفت.

به صورت خلاصه شناسایی مرجع یک فایل در سیستم P2P از سیستم Client-Server دشوارتر می‌باشد.

سؤال 9: فرض کنید می‌خواهیم یک فایل را بین نظیر توزیع کنیم. نرخ بارگذاری (Upload) سرویس‌دهنده ، نرخ دریافت (Download) هر نظیر و نرخ بارگذاری آن است. به ازای و جدولی رسم کنید که حداقل زمان توزیع را برای تمامی ترکیب های و (درمجموع 9 ترکیب) و برای هر دو معماری مشتری سرویس‌دهنده و نظیر-به-نظیر(P2P) *نشان دهید.*

*برای محاسبه حداقل زمان توزیع در معماری مشتری-سرویس دهنده از رابطه زیر استفاده می‌کنیم:*

*و برای محاسبه حداقل زمان توزیع در معماری نظیر به نظیر از رابطه زیر استفاده می‌شود:*

*طبق صورت سؤال داریم:*

*توجه کنید که*

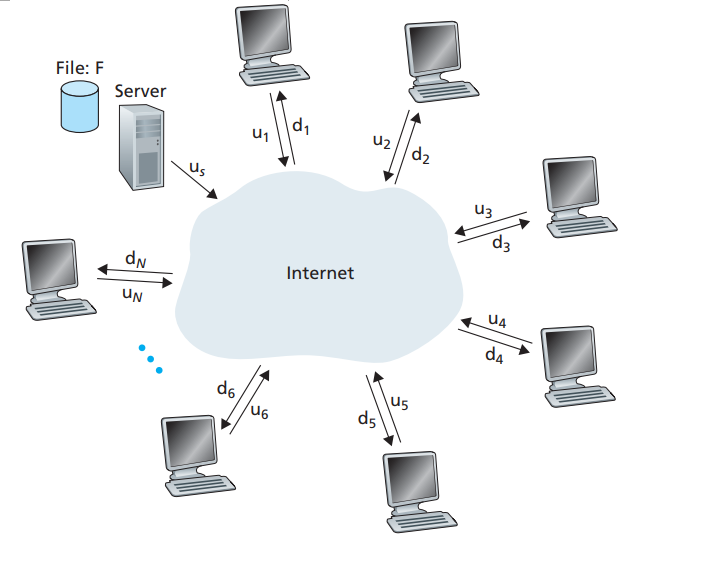
|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| *نظیر به نظیر* | | | *مشتری-سرویس دهنده* | | |
| *1000* | *100* | *10* | *1000* | *100* | *10* |  |
| *3170.6* | *1726.9* | *512* | *34133.3* | *3413.3* | *512* |  |
| *1435* | *1041.06* | *512* | *34133.3* | *3413.3* | *512* |  |
| *512* | *512* | *512* | *34133.3* | *3413.3* | *512* |  |

سؤال 10: انتقال یک فایل F بیتی به N سرویس‌گیرنده در یک معماری سرویس‌دهنده-سرویس‌گیرنده (Client-Server) را مطابق شکل زیر در نظر بگیرید. نرخ ارسال دهنده، است. نرخ ارسال و دانلود سرویس‌گیرندگان به ترتیب و است. همچنین بیانگر کمترین نرخ دانلود در تمام سرویس‌گیرنده‌ها است یعنی . فرض کنید سرویس‌دهنده می‌تواند به‌طور هم­زمان فایل را به چندین سرویس‌گیرنده با نرخ‌های متفاوت ارسال کند، اما مجموع نرخ ارسالی نباید بیشتر از باشد. زمان توزیع فایل به‌صورت زمان لازم برای دریافت یک کپی از فایل توسط همه سرویس‌گیرندگان تعریف می‌‌شود. همچنین منظور از نحوه توزیع این است که مشخص کنید فایل باید توسط چه سیستم یا سیستم‌هایی و با چه نرخی ارسال شود.

الف) فرض کنید که ، نحوه توزیعی را مشخص کنید که زمان توزیع آن برابر باشد.

ب) فرض کنید که ، نحوه توزیعی را مشخص کنید که زمان توزیع آن باشد.

ج) نشان دهید که حداقل زمان توزیع به‌طورکلی برابر است با



الف:

توزیعی را در نظر بگیرید که در آن سرویس‌دهنده به‌صورت موازی و با نرخ ، فایلی را به سمت هر سرویس‌گیرنده ارسال می­کند. با توجه به این فرض که ، پس این نرخ از نرخ دانلود هر سرویس‌گیرنده کمتر است. بنابراین هر کلاینت می­تواند با نرخ فایل را دریافت کند. ازآنجایی‌که نرخ دریافت هر سرویس‌گیرنده برابر با است، پس زمان موردنیاز تا اینکه یک سرویس‌گیرنده کل فایل را دریافت کند برابر است با: . ازآنجایی‌که همه سرویس‌گیرندگان به‌صورت هم‌زمان فایل را دریافت می‌کنند پس زمان توزیع فایل برابر است.

ب:

توزیعی را در نظر بگیرید که در آن سرویس‌دهنده به‌صورت موازی و با نرخ ، فایلی را به سمت هر سرویس‌گیرنده ارسال می­کند. با توجه به این فرض که ، پس نرخ مجموع کمتر از نرخ مربوط به پهنای باند آپلود سرویس‌دهنده است. بنابراین هر سرویس‌گیرنده می­تواند با نرخ فایل ارسالی را دریافت کند، پس زمان موردنیاز تا اینکه یک سرویس‌گیرنده کل فایل را دریافت کند برابر است با:

ج:

می­دانیم:

*DCS* ≥ max {*NF/us, F/d*min} (Equation 1)

فرض کنید که*us/N ≤ dmin*، پس با توجه با رابطه­ی 1 داریم: *DCS ≥ NF/us*، و با توجه به (a) میدانیم *DCS ≤ NF/u*s. ترکیب این دو به‌صورت زیر است:

*DCS* = *NF/us* when *us*/*N* ≤ *d*min. (Equation 2)

به‌صورت مشابه می­توانیم نشان دهیم که:

*DCS =F/dmin when us /N ≥ dmin* (Equation 3)

ترکیب دو رابطه­ی 1 و 2 منجر به نتیجه­ی مطلوب خواهد شد.

سؤال 11: توضیحات داده‌شده در سؤال قبل را برای یک معماری P2P در نظر بگیرید. برای سادگی فرض کنید که مقدار بزرگی است و همچنین گره­ها ازنظر پهنای باند دانلود محدودیتی ندارند.

الف) فرض کنید که ، نحوه توزیعی را مشخص کنید که زمان توزیع آن باشد.

ب) فرض کنید که ، نحوه توزیعی را مشخص کنید که زمان توزیع آن باشد.

ج) نشان دهید که حداقل زمان توزیع به‌طورکلی برابر است با:

الف:

را به‌صورت زیر تعریف می‌کنیم:

با توجه به فرضیات داریم(رابطه اول):

فایل را به N بخش تقسیم کنید که اندازه­ی بخش iام برابر با. سرویس‌دهنده بخش iام را با نرخبه عضو iام ارسال می­کند. توجه داشته باشید که *r1 + r2 + ….. + rN = us*، بنابراین مجموع نرخ سرویس‌دهنده از نرخ لینک آن بیشتر نخواهد بود. همچنین نظیر iام بیت­های دریافتی را با نرخ ، به *N-1* عضو دیگر ارسال می­کند. مجموع نرخ ارسالی توسط نظیر iام برابر است با: *(N-1)ri*.

همچنین داریم:

=

از رابطه اول داریم:

بنابراین:

یعنی مجموع نرخ ارسالی عضو iام، کمتر از پهنای باند آپلود آن است (*ui*) است. در این حالت، نرخ بیت دریافتی نظیر iام برابر است با:

در این حالت نظیر نرخ را از سرویس‌دهنده و را از بقیه نظیرها دریافت کرده است. بنابراین هر نظیر فایل را در زمان F/us دریافت می­کند.

ب:

*u* دوباره به‌صورت زیر تعریف می­شود:

همچنین داریم:

عبارت‌های زیر را نیز تعریف می‌کنیم:

در این توزیع فایل به *N+1* بخش تقسیم می­شود. سرویس‌دهنده بیت­های مربوط به بخش iام را با نرخ ri به نظیر iام ارسال می‌کند (i = 1,…,N). نظیر iام بیت­های دریافتی را با نرخ ، به N-1 نظیر دیگر ارسال می­کند. همچنین سرویس‌دهنده بیت­های مربوط به بخش (N+1)ام را با نرخ rN+1، به N نظیر دیگر ارسال می­کند. نظیرها بیت­های مربوط به بخش N+1ام را ارسال نمی­کنند.

مجموع نرخ ارسالی سرویس‌دهنده برابر است با:

*r1+ …. + rN + N rN+1 = u/(N-1) + us – u/(N-1) = us*

بنابراین نرخ ارسالی سرویس‌دهنده بیشتر از نرخ مربوط به لینک آن نخواهد بود. نرخ ارسالی مربوط به نظیر iام برابر است با:

*(N-1)ri = ui*

بنابراین نرخ ارسالی هر نظیر بیشتر از نرخ مربوط به لینکش نخواهد بود.

در این توزیع، نرخ دریافت برای نظیر iام برابر است با:



بنابراین هر نظیر فایل را در زمان *NF/(us+u)* دریافت می­کند.

ج:

با توجه به رابطه­ی  و ترکیب بخش­های a , b نتیجه­ی موردنظر حاصل خواهد شد.

**در صورت هرگونه مشکل یا سوال درخصوص تمرین­ها و پروژه­های درس شبکه­های کامپیوتری می­توانید**

**با آقای افشاری (mhafshari@aut.ac.ir) تماس بگیرید.**

1. Out-of-Band [↑](#footnote-ref-1)
2. In-Band [↑](#footnote-ref-2)
3. body of the message [↑](#footnote-ref-3)
4. Ethernet card [↑](#footnote-ref-4)