

«به نام خدا»

حل فوق تشریحی سوال ۵۹ شبکه‌های کامپیوتری

مهندسی فناوری اطلاعات دولتی ۱۳۹۵

ارسطو خلیلی فر

موسسه بابان

انتشارات بابان

در حال آماده سازی کتاب شبکه‌های کامپیوتری...

@arastookhalilifar

Khalilifar.ir

تهران، نارمک، چهارراه تلفنخانه، خیابان نوروزی، خیابان مراد شمس، بن بست لاله، پلاک ۲،
ساختمان لاله، واحد ۱۳

تلفن دفتر بابان: ۰۲۱-۷۷۹۷۲۸۶۸

www.baban.ir shop.baban.ir www.khalilifar.ir

تست‌های فصل هفتم

۵۹- فرض کنید یک برنامه سرویس‌گیرنده (Client) بعد از پیدا کردن آدرس IP کامپیوتر سرویس‌دهنده (Server) می‌خواهد یک صفحه وب که اندازه فایل اصلی آن ۲۰۰ کیلوبایت و اندازه هر یک از ۳ تصویر قرار گرفته در آن ۳۰۰ کیلوبایت است را از طریق پروتکل HTTP غیرمداوم (Non-Persistent) (HTTP) که مجاز به ایجاد اتصال موازی نیز است، دریافت کند. اگر زمان رفت و برگشت (RTT) ۲۰۰ میلی‌ثانیه، نرخ ارسال هر اتصال ۱۰ مگابیت بر ثانیه و اندازه پیام‌های GET ناچیز باشد، تاخیر دریافت کامل این صفحه وب به میلی‌ثانیه چقدر است؟

(مهندسی // - دولتی ۹۵)

۲۱۱۰ (۱)

۱۶۵۰ (۲)

۱۲۵۰ (۳)

۸۲۰ (۴)

پاسخ‌های فصل هفتم

۵۹- گزینه () صحیح است.

توجه: سازمان سنجش آموزش کشور، در کلید اولیه خود، گزینه دوم را به عنوان پاسخ اعلام کرده بود. اما در کلید نهایی این سوال حذف گردید، که کار درستی بوده است.

پروتکل HTTP در لایه کاربرد

به برنامه کاربردی که روی اینترنت نوشته شده است، world wide web یا شبکه جهانی وب گفته می‌شود. زیرا documentهایی داریم که Linkها را به هم متصل می‌کند، پروتکلی که برای آن طراحی شده است، پروتکل HTTP (HyperText Transfer Protocol) نام دارد. کاری که HTTP انجام می‌دهد این است که clientها، objectها را به web server request می‌دهند و web server هم objectها را می‌آورد. objectها می‌توانند یک فایل HTML با یک تصویر JPEG و ... باشند که توسط این پروتکل می‌توانند منتقل شوند.

هر object ای در محیط عملیاتی اینترنت با یک آدرس منحصر به فرد معرفی می‌شود که به آن URL گفته می‌شود. URL سرواژه عبارت Uniform Resource Locator می‌باشد.

مثال:

www.iust.ac.ir/index.htm
/home/logo.jpg
/home/Header.jpg

در صفحه اول دانشگاه ممکن است n تا object وجود داشته باشد. پس اولین کاری که می‌کنیم تا یک صفحه web بیاید این است که یک request از سمت Client به Server بدهیم بدون این که چیزی مشخص کنیم. از آنجاییکه پروتکل http به دلیل دغدغه صحت داشتن با پروتکل TCP در لایه انتقال کار می‌کند، در ادامه ابتدا TCP درخواست Clint به سمت Server را معوق می‌کند تا یک TCP Connection مابین فرستنده و گیرنده برای درخواست و دریافت فایل پایه HTML ایجاد کند. این TCP Connection در سه گام یعنی (۱) فاز برقراری اتصال (3-way handshaking)، (۲) فاز تبادل داده و (۳) فاز رهاسازی اتصال انجام می‌گردد. که در ادامه به بررسی فاز برقراری اتصال (3-way handshaking) می‌پردازیم:

فاز برقراری اتصال (3-way handshaking)

برای ایجاد TCP Connection، سه پیغام TCP رد و بدل می‌شود که به آن 3-way handshaking (دست‌تکاندهی سه طرفه) نیز گفته می‌شود. مراحل فاز برقراری اتصال به صورت زیر است:

(۱) ابتدا Client، درخواست برقراری Connection را به Server می‌دهد. (SYN=1)

(۲) Server یک ACK به Client ارسال می‌کند یعنی می‌پذیرد که Connection سمت Client به سمت Server باز شود. همچنین Server علاوه بر ACK یک درخواست ایجاد Connection از سمت Server به Client هم می‌فرستد. (ACK=1, SYN=1)

توجه: Server ACK و درخواست ایجاد Connection هر دو با هم از طرف Server در قالب یک پیام به سمت Client ارسال می‌گردد.

توجه: وقتی Client، ACK را از Server گرفت، Connection سمت Client به Server باز می‌شود، پس Client می‌تواند داده و درخواست بفرستد. Client این اختیار را دارد که همراه ACK، داده و درخواست هم بفرستد.

(۳) Client یک ACK به Server ارسال می‌کند یعنی می‌پذیرد که Connection سمت Server به سمت Client باز شود. (ACK=1)

توجه: وقتی Server، ACK را از Client گرفت، Connection سمت Server به Client باز می‌شود، پس Server می‌تواند داده و درخواست بفرستد.

توجه: TCP، Connection‌هایش دو طرفه است، یعنی هم از سمت Client به سمت Server یک Connection ایجاد می‌کند و هم از سمت Server به سمت Client یک Connection ایجاد می‌کند.

توجه: تا این سه پیام رد و بدل نشوند. Connection بین Client و Server ایجاد نشده است، به این سه پیام در TCP اصطلاحاً 3-way handshaking گفته می‌شود. به معنی دست‌تکان‌دهی سه طرفه، در واقع با این کار، دو گره دارند عمل خوشامدگویی انجام می‌دهند و سپس Connection به شکل دو طرفه برقرار می‌شود.

مثال: مثلاً شما وقتی دوستان را ببینید برای باز کردن سر صحبت یک سری تعارفات اولیه انجام می‌دهید: سلام، ...، دست دادن ... این‌ها که گفتیم برای فاز برقراری اتصال بود.

توجه: پس حداقل یک زمان رفت و برگشت طول می‌کشد تا Client بتواند یک request مربوط به درخواست و دریافت فایل پایه html را بدهد. البته اگر request اش را همراه ACK بدهد، که معمولاً به این صورت است. به این زمان رفت و برگشت اصطلاحاً RTT یا Round Trip Time گفته می‌شود.

توجه: این تأخیر RTT از موقعی که Client یک request به Server می‌دهد تا ACK آن را دریافت کند یعنی Connection برقرار شود، یا از موقعی که یک پیام می‌دهد تا جواب آن را بگیرد، شامل تمام تأخیرهای شبکه است، تأخیر انتقال (T_f)، تأخیر انتشار (T_{prop})، تأخیر صف (T_{queue})، تأخیر پردازش ($T_{process}$).

توجه: RFC ای که برای HTTP وجود دارد RFC۱۹۵۴ و RFC۲۶۱۶ است.

توجه: تمام پروتکل‌هایی که در شبکه‌ی اینترنت وجود دارند، دارای RFC هستند، برای مثال برای دیدن جزئیات آن‌ها باید RFC‌شان را بگیریم و مطالعه کنیم یا اگر بخواهیم آن‌ها را پیاده‌سازی کنیم باید RFC آنها را تهیه کنیم. RFC مانند کتاب قانون است، قوانینی دارد که می‌گوید:

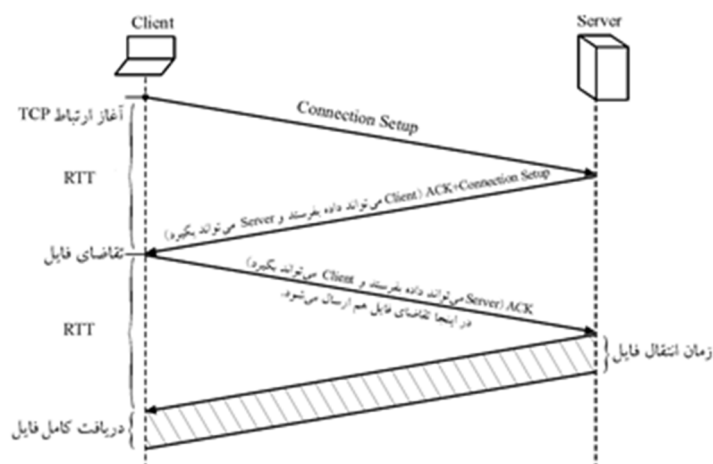
۱- اول این کار را انجام بده

۲- این پیغام را دریافت کردی، بعد این کار را انجام بده و ...

RFC یک Reference برای پیاده‌سازی بدون ابهام است.

توجه: شرح RFC ها در سایت IETF.ORG قرار دارد.

توجه: پس از آنکه فاز برقراری اتصال (3-way handshaking) انجام شد، یعنی Connection سمت Client به Server باز شد. آنگاه نوبت به ارسال request به معنی درخواست و دریافت فایل پایه HTML از سمت Client به Server می‌رسد، این صفحه‌ی اصلی یعنی فایل پایه HTML به فرمت HTML می‌آید، در فایل پایه HTML گفته شده است که در آن چند object وجود دارد و بعد browser شما objectها را به آن شکلی که هست نشان می‌دهد. در این حالت نقشه درخواست و دریافت objectها در فایل پایه HTML مشخص شده است. شکل زیر گویای مطلب می‌باشد:



به طور کلی زمان دستیابی به یک صفحه وب به طور کامل از رابطه زیر محاسبه می‌گردد:

$$T_{\text{Access (Website)}} = T_{\text{Translate (Domain to IP)}} + T_{\text{Destination}} = T_{\text{DNS LOOK UP}} + T_{\text{HTTP}}$$

توجه: فرض کنید در مرورگر وب خود برای دریافت یک صفحه وب به طور کامل بر روی یک لینک کلیک می‌کنید و آدرس IP مربوط به این URL در میزبان محلی ذخیره نشده است، در نتیجه برای به دست آوردن آدرس IP به یک DNS LOOK UP نیاز است. فرض کنید برای دریافت

آدرس IP از طریق سرویس DNS، n سرور DNS ملاقات می‌شوند و تاخیر زمان رفت و برگشت معادل RTT_1 تا RTT_n باشد. بنابراین بدون در نظر گرفتن زمان مربوط به درخواست و دریافت فایل پایه html و objectهای موجود در آن، رابطه زیر را خواهیم داشت:

$$T_{\text{Access (Website)}} = T_{\text{Translate (Domain to IP)}} + T_{\text{Destination}} = T_{\text{DNS LOOK UP}} + T_{\text{HTTP}} = \sum_{i=1}^n RTT_i + T_{\text{HTTP}}$$

حال در ادامه به نحوه‌ی محاسبه T_{HTTP} در شرایط مختلف می‌پردازیم:

توجه: از پروتکل HTTP به دو حالت می‌توان استفاده کرد:

(۱) non-persistent http : ناپایدار و (۲) persistent http : پایدار

Non-persistent http ناپایدار (غیرمصر یا غیرمدام)

در حالت Non-persistent http یک TCP connection مابین فرستنده و گیرنده برای درخواست و دریافت فایل پایه HTML ایجاد می‌گردد و در انتها Connection بسته می‌شود. در ادامه نیز برای درخواست و دریافت objectها به طور مستقل Connection باز و بسته می‌شود.

حالت Non-persistent http خود به سه روش ترتیبی، موازی نامحدود و موازی محدود وجود دارد، که روابط آن به صورت زیر است:

روش ناپایدار ترتیبی:

$$\left[\begin{array}{c} \text{درخواست و} \\ \text{برقراری} \\ \text{ارتباط} \\ \uparrow \\ (RTT + RTT + T_F) \\ \downarrow \\ \text{درخواست و} \\ \text{دریافت فایل} \\ \text{اصلی} \end{array} \right] + \left[\begin{array}{c} \text{درخواست و} \\ \text{برقراری} \\ \text{ارتباط} \\ \uparrow \\ n \times (RTT + RTT) \\ \downarrow \\ \text{درخواست و} \\ \text{دریافت} \\ \text{objectها} \end{array} \right] + \left[\begin{array}{c} \text{زمان انتقال} \\ \text{object} \\ \uparrow \\ \sum_{i=1}^n T_F(i) \\ \downarrow \\ \text{درخواست و} \\ \text{دریافت} \\ \text{objectها} \end{array} \right]$$

روش ناپایدار موازی نامحدود:

$$\left[\begin{array}{c} \text{درخواست و} \\ \text{برقراری} \\ \text{ارتباط} \\ \uparrow \\ (RTT + RTT + T_F) \\ \downarrow \\ \text{درخواست و} \\ \text{دریافت فایل} \\ \text{اصلی} \end{array} \right] + \left[\begin{array}{c} \text{درخواست و} \\ \text{برقراری} \\ \text{ارتباط} \\ \uparrow \\ n \times (RTT + RTT) \\ \downarrow \\ \text{درخواست} \\ \text{موازی و} \\ \text{دریافت موازی} \end{array} \right] + \left[\begin{array}{c} \text{زمان انتقال} \\ \text{object} \\ \uparrow \\ \sum_{i=1}^n T_F(i) \\ \downarrow \\ \text{درخواست و} \\ \text{دریافت} \\ \text{objectها} \end{array} \right]$$

روش ناپایدار موازی محدود:

$$\left[\begin{array}{c} \text{درخواست و} \\ \text{برقراری} \\ \text{ارتباط} \\ \uparrow \\ (RTT + RTT + T_F) \\ \downarrow \\ \text{درخواست و} \\ \text{دریافت فایل} \\ \text{اصلی} \end{array} \right] + \left[\begin{array}{c} \text{درخواست و} \\ \text{برقراری} \\ \text{ارتباط} \\ \uparrow \\ n \times (RTT + RTT) \\ \downarrow \\ \text{تعداد} \\ \text{درخواست‌ها} \\ \text{موازی و} \\ \text{دریافت موازی} \end{array} \right] + \left[\begin{array}{c} \text{زمان انتقال} \\ \text{object} \\ \uparrow \\ \sum_{i=1}^n T_F(i) \end{array} \right]$$

persistent http پایدار (مصر یا مداوم)

در حالت persistent http یک TCP connection مابین فرستنده و گیرنده برای درخواست و دریافت فایل پایه HTML ایجاد می‌گردد و در انتها Connection باز می‌ماند. در ادامه نیز برای درخواست و دریافت object ها همان TCP connection اولیه مورد استفاده قرار می‌گیرد.

حالت persistent http خود به سه روش ترتیبی، موازی نامحدود و موازی محدود وجود دارد، که روابط آن به صورت زیر است:

روش پایدار ترتیبی:

$$\left[\begin{array}{c} \text{درخواست و} \\ \text{برقراری} \\ \text{ارتباط} \\ \uparrow \\ (RTT + RTT + T_F) \\ \downarrow \\ \text{درخواست و} \\ \text{دریافت فایل} \\ \text{اصلی} \end{array} \right] + \left[\begin{array}{c} \text{درخواست و} \\ \text{برقراری} \\ \text{ارتباط} \\ \uparrow \\ n \times (\cancel{RTT} + RTT) \\ \downarrow \\ \text{تعداد} \\ \text{درخواست‌ها} \\ \text{object} \end{array} \right] + \left[\begin{array}{c} \text{زمان انتقال} \\ \text{object} \\ \uparrow \\ \sum_{i=1}^n T_F(i) \end{array} \right]$$

پایدار موازی نامحدود:

$$\left[\begin{array}{c} \text{درخواست و} \\ \text{برقراری} \\ \text{ارتباط} \\ \uparrow \\ (RTT + RTT + T_F) \\ \downarrow \\ \text{درخواست و} \\ \text{دریافت فایل} \\ \text{اصلی} \end{array} \right] + \left[\begin{array}{c} \text{درخواست و} \\ \text{برقراری} \\ \text{ارتباط} \\ \uparrow \\ n \times (\cancel{RTT} + RTT) \\ \downarrow \\ \text{تعداد} \\ \text{درخواست‌ها} \\ \text{موازی و} \\ \text{دریافت} \\ \text{object موازی} \end{array} \right] + \left[\begin{array}{c} \text{زمان انتقال} \\ \text{object} \\ \uparrow \\ \sum_{i=1}^n T_F(i) \end{array} \right]$$

روش پایدار موازی محدود:

$$\left[\begin{array}{c} \text{درخواست و} \\ \text{برقراری} \\ \text{ارتباط} \\ \uparrow \\ (RTT + RTT + T_F) \\ \downarrow \\ \text{درخواست و} \\ \text{دریافت فایل} \\ \text{اصلی} \end{array} \right] + \left[\begin{array}{c} \text{درخواست و} \\ \text{برقراری} \\ \text{ارتباط} \\ \uparrow \\ n \times (RTT + RTT) \\ \downarrow \\ \text{تعداد} \\ \text{درخواستها} \\ \text{صفر} \end{array} \right] + \left[\begin{array}{c} \text{زمان انتقال} \\ \text{object} \\ \uparrow \\ \sum_{i=1}^n T_F(i) \\ \downarrow \\ \text{درخواست} \\ \text{موازی و} \\ \text{دریافت} \\ \text{object} \\ \text{موازی} \end{array} \right]$$

توجه: اگر برای مدتی روی Connection ، request ای نیاید، server آن را می بندد.

توجه: بستگی به برنامه کاربردی دارد Persistent یا Non persistent را انتخاب کند. پروتکل HTTP به هر دو اجازه می دهد.

مثال- فرض کنید شخصی در مرورگر وب خود روی یک لینک برای دریافت یک صفحه وب کلیک می کند. اگر آدرس IP مربوط به این URL در میزبان به صورت محلی وجود داشته باشد و فایل HTML مرتبط با این لینک دارای هشت Object باشد، در صورتی که زمان رفت و برگشت بین سرورس گیرنده و سرورس دهنده ۱۰۰ میلی ثانیه و زمان ارسال Objectها ناچیز باشد، به ترتیب با استفاده از پروتکل Non-persistent HTTP روش ترتیبی و HTTP Persistent روش موازی نامحدود از زمانی که شخص روی لینک کلیک می کند تا زمانی که صفحه وب را به طور کامل دریافت می کند بر حسب میلی ثانیه چقدر طول می کشد؟

$$1) \text{ ۱۸۰۰ و ۹۰۰} \quad 2) \text{ ۹۰۰ و ۳۰۰} \quad 3) \text{ ۱۸۰۰ و ۳۰۰} \quad 4) \text{ ۳۰۰ و ۱۰۰}$$

پاسخ- گزینه (۳) صحیح است.

داده های مسئله به صورت زیر است:

$$L_{\text{Base HTML File}} = 0, L_{\text{Object}} = 0$$

$$RTT = 100 \text{ msec}$$

$$\text{Cardinality}(\text{Object}) = 8, T_{\text{DNS LOOK UP}} = 0$$

روش ناپایدار و ترتیبی:

$$\left[\begin{array}{c} \text{درخواست و} \\ \text{برقراری} \\ \text{ارتباط} \\ \uparrow \\ (RTT + RTT + T_F) \\ \downarrow \\ \text{درخواست و} \\ \text{دریافت فایل} \\ \text{اصلی} \end{array} \right] + \left[\begin{array}{c} \text{درخواست و} \\ \text{برقراری} \\ \text{ارتباط} \\ \uparrow \\ 8 \times (RTT + RTT) \\ \downarrow \\ \text{تعداد} \\ \text{درخواستها} \\ \text{صفر} \end{array} \right] + \left[\begin{array}{c} \text{زمان انتقال} \\ \text{object} \\ \uparrow \\ \sum_{i=1}^8 T_F(i) \\ \downarrow \\ \text{درخواست} \\ \text{موازی و} \\ \text{دریافت} \\ \text{object} \\ \text{موازی} \end{array} \right]$$

$$\rightarrow 200 + 1600 = 1800 \text{ ms}$$

روش ناپایدار و موازی نامحدود:

$$\left[\begin{array}{c} \text{درخواست و} \\ \text{برقراری} \\ \text{ارتباط} \\ \uparrow \\ (RTT + RTT + T_F) \\ \downarrow \\ \text{درخواست و} \\ \text{دریافت فایل} \\ \text{اصلی} \end{array} \right] + \left[\begin{array}{c} \text{درخواست و} \\ \text{برقراری} \\ \text{ارتباط} \\ \uparrow \\ 1 \times (RTT + RTT) \\ \downarrow \\ \text{تعداد} \\ \text{درخواستها} \\ \text{صفر} \end{array} \right] + \left[\begin{array}{c} \text{زمان انتقال} \\ \text{object} \\ \uparrow \\ \sum_{i=1}^8 T_F(i) \\ \downarrow \\ \text{درخواست} \\ \text{موازی و} \\ \text{دریافت} \\ \text{object} \\ \text{موازی} \end{array} \right]$$

$$\rightarrow 200 + 200 = 400 \text{ ms}$$

روش پایدار و ترتیبی:

$$\left[\underset{\substack{\text{صفر} \\ \downarrow}}{\text{RTT}} + \underset{\substack{\text{صفر} \\ \downarrow}}{\text{RTT}} + \underset{\substack{\text{صفر} \\ \downarrow}}{T_F} \right] + \left[8 \times \underset{\substack{\text{صفر} \\ \downarrow}}{\text{RTT}} + \sum_{i=1}^8 \underset{\substack{\text{صفر} \\ \downarrow}}{T_F(i)} \right]$$

$$\rightarrow 200 + 800 = 1000 \text{ ms}$$

روش پایدار و موازی نامحدود:

$$\left[\underset{\substack{\text{صفر} \\ \downarrow}}{\text{RTT}} + \underset{\substack{\text{صفر} \\ \downarrow}}{\text{RTT}} + \underset{\substack{\text{صفر} \\ \downarrow}}{T_F} \right] + \left[1 \times \underset{\substack{\text{صفر} \\ \downarrow}}{\text{RTT}} + \sum_{i=1}^8 \underset{\substack{\text{صفر} \\ \downarrow}}{T_F(i)} \right]$$

$$\rightarrow 200 + 100 = 300 \text{ ms}$$

مثال- کاربری با استفاده از مرورگر وب اقدام به دریافت یک صفحه وب می‌نماید. صفحه وب شامل یک فایل html و ۹ فایل است. اندازه هر ۱۰ فایل مساوی و پنج هزار بایت است. مرورگر وب از http 1.0 (non-persistent) استفاده می‌کند. وب سرور حداکثر اجازه پنج ارتباط TCP همزمان به یک کلاینت را می‌دهد. چنانچه گذردهی شبکه بین کامپیوتر کاربر و وب سرور ۱۰^۶ bps باشد، زمان لازم برای دریافت این صفحه بر حسب ثانیه (sec) چقدر است؟ زمان رفت و برگشت (RTT) بین کلاینت و سرور را ۰/۱ ثانیه در نظر بگیرید.

$$1/0 \quad (1) \qquad 1/2 \quad (2) \qquad 1/4 \quad (3) \qquad 1/5 \quad (4)$$

پاسخ- گزینه (۱) صحیح است.

داده‌های مسئله به صورت زیر است:

$$L_{\text{Base HTML}} = 5000 \text{ Byte}, L_{\text{Object}} = 5000 \text{ Byte}$$

$$R_{\text{TOTAL CHANNEL}} = 10^6 \text{ bps}, \text{RTT} = 0.1 \text{ s}$$

$$\text{Cardinality}(\text{Object}) = 9, T_{\text{DNS LOOK UP}} = 0$$

رابطه روش ناپایدار موازی محدود به صورت زیر است:

درخواست و برقراری ارتباط	زمان انتقال فایل اصلی	درخواست و برقراری ارتباط	زمان انتقال object
$\left[\underset{\substack{\uparrow \\ \text{درخواست و دریافت فایل اصلی}}}{\text{RTT}} + \underset{\substack{\uparrow \\ \text{درخواست و دریافت فایل اصلی}}}{\text{RTT}} + \underset{\substack{\uparrow \\ \text{درخواست و دریافت فایل اصلی}}}{T_F} \right] + \left[n \times \underset{\substack{\uparrow \\ \text{درخواست موازی و دریافت موازی}}}{\text{RTT}} + \underset{\substack{\uparrow \\ \text{درخواست موازی و دریافت موازی}}}{\text{RTT}} + \sum_{i=1}^n \underset{\substack{\uparrow \\ \text{درخواست موازی و دریافت موازی}}}{T_F(i)} \right]$			

$T_{F(\text{Base HTML})}$ از رابطه زیر بدست می‌آید:

$$T_{F(\text{Base HTML})} = \frac{L_{\text{Base HTML}}}{R_{\text{TOTAL CHANNEL}}}$$

$T_{F(\text{Base HTML})}$ ، زمان انتقال فایل پایه html به داخل کانال انتقال است.

که $L_{\text{Base HTML}}$ برابر اندازه فایل پایه html و $R_{\text{TOTAL CHANNEL}}$ برابر نرخ انتقال کل کانال می باشد. $T_{\text{F(Object)}}$ از رابطه زیر بدست می آید:

$$T_{\text{F(Object)}} = \frac{L_{\text{Object}}}{R_{\text{TOTAL CHANNEL}}}$$

$T_{\text{F(Object)}}$ ، زمان انتقال Object به داخل کانال انتقال است.

که L_{Object} برابر اندازه Object و $R_{\text{TOTAL CHANNEL}}$ برابر نرخ انتقال کل کانال می باشد.

با توجه به شرایط ذکر شده در صورت سؤال، مطابق آنچه گفتیم ابتدا بایستی فایل پایه HTML را دریافت کرد و سپس ۹ فایل دیگر را دریافت کرد و حالا با توجه به نوع ارتباط که ناپایدار موازی محدود است و تنها می توان ۵ کانکشن موازی داشت بایستی اینگونه عمل کنیم:

ابتدا یک RTT صرف درخواست و برقراری ارتباط می شود، سپس RTT دیگر صرف درخواست و دریافت فایل پایه HTML می شود و پس از آن ارتباط قطع می شود، بعد از دریافت فایل پایه HTML، با ۵ کانکشن موازی درخواست و برقراری ارتباط را در یک RTT می دهیم و در RTT بعدی ۵ فایل را دریافت می کنیم و پس از آن ارتباط قطع می شود، سپس با توجه به اینکه تنها ۴ فایل باقیمانده است، با ۴ کانکشن موازی دیگر درخواست و برقراری ارتباط را در یک RTT می دهیم و در RTT بعدی ۴ فایل باقی مانده را دریافت می کنیم. بنابراین مقدار n در رابطه فوق با عنوان تعداد درخواست ها برابر ۲ خواهد بود، زیرا دو کانکشن یکی ۵ تایی و دیگری ۴ تایی ایجاد کردیم.

که پس از جایگذاری اولیه رابطه زیر را خواهیم داشت:

$$\left[\frac{RTT + RTT + \frac{500 \times 8}{1.6}}{.1} \right] + \left[2 \times \frac{RTT + RTT}{.1} + 9 \times \frac{500 \times 8}{1.6} \right]$$

پس از جایگذاری نهایی رابطه زیر را خواهیم داشت:

$$[(.1 + .1 + .04)] + [2 \times (.1 + .1) + 9 \times .04] = [(.24)] + [.4 + .36]$$

$$\rightarrow [(.24)] + [.76] = 1 \text{ s}$$

در صورت سوال گفته شده است که فرض کنید یک برنامه سرویس گیرنده (Client) بعد از پیدا کردن آدرس IP کامپیوتر سرویس دهنده (Server) می خواهد یک صفحه وب که اندازه فایل اصلی آن ۲۰۰ کیلوبایت و اندازه هر یک از ۳ تصویر قرار گرفته در آن ۳۰۰ کیلوبایت است را از طریق پروتکل HTTP غیرمداوم (Non-Persistent HTTP) که مجاز به ایجاد اتصال موازی نیز است، دریافت کند. همچنین گفته شده است که اگر زمان رفت و برگشت (RTT) ۲۰۰ میلی ثانیه، نرخ ارسال هر اتصال ۱۰ مگابیت بر ثانیه و اندازه پیام های GET ناچیز باشد، تاخیر دریافت کامل این صفحه وب به میلی ثانیه چقدر است؟

داده‌های مسئله به صورت زیر است:

$$L_{\text{Base HTML}} = 200 \text{ kbit}, L_{\text{Object}} = 300 \text{ kbit}$$

$$R_{\text{TCP CHANNEL}} = 10 \text{ mbps}, RTT = 200 \text{ msec}$$

$$\text{Cardinality}(\text{Object}) = 3, T_{\text{DNS LOOK UP}} = 0$$

توجه: در صورت سوال محدودیت توازی مطرح نشده است، پس توازی نامحدود را در نظر می‌گیریم.

رابطه روش ناپایدار موازی نامحدود به صورت زیر است:

$$\left[\begin{array}{c} \text{درخواست و} \\ \text{برقراری} \\ \text{ارتباط} \end{array} \right] + \left[\begin{array}{c} \text{زمان انتقال} \\ \text{فایل اصلی} \\ \text{درخواست و} \\ \text{دریافت فایل} \\ \text{اصلی} \end{array} \right] + \left[\begin{array}{c} \text{درخواست و} \\ \text{برقراری} \\ \text{ارتباط} \\ \text{یک} \\ \text{درخواست} \\ \text{موازی و} \\ \text{دریافت موازی} \end{array} \right] + \left[\begin{array}{c} \text{زمان انتقال} \\ \text{object} \\ \sum_{i=1}^n T_F(i) \end{array} \right]$$

اما رابطه روش ناپایدار موازی نامحدود با در نظر گرفتن نرخ انتقال هر اتصال از اتصالات موازی به صورت زیر است:

$$\left[\begin{array}{c} \text{درخواست و} \\ \text{برقراری} \\ \text{ارتباط} \end{array} \right] + \left[\begin{array}{c} \text{زمان انتقال} \\ \text{فایل اصلی} \\ \text{درخواست و} \\ \text{دریافت فایل} \\ \text{اصلی} \end{array} \right] + \left[\begin{array}{c} \text{درخواست و} \\ \text{برقراری} \\ \text{ارتباط} \\ \text{یک} \\ \text{درخواست} \\ \text{موازی و} \\ \text{دریافت موازی} \end{array} \right] + \left[\begin{array}{c} \text{زمان انتقال} \\ \text{object} \\ \text{Max} \left(\frac{L_{\text{Object1}}}{R_{\text{TCP CHANNEL}}}, \frac{L_{\text{Object2}}}{R_{\text{TCP CHANNEL}}}, \frac{L_{\text{Object3}}}{R_{\text{TCP CHANNEL}}} \right) \end{array} \right]$$

توجه: دقت کنید که در صورت سوال گفته شده است که نرخ ارسال هر اتصال ۱۰ مگابیت بر ثانیه است که این به معنی نرخ انتقال هر اتصال از اتصالات موازی است یعنی $R_{\text{TCP CHANNEL}}$ و نه نرخ انتقال کل کانال یعنی $R_{\text{TOTAL CHANNEL}}$.

$T_{F(\text{Base HTML})}$ از رابطه زیر بدست می‌آید:

$$T_{F(\text{Base HTML})} = \frac{L_{\text{Base HTML}}}{R_{\text{TCP CHANNEL}}}$$

$T_{F(\text{Base HTML})}$ ، زمان انتقال فایل پایه html به داخل کانال انتقال است.

که $L_{Base HTML}$ برابر اندازه فایل پایه html و $R_{TCP CHANNEL}$ برابر نرخ انتقال هر اتصال از اتصالات موازی می باشد.

$T_{F(Object)}$ از رابطه زیر بدست می آید:

$$T_{F(Object)} = \frac{L_{Object}}{R_{TCP CHANNEL}}$$

$T_{F(Object)}$ ، زمان انتقال Object به داخل کانال انتقال است.

که L_{Object} برابر اندازه Object و $R_{TCP CHANNEL}$ برابر نرخ انتقال هر اتصال از اتصالات موازی می باشد.

با توجه به شرایط ذکر شده در صورت سؤال، مطابق آنچه گفتیم ابتدا بایستی فایل پایه HTML را دریافت کرد و سپس ۳ فایل object دیگر را دریافت کرد و حالا با توجه به نوع ارتباط که ناپایدار موازی نامحدود است بایستی اینگونه عمل کنیم:

ابتدا یک RTT صرف درخواست و برقراری ارتباط می شود، سپس یک RTT دیگر صرف درخواست و دریافت فایل پایه HTML می شود و پس از آن ارتباط قطع می شود، بعد از دریافت فایل پایه HTML، با کانکشن موازی نامحدود درخواست و برقراری ارتباط را در یک RTT می دهیم یعنی فقط ۳ کانکشن موازی مورد نیاز و در RTT بعدی ۳ فایل object را دریافت می کنیم. بنابراین مقدار n در رابطه فوق با عنوان تعداد درخواستها برابر ۱ خواهد بود، زیرا فقط یک کانکشن برای درخواست و دریافت ۳ فایل object ایجاد کردیم.

که پس از جایگذاری اولیه رابطه زیر را خواهیم داشت:

$$\left[(200 + 200 + \frac{200 \times 10^3}{10 \times 10^6} \times 10^3) \right] + \left[1 \times (200 + 200) + \text{Max} \left(\frac{200 \times 10^3}{10 \times 10^6} \times 10^3, \frac{300 \times 10^3}{10 \times 10^6} \times 10^3, \frac{300 \times 10^3}{10 \times 10^6} \times 10^3 \right) \right]$$

پس از جایگذاری نهایی رابطه زیر را خواهیم داشت:

$$[(200 + 200 + 20)] + [1 \times (200 + 200) + \text{Max}(30, 30, 30)]$$

$$\rightarrow [(200 + 200 + 20)] + [1 \times (200 + 200) + 30]$$

$$\rightarrow [(420)] + [430] = 850 \text{ mses}$$

اما متأسفانه، این پاسخ در گزینهها موجود نیست و با توجه به گزینه درست اعلام شده در کلید اولیه سازمان سنجش آموزش کشور یعنی گزینه دوم، مشخص می شود که طراح این سؤال، دچار خطای محاسباتی شده است. با کمی دقت شاید بتوان به خطای طراح محترم پی برد، به نظر می رسد طراح محترم در محاسبات خود دچار خطا شده است، و مقدار RTT را تاخیر انتشار یک طرفه در نظر گرفته است و به تبع در محاسبات خود مقدار ۴۰۰ را به جای ۲۰۰ قرار داده است که در این حالت می توان به گزینه دوم که نظر سازمان سنجش آموزش کشور در کلید اولیه بوده

است، رسید. تستی که تا ابد راز نهفته در آن کشف نخواهد شد!

پس از جایگذاری نهایی به فرم محاسبات طراح محترم رابطه زیر را خواهیم داشت:

$$[(400+400+20)] + [1 \times (400+400) + \text{Max}(30, 30, 30)]$$

$$\rightarrow [(400+400+20)] + [1 \times (400+400) + 30]$$

$$\rightarrow [(820)] + [830] = 1650 \text{ mses}$$

همانطور که گفتیم سازمان سنجش آموزش کشور، در کلید اولیه خود، گزینه دوم را به عنوان

پاسخ اعلام کرده بود. اما در کلید نهایی این سوال حذف گردید، که کار درستی بوده است.

انتشارات بابان

w w w .baban.ir

فروشگاه دائمی انتشارات بابان

منابع آزمون کارشناسی ارشد و دکتری

مهندسی کامپیوتر و مهندسی فناوری اطلاعات

شرق و شمال شرق تهران

تهران، نارمک، چهارراه تلفنخانه، خیابان نوروزی،

خیابان مراد شمس، بن بست لاله، ساختمان لاله،

پلاک ۲، طبقه ۵، واحد ۱۳

۰۲۱-۷۷۹۷۲۸۶۸

باشگاه بابان

w w w .baban.ir

۱۰۰ درصدی‌های درس سیستم عامل

سرکار خانم فاطمه مصلحی موفق شد به ۱۰۰ درصد سوالات پاسخ دهد.
آزمون کارشناسی ارشد مهندسی فناوری اطلاعات دولتی ۱۳۹۴ (کلاس)

سرکار خانم شادی جعفری موفق شد به ۱۰۰ درصد سوالات پاسخ دهد.
آزمون دکتری مهندسی کامپیوتر دولتی ۱۳۹۵ (کلاس)

سرکار خانم فاطمه منصوری‌هانیس موفق شد به ۱۰۰ درصد سوالات پاسخ دهد.
آزمون کارشناسی ارشد مهندسی فناوری اطلاعات دولتی ۱۳۹۵ (کلاس)

سرکار خانم هانیه شفیعی‌ثابت موفق شد به ۱۰۰ درصد سوالات پاسخ دهد.
آزمون کارشناسی ارشد مهندسی فناوری اطلاعات دولتی ۱۳۹۵ (کلاس)

سرکار خانم ملیحه راد موفق شد به ۵ سوال از ۶ سوالات پاسخ دهد.
آزمون کارشناسی ارشد مهندسی فناوری اطلاعات دولتی ۱۳۹۵ (جزوه)

ارسطو خلیلی فر

خالق قوانین چهارگانه ارسطو در سیستم عامل

۱۰۰ درصدی‌های درس پایگاه داده‌ها

- سرکار خانم حمیرا باباخانی موفق شد به ۱۰۰ درصد سوالات پاسخ دهد.
(کلاس) آزمون کارشناسی ارشد مهندسی کامپیوتر دولتی ۱۳۹۵
- سرکار خانم مرضیه حسینی مطلق موفق شد به ۱۰۰ درصد سوالات پاسخ دهد.
(کلاس) آزمون کارشناسی ارشد مهندسی کامپیوتر دولتی ۱۳۹۵
- جناب آقای محسن مهرانفر موفق شد به ۱۰۰ درصد سوالات پاسخ دهد.
(کتاب) آزمون کارشناسی ارشد مهندسی کامپیوتر دولتی ۱۳۹۵
- سرکار خانم زهرا حیدری موفق شد به ۱۰۰ درصد سوالات پاسخ دهد.
(کتاب) آزمون کارشناسی ارشد مهندسی کامپیوتر دولتی ۱۳۹۵
- جناب آقای سعید دهنوی موفق شد به ۱۰۰ درصد سوالات پاسخ دهد.
(کتاب) آزمون کارشناسی ارشد مهندسی فناوری اطلاعات دولتی ۱۳۹۵
- جناب آقای حامد مطلب موفق شد به ۵ سوال از ۶ سوال پاسخ دهد.
(کلاس) آزمون کارشناسی ارشد مهندسی فناوری اطلاعات دولتی ۱۳۹۵
- جناب آقای مسعود صدری موفق شد به ۵ سوال از ۶ سوال پاسخ دهد.
(کتاب) آزمون کارشناسی ارشد مهندسی فناوری اطلاعات دولتی ۱۳۹۵

ارسطو خلیلی فر

خالق قوانین چهارگانه ارسطو در پایگاه داده‌ها

مولف پرفروش‌ترین کتاب حل فوق تشریحی پایگاه داده‌ها در ایران

باشگاه بابان
www.baban.ir

۱۰۰ درصدی‌های درس مهندسی نرم افزار

جناب آقای محمد صادق رفیعی موفق شد به ۱۰۰ درصد سوالات پاسخ دهد.

آزمون کارشناسی ارشد مهندسی فناوری اطلاعات دولتی ۱۳۹۲ (کلاس)

سرکار خانم آرزو صالحی موفق شد به ۱۰۰ درصد سوالات پاسخ دهد.

آزمون کارشناسی ارشد مهندسی فناوری اطلاعات دولتی ۱۳۹۳ (کلاس)

جناب آقای ابراهیم بابایی موفق شد به ۱۰۰ درصد سوالات پاسخ دهد.

آزمون کارشناسی ارشد مهندسی فناوری اطلاعات دولتی ۱۳۹۳ (کلاس)

جناب آقای علی کاظمی آرانی موفق شد به ۱۰۰ درصد سوالات پاسخ دهد.

آزمون کارشناسی ارشد مهندسی فناوری اطلاعات دولتی ۱۳۹۳ (کلاس)

جناب آقای محمد تاج‌زاد موفق شد به ۱۰۰ درصد سوالات پاسخ دهد.

آزمون کارشناسی ارشد مهندسی فناوری اطلاعات دولتی ۱۳۹۳ (کلاس)

جناب آقای مسعود داورزنی موفق شد به ۱۰۰ درصد سوالات پاسخ دهد.

آزمون کارشناسی ارشد مهندسی فناوری اطلاعات دولتی ۱۳۹۴ (کلاس)

جناب آقای عماد مظفری موفق شد به ۱۰۰ درصد سوالات پاسخ دهد.

آزمون کارشناسی ارشد مهندسی فناوری اطلاعات دولتی ۱۳۹۵ (کلاس)

سرکار خانم منصوره بزرگی موفق شد به ۱۰۰ درصد سوالات پاسخ دهد.

آزمون کارشناسی ارشد مهندسی فناوری اطلاعات دولتی ۱۳۹۵ (کلاس)

سرکار خانم مهسا صاحب‌دل موفق شد به ۵ سوال از ۶ سوال پاسخ دهد.

آزمون کارشناسی ارشد مهندسی فناوری اطلاعات دولتی ۱۳۹۵ (کلاس)

جناب آقای محمد لوسانی موفق شد به ۵ سوال از ۶ سوال پاسخ دهد.

آزمون کارشناسی ارشد مهندسی فناوری اطلاعات دولتی ۱۳۹۵ (کلاس)

ارسطو خلیلی فر

خالق قوانین چهارگانه ارسطو در مهندسی نرم افزار

مولف پرفروش‌ترین کتاب مهندسی نرم افزار ایران