

1 题型 - HTTP连接

题型：

解题方法

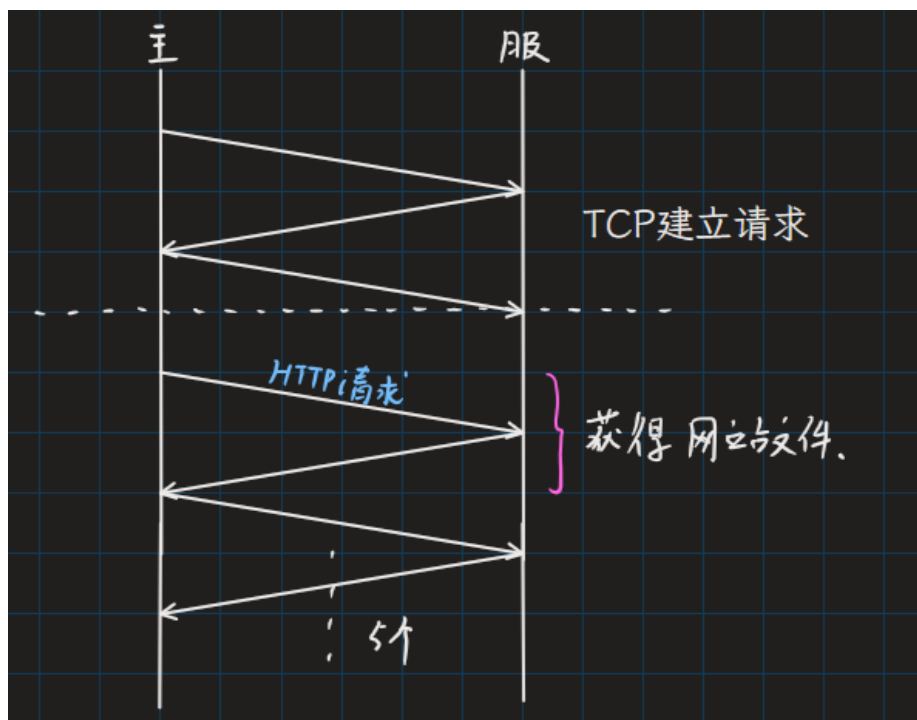
- 非持久的 HTTP/1.0：每个文件与图片的请求都要建立单独的 TCP 连接，并且要等前面的文件收到后、才能建立新的 TCP 连接；
- 持久的 HTTP/1.1：
 - 非流水线：只需要建立一次 TCP 连接，只有收到前一个 HTTP 请求的响应后，才会发出新 HTTP 请求，每个引用到的对象都要一个 RTT 的传播时延；
 - 流水线：只需要建立一次 TCP 连接，客户端每遇到对象引用，就立即发出一个请求，而不必等到收到前一个响应之后、才能发出下个请求，比如一个 html.index 引用了五个小图片，则收到 html.index 后，立即发送五个小图片的请求，五个小图片以流水线的方式、一起发过来，只占一个 RTT；

历年真题

真题：2011

- 题目：

假设 HTTP/1.1 协议以持续的非流水线方式工作，一次请求-响应时间为 RTT，rfc.html 页面引用了 5 幅 JPEG 小图像。问从发出图 2 中的 Web 请求开始到浏览器收到全部内容为止，需要多少个 RTT？
- 分析：
 - 题目明确通过 HTTP/1.1 以非流水线的持续连接方式工作；
 - 注意默认情况下 HTTP/1.1 协议采用的是带流水线的持续连接；
 - HTTP 持续连接，指的是服务器在发送响应后不会立马关闭 TCP 连接，相同的客户与服务器之间的数据传送可基于之前的 TCP 连接；
 - 非流水线方式指的是客户端只有收到前一个 HTTP 请求的响应后，才会发出新 HTTP 请求，每个引用到的对象都要一个 RTT 的传播时延；
- 解析：
 - 主机当前请求的是 rfc.html 文档，需要消耗一个 RTT；
 - 对 rfc.html 所引用的每个 JPEG 图像都需要消耗一个 RTT，总共 5 个图像，消耗 5 个 RTT；
 - 所以浏览器总共需要 $1+5=6$ 个 RTT 才能接收到全部内容；

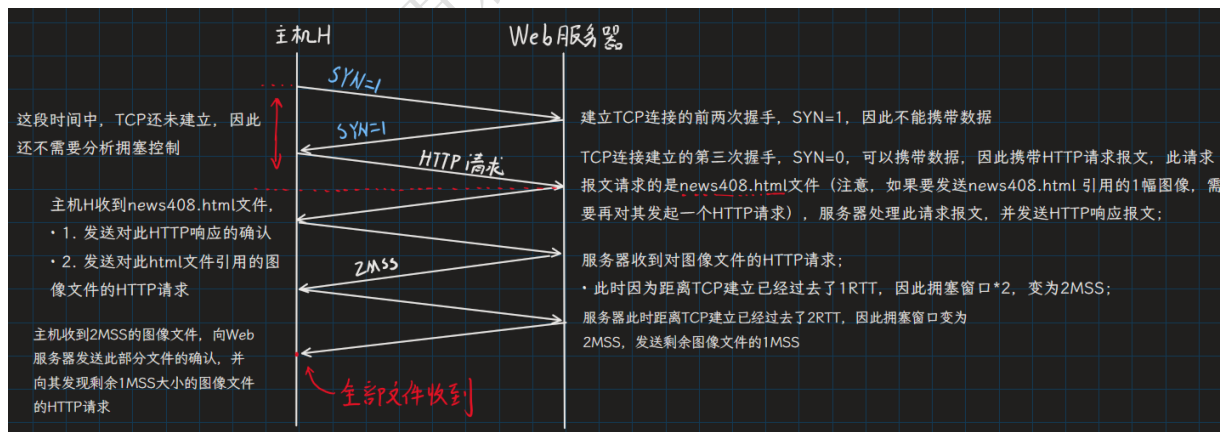


真题：2022

• 题目：

- 假设主机 H 通过 HTTP/1.1 请求浏览某 Web 服务器 S 上的 Web 页 news 408. html; news 408. html 引用了同目录下的 1 幅图像, news 408. html 文件大小为 1 MSS (最大段长), 图像文件大小为 3 MSS, H 访问 S 的往返时间 $RTT=10\text{ ms}$, 忽略 HTTP 响应报文的首部开销和 TCP 段传输时延。若 H 已完成域名解析, 则从 H 请求与 S 建立 TCP 连接时刻起, 到接收到全部内容止, 所需的时间至少是多少?

• 解析：



- HTTP/1.1 默认使用持续连接, 所有请求都是连续发送的, 不需要分别为图像文件和网站文件建立两个 TCP 连接;
- 由于题目要求最少时间, 因此理想的情况是 TCP 在第 3 次握手的报文段中捎带了 HTTP 请求, 以及传输过程中的慢开始阶段不考虑拥塞;
- 假设接收方有足够大的缓存空间, 即发送窗口等同于拥塞窗口, 共需要经过:
 - (1) 第 1 个 RTT, 进行 TCP 连接建立的前两次握手;
 - (2) 第 2 个 RTT, 主机 H 发送第 3 次握手报文, 并捎带了对 html 文件的 HTTP 请求; TCP 连接刚建立时, 服务器 S 的发送窗口=1 MSS, 服务器 S 发送大小为 1 MSS 的 html 文件;

- (3) 第 3 个 RTT, 主机 H 发送对 html 文件的确认, 并捎带了对图形文件的 HTTP 请求, 服务器 S 收到确认后发送窗口变为 2 MSS, 然后服务器 S 发送大小为 2 MSS 的图像文件;
- (4) 第 4 个 RTT, 主机 H 向服务器 S 发送对收到的部分图像文件的确认, 服务器 S 收到确认后发送窗口变为 4 MSS, 然后服务器 S 发送剩下的 1 MSS 图像文件, 完成传输, 共需要 4 个 RTT, 即 40 ms;
- 总结:
 - HTTP1.0 或 HTTP1.1 但 Connection=Close 时, 每发送一个文件都需要建立一次 TCP 连接, HTTP1.1 以持续方式时, 只需要建立一次 TCP 连接;
 - 每一个 HTTP 文件的请求, 都需要以下三个步骤:
 - 1. HTTP 请求;
 - 2. HTTP 响应, 通常可以捎带 1 MSS 的数据;
 - 3. HTTP 确认, 如果接下来还有文件要发送, 则此 HTTP 确认通常和 HTTP 请求一起发送;
 - HTTP 请求中, 在 HTTP 请求完成后、才开始进入拥塞控制的流程;
 - 某个 HTTP 文件引用的文件, 需要在接收到了此 HTTP 文件后, 才能发送对此引用文件的 HTTP 请求;

真题: 2024

- 题目:

若浏览器不支持并行 TCP 连接, 使用非持久的 HTTP/1.0 协议请求浏览 1 个 Web 页, 该页中引用同一个网站上 7 个小图像文件, 则从浏览器为传输 Web 页请求建立 TCP 连接开始, 到接收完所有内容为止, 所需要的往返时间 RTT 数至少是()。

- A. 4 B. 9 C. 14 D. 16

- 解析:

- 非持续连接, 指每个请求或响应都是通过一个单独的 TCP 连接发送;
- 因此每次请求一个新的网页或资源时, 都会建立一个新的 TCP 连接;
- 持续连接指 TCP 连接保持打开状态, 可以发送多个请求或响应, 而不需要为每个请求都建立新的连接;
- 题目说采用非持久 HTTP, 所以每传送一个对象, 需要建立一次 TCP 连接, 第一次建立 TCP 连接并请求 web 页面耗费 2 个 RTT, 之后 7 个图像文件都需要建立 TCP 连接并请求发送, 每次建立连接加传送图像文件 2 个 RTT;
- 因此共 16 个 RTT; 故本题选 D;

模拟题: 湖科大模拟卷一

- 题目:

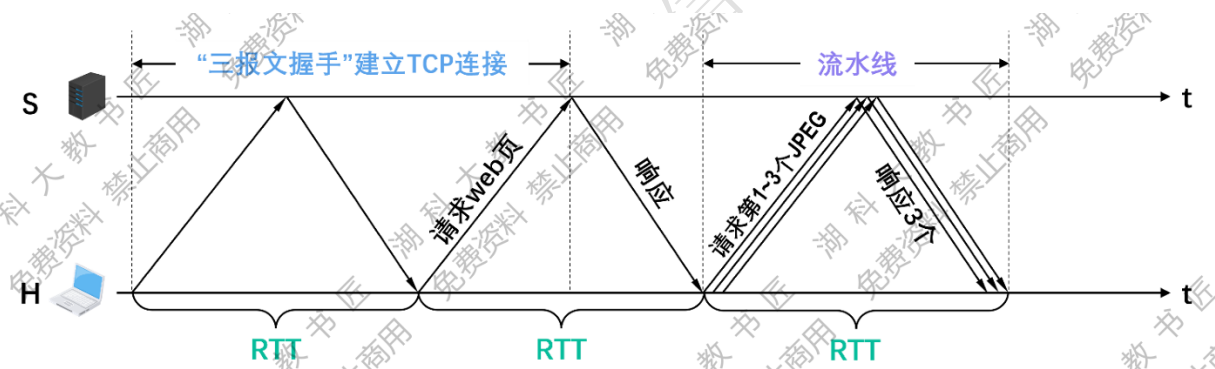
假设主机H通过HTTP/1.1请求浏览某个Web服务器S上的Web页SuccessOnShore408.html，SuccessOnShore408.html引用了同目录下的3个JPEG小图像，一次请求-响应的时间为RTT，忽略其他各种时延，则从请求建立运输层连接开始到收到全部内容为止，所耗费的时间至少是（ ）。

- A. 3RTT
- B. 3.5RTT
- C. 4RTT
- D. 4.5RTT

● 知识：

- HTTP/1.1 默认采用持续连接；
- 持续连接是指：
 - TCP 连接建立成功后，只要客户端和服务端中的任意一端没有断开 TCP 连接请求，TCP 连接就一直保持；
- 该 TCP 连接可以进行多次 HTTP 交互在持续连接的基础上，还可采用流水线方式；
- 流水线方式是指：
 - 客户端每遇到对象引用 (例如本题中的小图像)，就**立即发出一个请求**，而不必等到收到前一个响应之后、才能发出下个请求；
 - 服务器端必须按照接收到客户端请求的先后顺序，依次发送响应结果，以保证客户端能够区分出每次请求的相应内容；

● 解析：



知识点复盘