

homework 3

P1.

- a. False。客户端实际上会发送4个请求报文，并收到4个响应报文。
- b. True。同一持续连接可以发送多个Web页面。
- c. False。非持续连接中，一个TCP报文段只能携带一个HTTP服务请求报文，服务器在发送响应报文后就会断开TCP连接。
- d. False。**Date:**表示服务器产生并发送该响应报文的日期和时间。这一时间不是指对象创建或者最后修改的时间，而是服务器从它的文件系统中检索到该对象，将该对象插入响应报文，并发送该响应报文的时间。
- e. False。比如，对条件GET方法的响应报文就可能有空的报文体。

P4.

- a. `http://gaia.cs.umass.edu/cs4d53/index.html`，这是由`/cs453/index.html`和`Host: gaia.cs.umass.edu`得出。
- b. 1.1，这是由HTTP/1.1得出。
- c. 持续连接。因为报文中含有`Connection:keep-alive`。
- d. 报文中并未提供这一信息。
- e. 浏览器的类型是Mozilla/5.0。HTTP请求报文中的浏览器类型可以让服务器为不同类型的用户代理发送相同对象的不同版本。

P5.

- a. 服务器能够找到这个文档（`200 OK`）；文档提供回答的时间是2008年3月7日12:39:45GMT（`Date: Tue, 07 Mar 2008 12:39:45GMT`）
- b. 文档上次修改时间是2005年12月10日18:27:46GMT（`Last-Modified: Sat, 10 Dec2005 18:27:46GMT`）
- c. 文档中被返回了3874个字节（`Content-Length: 3874`）
- d. 文档被返回的前5个字节是`<!doc`，这是来自于报文中`Content-Type:`、两组连续的`<cr>``<lf>`之后的内容。该服务器同意持续连接（`Connection:Keep-Alive`）

P7. 设从该客户点击该超链接到它接收该对象需要的时间为 t ，则 $t = 2RTT_0 + t_{dns_lookup}$ 。
由题意可知 $t_{dns_lookup} = RTT_1 + RTT_2 + \dots + RTT_n$ ，所以
 $t = 2RTT_0 + RTT_1 + RTT_2 + \dots + RTT_n$ 。

P8.

a. 由于是没有并行TCP的非持续性HTTP连接，每个对象都需要2个 RTT_0 。所以

$$t = 18RTT_0 + RTT_1 + RTT_2 + \dots + RTT_n。$$

b. 由于是有5个并行连接的非持续性HTTP， $t = 3 \times 2RTT_0 + t_{dns_lookup}$ ，其中html文件、前5个对象、后3个对象各需要 $2RTT_0$ 的时间。因此，

$$t = 6RTT_0 + RTT_1 + RTT_2 + \dots + RTT_n。$$

c. 如果使用流水的持续连接，后8个对象只需要1个 RTT_0 ，所以

$$t = 3RTT_0 + RTT_1 + RTT_2 + \dots + RTT_n；\text{如果使用非流水的持续连接，后8个对象各需要1个}RTT_0，t = 10RTT_0 + RTT_1 + RTT_2 + \dots + RTT_n。$$

P9.

a. 由题意， $\Delta = 850000/(15 \times 10^6) = 0.0567s$ 。而 $\Delta\beta = 16 \times 0.0567 = 0.9067$ 。因此，所求总平均响应时间 $t = \Delta/(1 - \Delta\beta) + 3 = 0.6071 + 3 = 3.607s$ 。

b. 对40%的请求来说，所需时间小到可以忽略不计；对剩下的60%的请求来说，其平均响应时间是 $t_{miss} = 0.0567/(1 - 0.6 \times 0.9067) + 3 = 3.1243s$ 。因此，总平均响应时间是

$$t = 0.6 \times t_{miss} = 1.875s。$$

P10. 由于是10米短链路，传播时延 $t_{prop} = 10/(3 \times 10^8) = 3 \times 10^{-7}s$ ，可以忽略。

a. 首先考虑没有并行的非持续连接。这时，需要的时间是11个对象的握手时间与传输时间，即 $11 \times 3 \times 200/150 + 11 \times 10^5/150 = 7377.3s$ 。再考虑并行的非持续连接。这时认为后续10个对象并行控制、并行传输，即

$3 \times 200/150 + 10^5/150 + 3 \times 200/15 + 10^5/15 = 7377.3s$ 。可见，使用并行非持续连接与没有并行的非持续连接所需时间相同，没有意义。

b. 如果使用持续HTTP，考虑流水线的情况，这时需要的时间是

$4 \times 200/150 + 11 \times 10^5/150 = 7338.7s$ ；类似可以求得，不使用流水线所需要的时间是 $7350.7s$ 。可见，使用持续连接可以减少所需时间，但由于需要传输的对象较大，因此增益并不显著，意义不大。

P22.

a. 客户-服务器分发：

$N \setminus u$	300kps	700kps	2Mps
10	7680	7680	7680
100	51200	51200	51200
1000	512000	512000	512000

b. P2P分发：

$N \setminus u$	300kps	700kps	2Mps
10	7680	7680	7680
100	25904	15616	7680
1000	47559	21525	7680

P23.

- a. 考察服务器以 u_s/N 的速率并行地向各个客户传送文件的情形，因为 $u_s/N \leq d_{min}$ ，所以各个客户可以以 u_s/N 的速率下载文件。这时需要 NF/u_s 的时间。
- b. 考察服务器以 d_{min} 的速率并行地向各个客户传送文件的情形。因为 $u_s/N \geq d_{min}$ ，所以上述情形是成立的。这时需要 F/d_{min} 的时间。
- c. 由a、b两问可知，当 $u_s/N \leq d_{min}$ ， $D_{C-S} \geq NF/u_s$ ；当 $u_s/N \geq d_{min}$ ， $D_{C-S} \geq F/d_{min}$ 。因此，最小分发时间通常是由 $\max\{NF/u_s, F/d_{min}\}$ 决定。

P28.

- a. 在运行 `TCPServer` 之前运行 `TCPClient`，client 会尝试和 server 连接，但是由于不存在这一 server，因此程序无法建立 TCP 连接。
- b. 在运行 `UDPServer` 之前运行 `UDPClient`，由于 `UDPClient` 不会主动进行连接，所以程序会正常运行。
- c. 使用不同的端口号将导致程序试图与错误（或不存在）的端口建立连接，程序将无法正常运行。