

上面的步骤举例说明了非持续连接的使用，其中每个 TCP 连接在服务器发送一个对象后关闭，即该连接并不为其他的对象而持续下来。值得注意的是每个 TCP 连接只传输一个请求报文和一个响应报文。因此在本例中，当用户请求该 Web 页面时，要产生 11 个 TCP 连接。

在上面描述的步骤中，我们有意没有明确客户获得这 10 个 JPEG 图形对象是使用 10 个串行的 TCP 连接，还是某些 JPEG 对象使用了一些并行的 TCP 连接。事实上，用户能够配置现代浏览器以控制并行度。在默认方式下，大部分浏览器打开 5~10 个并行的 TCP 连接，而每条连接处理一个请求响应事务。如果用户愿意，最大并行连接数可以设置为 1，这样 10 条连接就会串行建立。我们在下一章会看到，使用并行连接可以缩短响应时间。

在继续讨论之前，我们来简单估算一下从客户请求 HTML 基本文件起到该客户收到整个文件止所花费的时间。为此，我们给出往返时间（Round-Trip Time, RTT）的定义，该时间是指一个短分组从客户到服务器然后再返回客户所花费的时间。RTT 包括分组传播时延、分组在中间路由器和交换机上的排队时延以及分组处理时延（这些在 1.4 节已经讨论过）。现在考虑当用户点击超链接时会发生什么现象。如图 2-7 所示，这引起浏览器在它和 Web 服务器之间发起一个 TCP 连接；这涉及一次“三次握手”过程，即客户向服务器发送一个小 TCP 报文段，服务器用一个小 TCP 报文段做出确认和响应，最后，客户向服务器返回确认。三次握手中前两个部分所耗费的时间占用了一个 RTT。完成了三次握手的前两个部分后，客户结合三次握手的第三部分（确认）向该 TCP 连接发送一个 HTTP 请求报文。一旦该请求报文到达服务器，服务器就在该 TCP 连接上发送 HTML 文件。该 HTTP 请求/响应用去了另一个 RTT。因此，粗略地讲，总的响应时间就是两个 RTT 加上服务器传输 HTML 文件的时间。

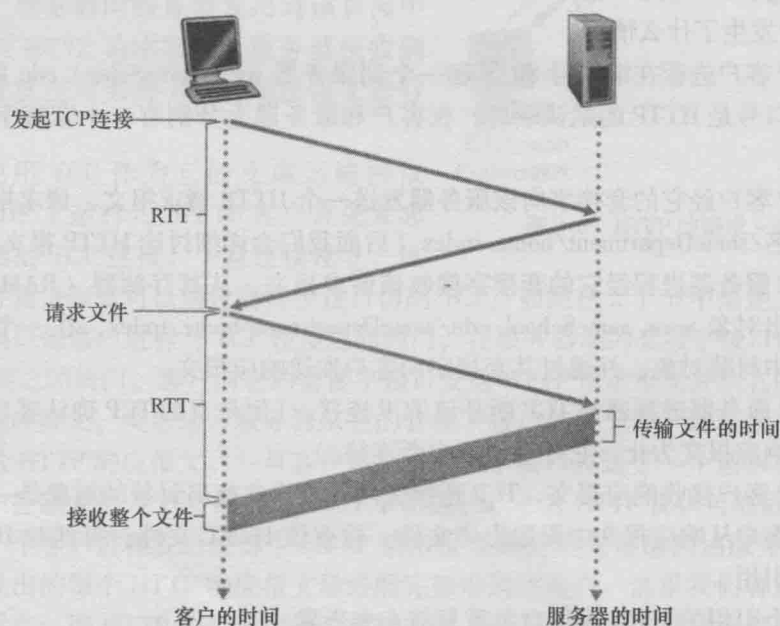


图 2-7 请求并接收一个 HTML 文件所需的时间估算

## 2. 采用持续连接的 HTTP

非持续连接有一些缺点。首先，必须为每一个请求的对象建立和维护一个全新的连