**3. 假设一个用户正在通过 HTTP 下载一个网页，该网页没有内嵌对象，TCP 协议的慢启动窗口门限值为 30 个分组的大小。该网页长度为 14 个分组的大小，用户主机到 WWW 服务器之间的往返时延 RTT 为 1s。不考虑其他开销（例如，域名解析、分组丢失、报文段处理），那么，用户下载该网页大概需要多长时间？**

TCP 慢启动窗口从 1 开始，网页大小 14 分组，门限值30，用慢启动：

第 1 个 RTT 发送 1 分组，累计 1；

第 2 个 RTT 发送 2 分组，累计 3；

第 3 个 RTT 发送 4 分组，累计 7；

第 4 个 RTT 发送剩余 7 分组。

总时间为 4 个 RTT，需要4秒。

**4. 在 Internet 上有一台 WWW 服务器，其名称为**[**www.center.edu.cn**](https://www.center.edu.cn/)**。IP 地址为 213.67.145.89，HTTP 服务器进程在默认端口守候。如果某个用户直接用服务器名称查看该 WWW 服务器的主页，那么客户端的 WWW 浏览器需要经过哪些步骤才能将主页显示在客户端的屏幕上？**

1.浏览器先查询本地DNS缓存，若未命中，向本地DNS服务器（如运营商提供的DNS）发送递归查询请求，解析www.center.edu.cn的 IP 地址(213.67.145.89)

2.连接:浏览器与服务器三次握手建立TCP连接

3.请求:浏览器向服务器发送请求网页的HTTP GET请求

4.返回:服务器将请求的web页面的信息发送到浏览器

5.渲染:浏览器解释网站信息并且输出到屏幕上

**5. 某大学校园网上有一台主机，其 IP 地址为 202.113.27.33，子网掩码为 255.255.255.224。默认路由器配置为 202.113.27.33，DNS 服务器配置为 202.113.16.10。现在，该主机需要解析主机名**[**www.sina.com.cn**](https://www.sina.com.cn/)**。请逐步写出其域名解析过程。**

1.主机发起查询:主机202.113.27.33先检查本地 DNS 缓存，若未命中，构造 DNS 查询报文（内容为请求解析www.sina.com.cn），将报文发送至配置的 DNS 服务器202.113.16.10（通过默认路由器202.113.27.33转发）。

2.DNS服务器递归查询:DNS服务器202.113.16.10查本地缓存或区域数据，若没有www.sina.com.cn的记录，向根 DNS 服务器发送查询。根 DNS 服务器返回.cn顶级域名服务器地址，DNS服务器向.cn服务器查询。.cn服务器指向.com.cn域名服务器，DNS服务器继续向.com.cn服务器查询。.com.cn服务器提供sina.com.cn权威服务器地址，DNS服务器最终从sina.com.cn权威服务器获取www.sina.com.cn的 IP 地址。

3. 返回解析结果  
DNS 服务器202.113.16.10将解析得到的www.sina.com.cn的IP地址封装成响应报文，通过默认路由器202.113.27.33转发给主机202.113.27.33，完成域名解析。

**6. 假设用户单击某个超链接来访问某个网页。该网页的 URL 对应的 IP 地址没有被缓存，因此需要通过 DNS 来获得其 IP 地址，假设采用 n 个不同的 DNS 服务器，每个 DNS 服务器和当前机器的往返时延 RTT 分别为 RTT1，RTT2，……，RTTn。同时假设网页没有内嵌对象，大小为 500 字节，当前主机和 WWW 服务器的 RTT 为 RTT0。则从单击超链接到接收到该网页的时间最长为多少？**

1. DNS 查询：依次查询n个服务器，时间为RTT1 + RTT2 + … + RTTn；
2. TCP 连接：三次握手需要2RTT0（SYN→SYN+ACK→ACK 确认）

3. 发送请求与接收网页：1RTT0（请求发出到响应返回）。

总时间：RTT1 + RTT2 + … + RTTn + 3RTT0