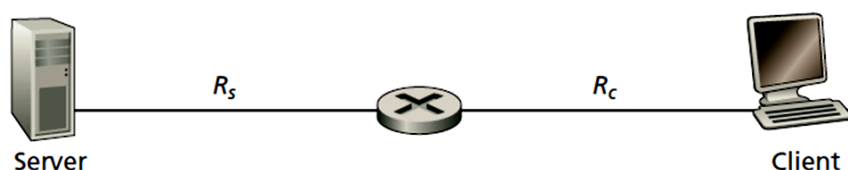


Computer Networks Homework

Introduction & Application Layer

和泳毅 PB19010450

1. 考虑下图，服务器通过包含两条链路的路径，向客户端传输两个数据包，每个长度为 L ，两条链路的传播时延均为 d_{prop} 。



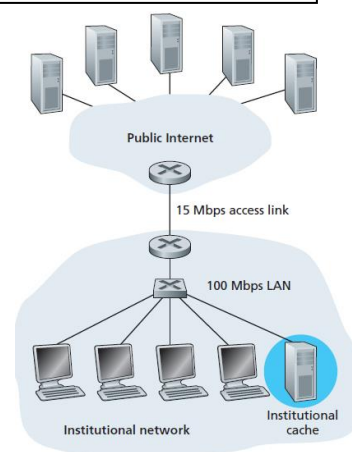
- (1) 如果第一条链路是整个路径的瓶颈，即 $R_s < R_c$ 。服务器“背靠背”传输数据，即完成第一个数据包的传输后立刻开始传输第二个数据包。问客户端收到两个数据包的第一个 bit 之间间隔多长时间？
- (2) 如果第二条链路是整个路径的瓶颈，即 $R_c < R_s$ 。服务器完成第一个数据包的传输后等待 T ，再传输第二个数据包，问 T 满足什么条件，第二个数据包在路由器中不会排队等待？

(1) 客户端收到第一个数据包的第一个 bit 的时刻为 $\frac{L}{R_s} + \frac{L}{R_c} + 2d_{prop}$ ，而在时刻 $\frac{L}{R_s}$ 服务器开始传输第二个数据包，即客户端收到第二个数据包的第一个 bit 的时刻为 $\frac{2L}{R_s} + \frac{L}{R_c} + 2d_{prop}$ 。所以间隔为 $\frac{L}{R_s}$ 。

(2) $T + \frac{L}{R_s} \geq \frac{L}{R_c}$ ，即 $T \geq L \left(\frac{1}{R_c} - \frac{1}{R_s} \right)$ 。

2. Consider the case of Web cache as in the figure. The institutional network users issue 16 requests per second, the averaged object size is 1.2M bits. What is the minimum cache hit ratio so that the access link will not be congested?

为了使链路不拥堵，接入链路上的流量强度不能大于 1。令 x 为接入链路的请求个数，有 $0 \leq x \leq 16$ ， $\frac{1.2x}{15} \leq 1$ ，满足条件的最大的 x 为 12，此时的流量强度为 0.96。于是至少要满足的命中率为 $\frac{16-12}{16} = 0.25$ 。



3. Suppose with your Web browser you click a link to retrieve an HTML Web page that references eight very small objects on the same server. The RTT between Web server and local host is RTT_0 . Neglecting transmission times, how much time elapses with
- Non-persistent HTTP with no parallel TCP connections?
 - Non-persistent HTTP with the browser configured for 5 parallel connections?
 - Persistent HTTP without pipelining?
 - Persistent HTTP with pipelining?

- a. $2RTT_0 + 8 \times 2RTT_0 = 18RTT_0$
- b. $RTT_0 + RTT_0 + 2 \times 2RTT_0 = 6RTT_0$
- c. $RTT_0 + RTT_0 + 8RTT_0 = 10RTT_0$
- d. $RTT_0 + RTT_0 + RTT_0 = 3RTT_0$

4. 假设你获得天使投资，创办了一家创业公司，公司网址“www.chuangye.com”。你的公司在地址为 IP1 的主机上运行 web 服务器，在地址为 IP2 和 IP3 的主机上分别运行名为“ns1.chuangye.com”和“ns2.chuangye.com”的 authoritative 域名服务器。你的域名注册服务商需要在何种域名服务器注入那些 RR 信息？“ns1.chuangye.com”和“ns2.chuangye.com”上应该包含什么 RR。写出这些 RR 的三元组。描述第一个访问“www.chuangye.com”的用户在浏览器上打开网站页面的过程，用户主机、各种服务器之间发生哪些报文信息交互，交互的协议和内容是什么？

注入的信息：（输入到 TLD com 服务器）
 (chuangye.com, ns1.chuangye.com, NS)
 (ns1.chuangye.com, IP2, A)
 (chuangye.com, ns2.chuangye.com, NS)
 (ns2.chuangye.com, IP3, A)

权威服务器上要包含的信息：
 (www.chuangye.com, IP1, A)
 (chuangye.com, mail.chuangye.com, MX)（如果有邮件服务器）

描述：

用户主机先向本地 DNS 服务器发送一个 DNS 查询报文，该查询报文含有主机名 www.chuangye.com。本地 DNS 服务器将该报文转发到根 DNS 服务器，根 DNS 服务器注意到 com 前缀，并向本地 DNS 服务器返回负责 com 的 TLD 的 IP 地址列表。本地 DNS 服务器接着向这些 TLD com 服务器之一发送查询报文，该 TLD 服务器注意到 chuangye.com 前缀，并向本地 DNS 服务器发送一个回答，回答包含区域内负责解析的权威服务器（如 ns1）的类型 A 和 NS 资源记录。本地 DNS 服务器则向 IP2 发送一个 DNS 查询，权威服务器返回对应于 www.chuangye.com 的类型 A 记录。本地服务器最后将类型 A 记录中的地址 IP1 返回给用户主机，用户主机向位于 IP1 的 80 端口的 Web 服务器发起一个 TCP 连接。

所有 DNS 服务器间的交互遵循基于 TCP 或 UDP53 端口的 DNS 协议。主机与 Web 服务器交互遵循基于 TCP80 端口的 HTTP 协议。

