

P6 这个习题开始探讨传播时延和传输时延，这是数据网络中的两个重要概念。考虑两台主机 A 和 B 由一条速率为  $R$  bps 的链路相连，假设这两台主机相隔  $m$  米，沿该链路传播速率为  $s$  m/s，主机 A 向主机 B 发送长度  $L$  比特的分组。

- 用  $m$  和  $s$  来表示传播时延： $d_{prop} = m / s$
- 用  $L$  和  $R$  来确定该分组的传输时延： $d_{trans} = L / R$
- 忽略处理和排队时延，得出端到端的时延的表达式： $d_{end-to-end} = (m / s + L / R)$
- 假定主机 A 在时刻  $t=0$  开始传输该分组。在时刻  $t=d_{trans}$ ，该分组最后一个比特在什么地方？刚刚离开 A；
- 假定  $d_{prop}$  大于  $d_{trans}$ 。在时刻  $t=d_{trans}$ ，该分组的第一个比特在何处？尚未到达 B；
- 假定  $d_{prop}$  小于  $d_{trans}$ 。在时刻  $t=d_{trans}$ ，该分组的第一个比特在何处？已经到达 B；
- 假定  $s=2.5 \times 10^8$ ， $L=120\text{bit}$ ， $R=56\text{kbps}$ 。求出使  $d_{prop}$  等于  $d_{trans}$  的距离  $m$ 。

$$m = \frac{L}{R} s = \frac{120}{56 \times 10^3} (2.5 \times 10^8) = 536 \text{ km}$$

P10

$$d_{end-end} = L/R_1 + L/R_2 + L/R_3 + d_1/s_1 + d_2/s_2 + d_3/s_3 + d_{proc} + d_{proc}$$

$$6 + 6 + 6 + 20 + 16 + 4 + 3 + 3 = 64 \text{ ms}$$

P12

排队时延： $4.5 \times 1,500 \text{ bytes} = 6,750 \text{ bytes} = 54,000 \text{ bits}$ ，速率 2Mbps，27ms

排队时延： $(nL + (L - x))/R$

P23

$L/R_s$

$$L/R_s + L/R_s + d_{prop} < L/R_s + d_{prop} + L/R_c$$

$$L/R_s + L/R_s + d_{prop} + T \geq L/R_s + d_{prop} + L/R_c$$

$$L/R_c - L/R_s$$

P25

- 160000bit
- 160000bit
- 信道中最大的比特容量，发送端到接收端的最大比特延迟；
- 125 米，大
- $s/R$

P34

电路交换电话网络和因特网在“网关”处连接在一起。当 skype 用户（连接到 internet）呼叫普通电话时，在网关和电话用户之间通过电路交换网络建立电路。Skype 用户的语音通过 Internet 以数据包的形式发送到网关。在网关，语音信号被重建，然后通过电路发送。在另一个方向上，语音信号通过电路交换网络发送到网关。网关将语音信号打包并将语音数据包发送给 Skype 用户。

R3 发起通信的进程是客户端；等待联系的进程是服务器

R6 使用 **udp**。使用 **udp**，事务可以在一个往返时间（**rtt**）内完成——客户端将事务请求发送到 **udp** 套接字，服务器将应答发送回客户端的 **udp** 套接字。对于 **TCP**，至少需要两个 **RTT**——一个用于设置 **TCP** 连接，另一个用于客户端发送请求，另一个用于服务器发送回复

R12 当用户第一次访问站点时，服务器创建一个唯一的标识号，在其后端数据库中创建一个条目，并将此标识号作为 **cookie** 号返回。此 **cookie** 号存储在用户的主机上，由浏览器管理。在随后的每次访问（和购买）中，浏览器都会将 **cookie** 号发送回站点。因此站点知道这个用户（更准确地说，这个浏览器）何时访问站点

P4

- a) 文件请求是 `http://gaia.cs.umass.edu/cs453/index.html`。`host`:字段表示服务器的名称，`/cs453/index.html` 表示文件名。
- b) 浏览器正在运行 **http** 版本 1.1，如第一对 `<cr><lf>` 之前所示。
- c) 浏览器正在请求持久连接，如连接所示：保持活动状态。
- d) **ip** 地址无法知道，因为信息不好保存在 **http** 报文中。需要来自 **ip** 数据报的信息来回答这个问题。
- e) **Mozilla/5.0**。服务器需要浏览器类型信息来将同一对象的不同版本发送到不同类型的浏览器。

P5

- a) 状态代码 200 和短语 **ok** 表示服务器能够成功定位文档。答复于 2008 年 3 月 7 日星期二格林威治标准时间 12:39:45。
- b) `index.html` 文件最后一次修改是在 2005 年 12 月 10 日星期六格林尼治时间 18:27:46。
- c) 返回的文档中有 3874 个字节。
- d) 返回文件的前五个字节是：`<! doc`。服务器同意持久连接，如 `connection:keep alive` 字段所示

P32

要创建 **web** 服务器，我们需要在主机上运行 **web** 服务器软件。许多供应商出售网络服务器软件。然而，现在最流行的 **web** 服务器软件是 **apache**，它是开源的和免费的。多年来，开源社区对它进行了高度优化。