

1、(1) 没有区别。终端系统包括 PC、工作站、网络服务器。

(2) Web 服务器属于端系统。

8、能够运行以太网的物理媒体包括双绞线和光纤。

10、互联网的连接主要分为有线网络和无线网络，无线网络中目前最流行的是 WiFi 网络和 4G 移动网络。Wi-Fi 主要是一种局域网技术，该技术使用无线电波为启用 Wi-Fi 的移动设备提供高速网络访问。它不仅允许诸如智能手机、笔记本电脑和平板电脑之类的移动设备连接到 Internet，而且还允许它们彼此进行无线通信。4G 是通常与移动电话系统相关联的联网技术，该移动电话系统使用短距离无线电台来促进在由小区和收发器组成的区域上的移动设备通信。4G 网络意味着设备上附有蜂窝计划，该计划使用蜂窝信号连接到互联网。

11、发送和接收的时间分别为 (L/R_1) 和 (L/R_2) ，又因为忽略了排队时序、传播时序、处理时序，所以总时间为 $[(L/R_1) + (L/R_2)]$

13、

a. 使用电路交换时，能够支持 2 个用户。

b. 假设使用分组交换，当有两个用户且共享一条 2Mbps 的链路，每个用户要求 1Mbps 带宽，那么正好不需要排队可以共享，若有 3 个用户，超过了共享链路的最大带宽，无法同时共用，只能排队。

c. 设概率为 P ，则 $P = 20\% = 0.2$

d. $P = C_3^3 P^3 (1-P)^{3-3} = 0.008$

19、

a. 文件传递吞吐量为 500 Kbps

b. $500 \text{ kbps} = 0.5 \text{ Mbps}$

$t = (4 \times 8) \text{ Mb} \div 0.5 \text{ Mbps} = 64 \text{ s}$

c. 此时吞吐量为 100 kbps $= 0.1 \text{ Mbps}$

$t = (4 \times 8) \text{ Mb} \div 0.1 \text{ Mbps} = 320 \text{ Mbps}$

20、(1) 终端系统 A 将大文件拆分为块。A 通过添加文件头信息至每一个块来从文件生成多个数据包。

(2) 数据包的头信息包含目标 IP 地址。

(3) 数据包交换机通过包中的目标 IP 地址来决定发送链接。考虑到包目标地址,包选择哪条路走和包选择哪条外链走的方法相似。

23、因特网协议栈的五个层次是：应用层、运输层、网络层、链路层、物理层。

应用层是网络应用程序及它们的应用层协议存留的地方。

运输层在应用程序端点之间传送应用层报文。

网络层负责将成为数据报的网络层分组从一台主机移动到另一台主机。

链路层沿着路径将数据报传递给下一个结点。

物理层的任务是将该帧中的一个一个比特从一个结点移动到下一个结点

25、路由器处理网络层、链路层、物理层

链路层交换机处理链路层、物理层

主机处理应用层、运输层、网络层、链路层、物理层

习题 3、

(1) 使用电路交换网，因为这个程序要运行相当长的时间且需要稳定传输数据，实用电路交换网可以为其保留带宽。

(2) 因为该应用程序数据传输速率总和小于每条链路的各自容量，所以不需要使用拥塞阻塞。

习题 6、

6. a. $d_{prop} = (\frac{m}{s})s$
b. $d_{trans} = (\frac{L}{R})s$
c. $d_{se} = d_{trans} + d_{prop} = (\frac{m}{s} + \frac{L}{R})s$
d. 此时分组最后一个比特刚被发送出 A
e. 第一个比特还没到达 B
f. 第一个比特已经到达 B
g. 解：由已知得： $d_{prop} = d_{trans}$
$$\frac{L}{R} = \frac{m}{s} \Rightarrow m = \frac{L \cdot s}{R}$$

$$m = \frac{120 \times 2.5 \times 10^8}{56k} = (5.36 \times 10^5)m$$

习题 10、

$$10. D_{trans} = \frac{L}{R_1} + \frac{L}{R_2} + \frac{L}{R_3}$$

$$D_{prop} = \frac{d_1}{s_1} + \frac{d_2}{s_2} + \frac{d_3}{s_3}$$

$$D_{proc} = 2 \times d_{proc}$$

$$D_{总} = D_{trans} + D_{prop} + D_{proc} = 64 \text{ ms.}$$

习题 13、

解：第一个分组排队时延为0，第2个为 $\frac{L}{R}$ ，第3个为 $\frac{2L}{R}$

$$\begin{aligned} \text{则平均排队时延} &= \left(\frac{L}{R} + \frac{2L}{R} + \dots + \frac{(N-1)L}{R} \right) / N \\ &= \frac{(N-1)L}{2R} \end{aligned}$$

当每隔 $\frac{L}{R}$ 秒有N个分组同时到达链路时，第1个分组排队时延为0，第2个为 $\frac{L}{R}$ ，情况同上，则：

$$\text{平均排队时延依旧为 } \frac{(N-1)L}{2R}$$

习题 16、

16. \because 传输速率是100分组/秒

\therefore 传输一个分组约需0.02s

假设已经发送了一个分组。

$$\text{则 } N = 10 + 1 = 11 \text{ (个)}$$

$$\alpha = \frac{N}{d} = \frac{11}{0.02} = 550 \text{ 分组/s}$$