

# FDS-BCS 石雨宸

## Computer Network Assignment 1

**1-07** 小写和大写开头的英文名字 internet 和 Internet 在意思上有何重要区别？

小写的 internet 指互连网，是一个通用名词，泛指由多个计算机网络互连而成的网络。除 TCP/IP 协议外还可以使用其他协议。

大写的 Internet 指互联网，这是一个专有名词，指当前全球最大的、开放的、由众多网络相互连接而成的特定计算机网络，采用 TCP/IP 协议族作为通信规则，前身是美国的 ARPANET。

**1-10** 试在下列条件下比较电路交换和分组交换。要传送的报文共  $x$  (bit)。从源点到终点共经过  $k$  段链路，每段链路的传播时延为  $d$  (s)，数据率为  $b$  (bit/s)。在电路交换时电路的建立时间为  $s$  (s)。在分组交换时，分组长度为  $p$  (bit)，每个分组所必须添加的首部都很短，对分组的发送时延的影响在本题中可以不考虑。此外，各节点的排队等待时间也可忽略不计。问在怎样的条件下，分组交换的时延比电路交换的要小？（提示：画一下草图观察  $k$  段链路共有几个节点。）

$$\text{电路交换总时延: } T_1 = \frac{x}{b} + k * d + s$$

$$\text{分组交换总时延: } T_2 = \frac{x}{p} * \frac{p}{b} + k * d + (k - 1) * \frac{p}{b} = \frac{x}{b} + k * d + (k - 1) * \frac{p}{b}$$

$$T_1 > T_2 \Rightarrow s > (k - 1) * \frac{p}{b}$$

满足上述条件时分组交换的时延小于电路交换的时延

**1-12** 互联网的两大组成部分（边缘部分与核心部分）的特点是什么？它们的工作方式各有什么特点？

边缘部分：由各主机构成，用户直接进行信息处理和信息共享；低速连入核心网

核心部分：由各路由器连网，负责为边缘部分提供高速远程分组交换。

**1-17** 收发两端之间的传输距离为 1000 km，信号在媒体上的传播速率为  $2 \times 10^8$  m/s。试计算以下两种情况的发送时延和传播时延：

(1) 数据长度为  $10^7$  bit，数据发送速率为 100 kbit/s。

(2) 数据长度为  $10^3$  bit，数据发送速率为 1 Gbit/s。

从以上计算结果可得出什么结论？

$$(1) \quad \text{传播时延: } \frac{1000 * 10^3 m}{2 * 10^8 m/s} = 5ms$$

# FDS-BCS 石雨宸

## Computer Network Assignment 1

$$\text{发送时延: } \frac{10^7 \text{ bit}}{100 \times 10^3 \text{ bit/s}} = 100 \text{ s}$$

$$\text{总时延: } 100.005 \text{ s}$$

$$(2) \quad \text{传播时延: } \frac{1000 \times 10^3 \text{ m}}{2 \times 10^8 \text{ m/s}} = 5 \text{ ms}$$

$$\text{发送时延: } \frac{10^3 \text{ bit}}{10^9 \text{ bit/s}} = 1 \mu \text{ s}$$

$$\text{总时延: } 0.005001 \text{ s}$$

由此可以得出数据较长，发送速率较低的情况下发送时延是影响总时延的主要因素；在数据较短，发送速率较高的情况下传播时延是影响总时延的主要因素。

- 1-19** 长度为 100 字节的应用层数据交给运输层传送，需加上 20 字节的 TCP 首部。再交给网络层传送，需加上 20 字节的 IP 首部。最后交给数据链路层的以太网传送，加上首部和尾部共 18 字节。试求数据的传输效率。数据的传输效率是指发送的应用层数据除以所发送的总数据（即应用数据加上各种首部和尾部的额外开销）。  
若应用层数据长度为 1000 字节，数据的传输效率是多少？

$$\text{数据长度为 100 字节: } \frac{100}{100+20+20+18} = 63.29\%$$

$$\text{数据长度为 1000 字节: } \frac{1000}{1000+20+20+18} = 94.51\%$$

- 1-29** 有一个点对点链路，长度为 50 km。若数据在此链路上的传播速率为  $2 \times 10^8 \text{ m/s}$ ，试问链路的带宽应为多少才能使传播时延和发送 100 字节的分组的发送时延一样大？  
如果发送的是 512 字节长的分组，结果又应如何？

$$\text{传播时延: } \frac{50 \times 10^3 \text{ m}}{2 \times 10^8 \text{ m/s}} = 0.25 \text{ ms}$$

$$100 \text{ 字节: } 0.25 \times 10^{-3} = \frac{800}{\text{带宽}}$$

$$\text{带宽} = \frac{800}{0.25 \times 10^{-3}} = 3.2 \text{ Mbit/s}$$

$$512 \text{ 字节: } 0.25 \times 10^{-3} = \frac{4096}{\text{带宽}}$$

$$\text{带宽} = \frac{4096}{0.25 \times 10^{-3}} = 16.384 \text{ Mbit/s}$$