

**1-02 简述分组交换的特点。**

答：分组交换主要有以下四个特点：

1. 高效：在分组传输的过程中动态分配传输带宽，对通信链路是逐段占用。
2. 灵活：为每一个分组独立地选择最合适的转发路由。
3. 迅速：一分组为单位传输单位，可以不优先建立连接就直接能向其他主机发送分组。
4. 可靠：保证可靠性的网络协议；分布式多路由的分组交换网，使网络有很好的生存性。

**1-17 收发两端之间的距离为  $1000km$ ，信号在媒体上传播的速率为  $2 \times 10^8 m/s$ 。试计算一下两种情况下的发送延时和传播延时。**

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

解：当发送速度为  $100Kb/s$  时，发送时延  $T_s$  为：

$$T_s = \frac{10^7}{100 \times 10^3} = 100s$$

传播时延  $T_t$  为：

$$T_t = \frac{1000 \times 10^3}{2 \times 10^8} = 0.005s$$

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

解：当发送速度为  $100Kb/s$  时，发送时延  $T_s$  为：

$$T_s = \frac{10^3}{10 \times 10^9} = 0.0000001s$$

传播时延  $T_t$  为：

$$T_t = \frac{1000 \times 10^3}{2 \times 10^8} = 0.005s$$

**从上面的计算你能得到什么样的结论呢？**

答：通过计算可知，数据发送时延受数据长度和发送速度影响，而传播时延仅仅由传输媒介决定。因此想要高效传输数据，就需要提高数据发送速度。

**1-18 假设信号在媒体上传播速度为  $2.3 \times 10^8 m/s$ ，媒体的长度  $L$  分别为：(1)  $10cm$ （网络接口卡）；(2)  $100m$ （局域网）；(3)  $100km$ （城域网）；(4)  $5000km$ （广域网）。**

**试计算当数据率为： $1Mb/s$  和  $10Gb/s$  时以上媒体中正在传播的比特数。**

解：(1). 当传输速率为  $1Mb/s$  时，媒体中正在传播的比特数  $N$  为：

$$N = \frac{0.1 \times 1 \times 10^6}{2.3 \times 10^8} \approx 0.0004bit$$

当传输速率为  $10Gb/s$  时，媒体中正传播的比特数  $N$  为：

$$N = \frac{0.1 \times 10 \times 10^9}{2.3 \times 10^8} \approx 4.35bit$$

(2). 当传输速率为  $1Mb/s$  时，媒体中正在传播的比特数  $N$  为：

$$N = \frac{100 \times 1 \times 10^6}{2.3 \times 10^8} \approx 0.435bit$$

当传输速率为  $10Gb/s$  时，媒体中正传播的比特数  $N$  为：

$$N = \frac{100 \times 10 \times 10^9}{2.3 \times 10^8} \approx 4350bit$$

(3). 当传输速率为  $1Mb/s$  时, 媒体中正在传播的比特数  $N$  为:

$$N = \frac{100 \times 10^3 \times 1 \times 10^6}{2.3 \times 10^8} \approx 435bit$$

当传输速率为  $10Gb/s$  时, 媒体中正传播的比特数  $N$  为:

$$N = \frac{100 \times 10^3 \times 10 \times 10^9}{2.3 \times 10^8} \approx 4.35 \times 10^6 bit$$

(4). 当传输速率为  $1Mb/s$  时, 媒体中正在传播的比特数  $N$  为:

$$N = \frac{5000 \times 10^3 \times 1 \times 10^6}{2.3 \times 10^8} \approx 2.17 \times 10^4 bit$$

当传输速率为  $10Gb/s$  时, 媒体中正传播的比特数  $N$  为:

$$N = \frac{5000 \times 10^3 \times 10 \times 10^9}{2.3 \times 10^8} \approx 2.17 \times 10^8 bit$$

**1-19 长度为 100 字节的应用层数据交给传输层传送, 需加上 20 字节的 TCP 首部。再交给网络层传输, 需加上 20 字节的 IP 首部。最后交给数据链路的以太网传送, 加上首部和尾部共 18 字节。**

**(1) 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数据。**

解: 数据的传输效率  $\eta$  为:

$$\eta = \frac{100}{20 + 20 + 18 + 100} \approx 63.2\%$$

**(2) 若应用层数据长度为 1000 字节, 数据的传输效率为多少?**

解: 此时, 数据的传输效率  $\eta$  为:

$$\eta = \frac{1000}{20 + 20 + 18 + 1000} \approx 94.5\%$$

**1-26 试解释以下名词: 协议栈、实体、对等层、协议数据单元、服务访问点、客户、服务器、客户-服务器方式。**

答: 协议栈: 指的是网络中各层协议的总和。所有协议像计算机中的“栈”结构一样堆叠起来, 方便进行通信。

实体: 计算机网络中各类设备 (包括节点机设备、通信设备、终端设备、存储设备、电源系统等) 以及为此服务的其他硬件设备的总称。

对等层: 在计算机网络协议中数据直接传递的对应的两个层 (可以是实通信, 也可以是虚通信)。

协议数据单元: 协议中对等层之间传递数据的最小数据单位。

服务访问点: 相邻层之间提供的服务点, 即两层之间实现交互的地点。实际上是一个逻辑接口, 便于二者相互调用对接。

客户: 服务的请求端, 可以是个人 PC, 也可以是单位的机器。

服务器: 服务提供方。

客户-服务器方式: 客户通过使用网络核心部分提供的服务向服务器发起服务请求; 服务器接收到之后反过来为客户提供服务。