

教学课题：数据交换技术

教学目的要求：1、明确何为通信中的数据交换技术。

2、明确各种数据交换技术的优缺点。

3、掌握计算机网络中常用的交换技术。

教学重点：1、各种交换技术的优缺点。

2、分组交换技术的特点。

教学难点：1、几种快速分组交换技术

课时：2 课时

教学过程：

数据交换技术

学生讨论：10 个用户彼此之间能够相互通信（打有线电话）的实现方法。

分析：最简单的方法是每两个用户之间都架起一根独立的电话线，便代价太高，不可能。

实际中使用交换技术，最初使用人工交换技术（如电影里的接线员），现在普通使用程控交换技术（即程控交换机）。打电话用到的交换技术，就是数据交换技术的一种，称为电路交换。

1、电路交换：（最典型的例子是打电话），需要给通信双方建立专用连接。通信有三步，建立连接、数据传输、线路拆除。连接一旦建立，整个线路被通信双方独占，（其他人再打电话提示占线），线路利用率低，但实时性好（传输没有延迟或很小）。

2、存储—转发交换：（最典型的例子就是发电报，邮信也差不多），不需要为通信双方建立专用连接，当某一用户要信息需要传输时，如果信道空闲，就直接传输，如果信道忙，就将信息存放缓冲区，按进入缓冲区的先后依次传输。（不会提示占线）（和邮信差不多，但又不太一样）。

特点：线路不被通信双方独占，利用率高，但实时性差（传输延迟大）。

（多个节点的解释）

分类：刚才说了，如果信道忙，就将信息放在缓冲区中，这个缓冲区是交换设备的缓冲区，同时这个交换设备还会把信息进行初步的处理，把信息分割成一定长度的数据单元，依次数据单元的长度的不同，又分为报文交换和分组交换。

（1）报文交换：是以报文为单位在各节点间传送。每个报文包括报头（发送站地址、接收站地址、其他控制信息）、报文正文、报尾（有时报尾可省去）。同一信息的多个报文可以沿多个路径发往目的地，最后在目的地将多个报文按原来的顺序进行正确组合。

特点：报文交换，属于存储交换，所以线路利用率高，但实时性差（传输延迟大）。

（2）分组交换：是以分组（又称包）为单位在各节点间传送。分组比报文更小。分组由包头和分组正文组成，包头含发、收站地址及其他控制信息等。因为分组较报文小，所以有许多好处，这样分组交换继承了报文交换的优点，同时把报文交换的缺点降至最低，即线路利用率高，传输延迟比较小。

优点：①线路利用率高。②信息传输可靠性高（技术很成熟、采用差错校验与重发功能）。③分组多路通信，提高了通信速率，将传输延迟降到最低。

（3）快速分组交换（实际上快速分组交换当然属于分组交换的一种）：

简称 FPS，是一种协议简化、只有核心网络功能的交换技术，它提供高速、高吞吐量、低延迟的服务。

①帧交换（FS）：帧比分组更小，对分组交换技术极大的简化协议。

②帧中继交换（FR）：帧比分组更小，对 FS 进一步简化协议。

③信元交换：我们主要讲 ATM 信元交换，目前主要是 ATM 采用信元交换技术，所以我们主要讲 ATM 信元交换技术。

ATM 是异步传输模式的简称，采用异步时分复用数据传输技术，这种交换技术综合了分组交换和线路交换的优点。ATM 以信元为单位，信息流由不同的信元组成，信元的长度是固定的，53 个字节，其中包含 5 个字节的信头和 48 个字节的的数据部分。ATM 传输延迟比较小。 .

例题举例：

1、下列说法可以用做说明电路交换方式的是（ ）

- A. 在传输数据以前需要先建立物理连接
- B. 在通信时需要独占信道
- C. 数据传输完毕需要释放连接
- D. 以上都对

标准答案：

解析：电路交换：（最典型的例子是打电话），需要给通信双方建立专用连接。通信有三步，建立连接、数据传输、线路拆除。连接一旦建立，整个线路被通信双方独占，（其他人再打电话提示点线），线路利用率低，但实时性好（传输没有延迟或很小）。

2. 电话交换系统采用（ ）交换技术

- A). 信号交换
- B). 电路交换
- C). 分组交换
- D). 报文交换

解析:电话是典型的电路交换方式

3. 计算机网络通信系统采用 () 交换技术

A). 信号交换 B). 电路交换 C). 分组交换 D). 报文交换

4. 在数据传输中, 需要建立连接的是 ()

A). 信元交换 B). 电路交换 C). 报文交换 D). 数据报交换

解析:电路交换的特点是:先建立连接,使用连接,最后释放连接。连接为通信双方独占,故速度快,无延迟,但线路利用率低。

只有电路交换,需要建立连接,而其它的都属于存储交换技术,不需要建立连接。

5. 在下列关于网络数据交换的叙述中不正确的是()

A). 分组交换比报文交换具有更好的网络响应速度

B). 分组交换有存储转发过程

C). 线路数据交换面向连接

D). 报文交换无存储转发过程

解析:除了线路交换以外,都属存储交换,都有存储转发过程。

6. 下列关于电路交换说法正确的是 ()

A). 线路利用率高

B). 电路交换中数据按原来的次序进行传输,不进行其他处理

C). 通信双方不必同时工作

D). 信道的通信速率低

解析:电路交换的线路利用率低,电路交换速度很快,通信双方必须同时在线。

7. 在 Internet 中,各节点之间的数据交换采用 ()

- A). 分组交换 B). 报文交换 C). 电子邮件 D). 线路交换

解析:当然是分组交换。Internet 中,使用分组交换技术。分组是在互联网中使用的数据单元,每一个分组可在互联网中独立的选择传输路径。

8. ()最先提出了分组交换的思想。

- A). OCTOPUS B). DATAPAC C). ARPANET D). NEWHALL

解析:ARPANET 最先提出了分组交换的思想。正是有了分组交换技术,计算机网络才得以高速发展。所以 ARPANET 在计算机网络发展中起着举足轻重的作用。

9. 下列哪种交换方法实时性最好()。

- A). 线路交换 B). 报文分组交换 C). 各种方法都一样 D). 报文交换

解析:我们打电话几乎是没有延迟的

10. 在数据传输中,需要建立连接的是()

- A). 信元交换 B). 电路交换 C). 报文交换 D). 数据报交换

解析:电路交换的特点是:先建立连接,使用连接,最后释放连接。连接为通信双方独占,故速度快,无延迟,但线路利用率低。只有电路交换,需要建立连接,而其它的都属于存储交换技术,不需要建立连接。

11. 广域网覆盖的地理范围从几十千米到几千千米。它的通信子网主要使用()。

- A). 分组交换技术 B). 电路交换技术 C). 文件交换技术 D). 报文交换技术

解析:计算机网络采用的交换技术主要是分组交换技术,不管是局域网,还是广域网,还是互联网。

12. 就交换技术而言,局域网中的以太网采用的是()。

- A). 电路交换技术 B). 分组交换与电路交换结合技术

- C). 报文交换技术 D). 分组交换技术

解析:计算机网络采用的交换技术主要是分组交换技术,不管是局域网,还是广域网,还是互联网。

13. 下列哪种数据交换技术不属于存储交换技术()。

- A). 报文交换 B). 信元交换 C). 分组交换 D). 线路交换

解析:电路交换不用存储。

14. 按数据交换方式分类,计算机网络可划分为 ()

- A). WAN、MAN、LAN B). 星形网、环形网、总线形网

- C). WindowsNT、Novell、UNIX D). 电路交换网、报文交换网、分组

交换网

15. 在下列关于网络数据交换的叙述中不正确的是()

- A). 分组交换比报文交换具有更好的网络响应速度

- B). 分组交换有存储转发过程

- C). 线路数据交换面向连接 D). 报文交换无存储转发过程

16. 在数据传输中()的传输延迟最小。

- A). 电路交换 B). 分组交换 C). 报文交换 D). 信元变换

解析:电路交换:(最典型的例子是打电话),需要给通信双方建立专用连接。通信有步骤,建立连接、数据传输、线路拆除。连接一旦建立,整个线路被通信双方独占,(其他人再打电话提示点线),线路利用率低,但实时性好(传输没有延迟或很小)。

17. 分组交换比电路交换()

- A). 实时性好 但线路利用率低 B). 实时性差 但线路利用率高

- C). 实时性好、线路利用率高 D). 实时性和线路利用率低