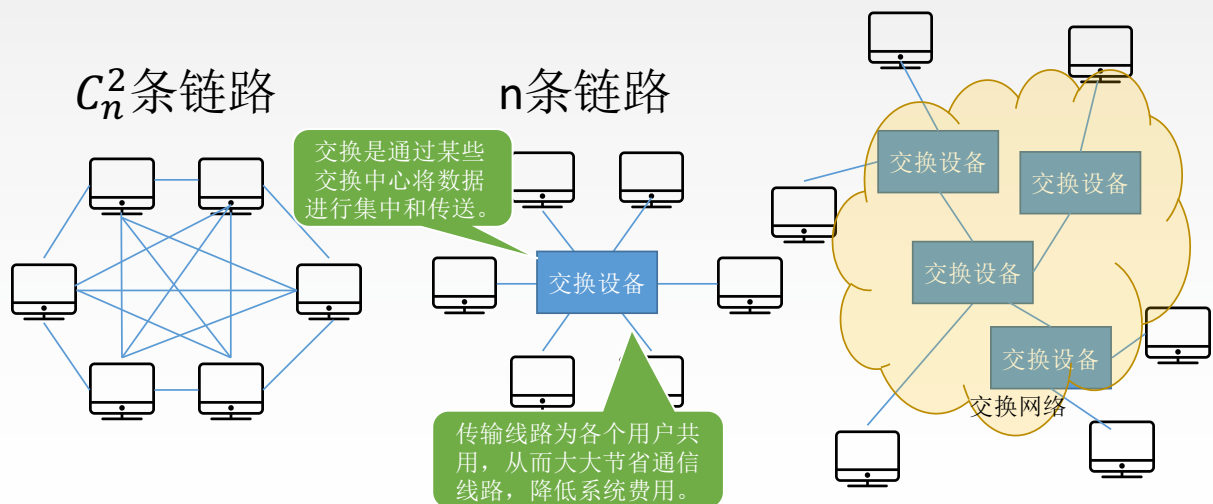


数据交换方式

为什么要数据交换？



报文交换

分组交换

虚电路方式

王道考研/CSKAOYAN.COM



电路交换的阶段:

```

graph LR
    A[建立连接  
(呼叫/电路建立)] --> B[通信  
(数据传输)]
    B --> C[释放连接  
(拆除电路)]
  
```

王道考研/CSKAOYAN.COM

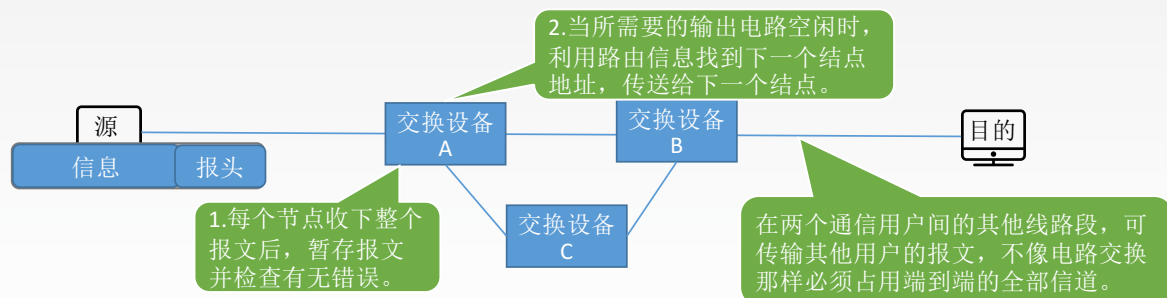
电路交换的优缺点

电路交换优点	电路交换缺点
传输时延小	建立连接时间长
数据顺序传送，无失序问题	线路独占，即使通信线路空闲，也不能供其他用户使用，信道使用效率低。
实时性强，双方一旦建立物理通路，便可以实时通信，适用于交互式会话类通信。	灵活性差，双方连接通路中的任何一点出了故障，必须重新拨号建立新连接，不适应突发性通信。
全双工通信，没有冲突，通信双方有不同的信道，不会争用物理信道	无数据存储能力，难以平滑通信量。
适用于模拟信号和数字信号	电路交换时，数据直达，不同类型、不同规格、不同速率的终端很难相互进行通信
控制简单，电路的交换设备及控制较简单	无法发现与纠正传输差错，难以在通信过程中进行差错控制。

王道考研/CSKAOYAN.COM

报文交换(Message Exchanging)

报文：报文(message)是网络中交换与传输的数据单元，即站点**一次性要发送的数据块**。报文包含了将要发送的完整的数据信息，其长短很不一致，长度不限且可变。



报文交换的原理：

无需在两个站点之间建立一条专用通路，其数据传输的单位是报文，传送过程采用**存储转发**方式。

王道考研/CSKAOYAN.COM

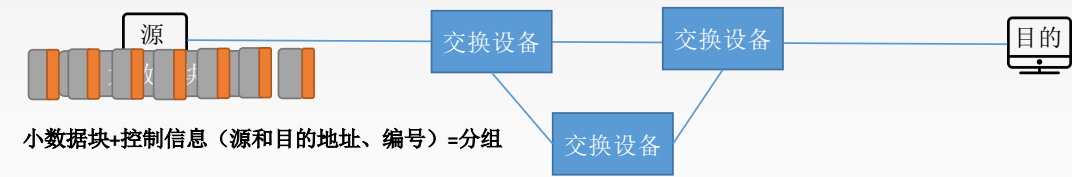
报文交换的优缺点

报文交换优点	报文交换缺点
无需建立连接，无建立连接时延，用户可随时发送报文。	实时性差，不适合传送实时或交互式业务的数据。数据进入交换结点后要经历存储转发过程，从而引起转发时延。
动态分配线路，动态选择报文通过的最佳路径，可以平滑通信量。	只适用于数字信号。
提高线路可靠性，某条传输路径发生故障，可重新选择另一条路径传输。	由于报文长度没有限制，而每个中间结点都要完整地接收传来的整个报文，当输出线路不空闲时，还可能要存储几个完整报文等待转发，要求网络中每个结点有较大的缓冲区。为了降低成本，减少结点的缓冲存储器的容量，有时要把等待转发的报文存在磁盘上，进一步增加了传送时延。
提高线路利用率，通信双方在不同的时间一段一段地部分占有这条物理通道，多个报文可共享信道。	
提供多目标服务：一个报文可同时发往多个目的地址。	
在存储转发中容易实现代码转换和速率匹配，甚至收发双方可以不同时处于可用状态。这样就便于类型、规格和速度不同的计算机之间进行通信。	

王道考研/CSKAOYAN.COM

分组交换(Packet Exchanging)

分组：大多数计算机网络都不能连续地传送任意长的数据，所以实际上网络系统把数据分割成小块，然后逐块地发送，这种小块就称作分组（packet）。

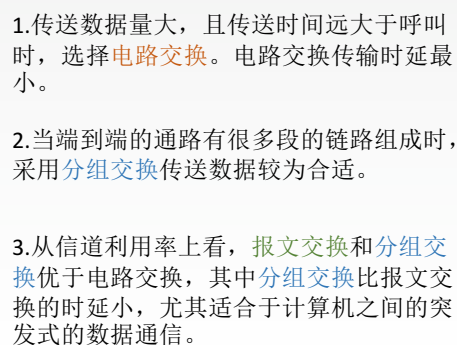


分组交换的原理：

分组交换与报文交换的工作方式基本相同，都采用存储转发方式，形式上的主要差别在于，分组交换网中要限制所传输的数据单位的长度，一般选128B。发送节点首先对从终端设备送来的数据报文进行接收、存储，而后将报文划分成一定长度的分组，并以分组为单位进行传输和交换。接收结点将收到的分组组装成信息或报文。

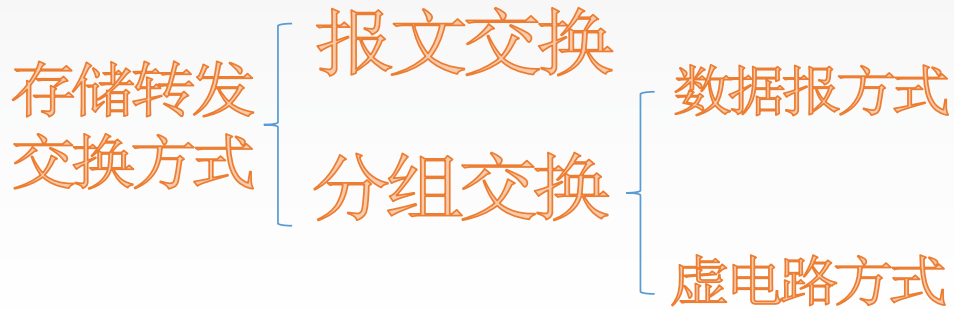
王道考研/CSKAOYAN.COM

王道考研/CSKAOYAN.COM



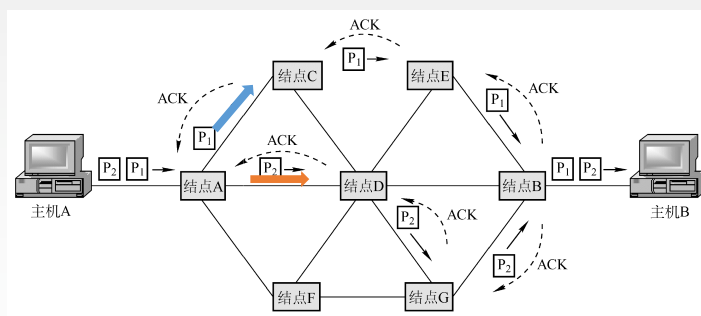
数据交换方式

电路交换



王道考研/CSKAOYAN.COM

数据报方式

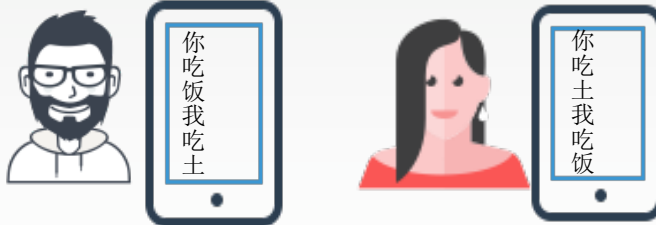


- 1.源主机（A）将报文分成多个分组，依次发送到直接相连的结点（A）。
- 2.结点A收到分组后，对每个分组差错检测和路由选择，不同分组的下一跳结点可能不同。
- 3.结点C收到分组P1后，对分组P1进行差错检测，若正确则向A发送确认信息，A收到C确认后则丢弃分组P1副本。
- 4.所有分组到家辽（主机B）！

王道考研/CSKAOYAN.COM

数据报方式的特点

1. **数据报方式**为网络层提供**无连接服务**。发送方可随时发送分组，网络中的结点可随时接收分组。
2. 同一报文的不同分组达到目的结点时可能发生乱序、重复与丢失。



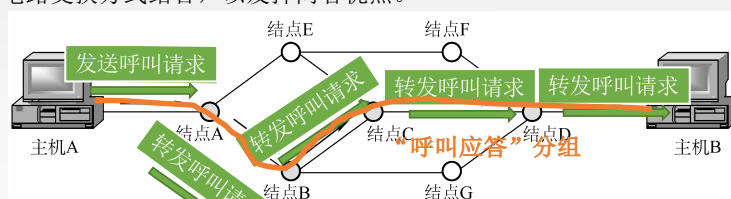
无连接服务：不事先为分组的传输确定传输路径，每个分组独立确定传输路径，不同分组传输路径可能不同。

3. 每个分组在传输过程中都必须携带源地址和目的地址，以及分组号。
4. 分组在交换结点存储转发时，需要排队等候处理，这会带来一定的时延。当通过交换结点的通信量较大或网络发生拥塞时，这种时延会大大增加，交换结点还可根据情况丢弃部分分组。
5. 网络具有冗余路径，当某一交换结点或一段链路出现故障时，可相应地更新转发表，寻找另一条路径转发分组，对故障的适应能力强，适用于突发性通信，不适用于长报文、会话式通信。

王道考研/CSKAOYAN.COM

虚电路方式

虚电路将数据报方式和电路交换方式结合，以发挥两者优点。



虚电路：一条源主机到目的主机类似于电路的路径（**逻辑连接**），路径上所有结点都要维持这条虚电路的建立，都维持一张虚电路表，每一项记录了一个打开的虚电路的信息。

建立连接
(虚电路建立)

数据传输

释放连接
(虚电路释放)

源主机发送“呼叫请求”分组并收到“呼叫应答”分组后才算建立连接。

每个分组携带**虚电路号**，分组号、校验和等控制信息。

源主机发送“释放请求”分组以拆除虚电路。

王道考研/CSKAOYAN.COM

虚电路方式的特点

1.虚电路方式为网络层提供**连接服务**。源节点与目的结点之间建立一条逻辑连接，而非实际物理连接。

2.一次通信的所有分组都通过虚电路顺序传送，分组不需携带源地址、目的地址等信息，包含**虚电路号**，相对数据报方式开销小，同一报文的不同分组到达目的结点时不会乱序、重复或丢失。

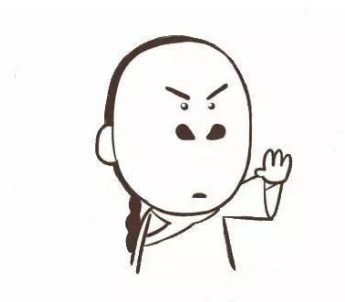
连接服务：首先为分组的传输确定传输路径（建立连接），然后沿该路径（连接）传输系列分组，系列分组传输路径相同，传输结束后拆除连接。



3.分组通过虚电路上的每个节点时，节点只进行差错检测，不需进行路由选择。

4.每个节点可能与多个节点之间建立多条虚电路，每条虚电路支持特定的两个端系统之间的数据传输，可以对两个数据端点的流量进行控制，两个端系统之间也可以有多条虚电路为不同的进程服务。

5.致命弱点：当网络中的某个结点或某条链路出故障而彻底失效时，则所有经过该结点或该链路的虚电路将遭到破坏

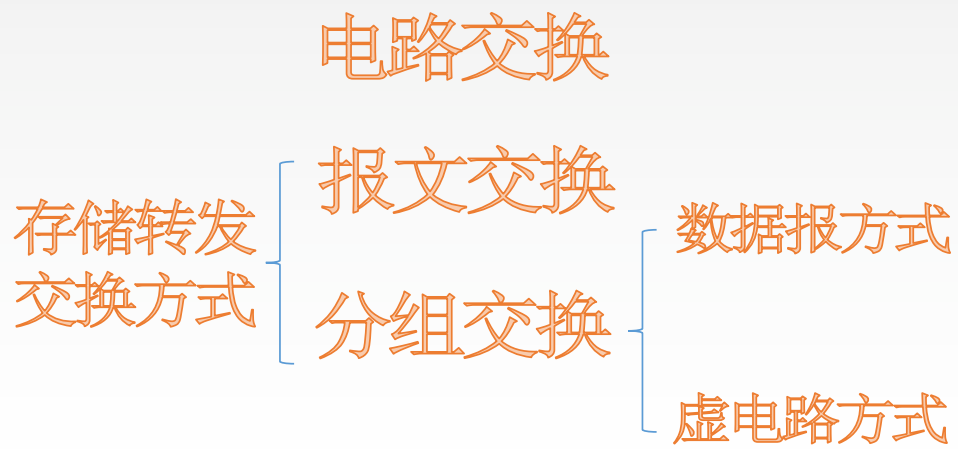


王道考研/CSKAOYAN.COM

数据报&虚电路

	数据报服务	虚电路服务
连接的建立	不要	必须有
目的地址	每个分组都有完整的目的地址	仅在建立连接阶段使用，之后每个分组使用长度较短的虚电路号
路由选择	每个分组独立地进行路由选择和转发	属于同一条虚电路的分组按照同一路由转发
分组顺序	不保证分组的有序到达	保证分组的有序到达
可靠性	不保证可靠通信，可靠性由用户主机来保证	可靠性由网络保证
对网络故障的适应性	出故障的结点丢失分组，其他分组路径选择发生变化，可正常传输	所有经过故障结点的虚电路均不能正常工作
差错处理和流量控制	由用户主机进行流量控制，不保证数据报的可靠性	可由分组交换网负责，也可由用户主机负责

王道考研/CSKAOYAN.COM



原理

阶段

特点（优缺点）