

交换概论

基本电信系统

基本通信系统是用户全互连的通信方式

多用户全互连通信有何特点？为什么通信网不直接采用这种方式？

特点：

- 若用户终端数为 N ，则两两相连所需的线对数为 $N(N-1)/2$ ，所以这种结构所需的线对数将按 N^2 增加，当 N 很大时，其复杂度是不能接受的。
- 每个用户终端需要配置一个 $N-1$ 路的选择开关。

缺点：

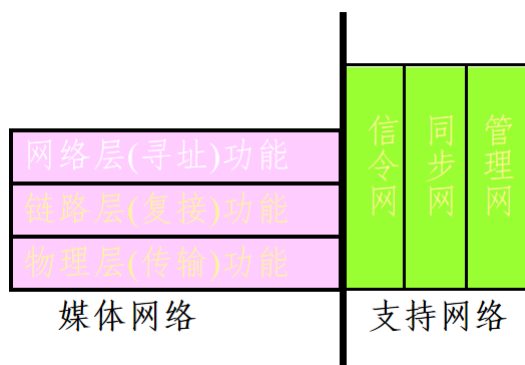
- 两两互连所需的线对数的数量很大，线路浪费大、成本高。
- 要配置多路选择开关，且在主、被叫终端之间需要复杂的开关控制及选择协调。
- 加一个用户终端的操作很复杂。当增加第 $N+1$ 个终端时，必须增设 N 条线路，安装维护困难。当用户终端数 N 较大时，采用这种方式来实现多个用户之间的通信是不现实的，根本无法实用化。

电信网

使用电信网的原因

- 基本电信系统的“ N^2 ”问题是必须解决的经济问题
- 复用技术能够很好的解决长途传输的效率问题
- 寻址技术能够很好的解决长途信道的数量问题
- 利用复用技术和寻址技术能够很好的解决“ N^2 ”问题

电信网的结构



电信网的三种支撑网络 and 主要作用：

- **信令网：**
信令网是通信网的神经网络，能为现代通信网提供高效、可靠的信令服务；
- **数字同步网：**
数字同步网能够保证网络中各节点同步工作
- **电信管理网：**
电信管理网 能够全面的、有效的、协调的管理整个电信网。

交换

交换的概念

所谓电信交换，就是在电信网上，在通信的源点和目的点之间建立通信通道，并传送信息的机制。

- **选路：**
每一个交换设备如何选择合适的出线，从而在交换网中建立最佳的从源点到目的点的信息通道
- **交换：**
每个交换设备内部如何将入线的信息送到出线上

为什么要引入交换功能

为了克服两两全互连的连接方式所存在的如下 3 个问题：

- 两两互连所需的线对数的数量很大，线路浪费大、成本高。
- 要配置多路选择开关，且在主、被叫终端之间需要复杂的开关控制及选择协调。
- 增加一个用户终端的操作很复杂。当增加第 $N + 1$ 个终端时，必须增设 N 条线路，安装维护困难。

如果在用户分布密集的中心安装一个设备——交换节点（也称为交换机），每个用户的终端设备不再是两两互连，而是分别经由各自的一条专用通信线路连接到交换节点上。这时 N 个用户只需要 N 条电话线，用户终端无需使用多路选择开关；当增加新终端时，只需增加一条通信线路。

复用技术和寻址技术

复用

- 频分复用
- 码分复用
- 波分复用
- **时分复用（三种时分复用的特点或区别）**
 - **同步时分复用**
 - 是位置信道：依据数字信号在时间轴上的位置区别各路信号，无信息传送时也占用信道
 - 各支路的信息比特率稳定
 - 信号经过复用器和分路器时会有传输时延，但时延不大。
 - **统计时分复用**
 - 信息属于哪路取决于标志码，与出现的时间无关；
 - 分组长度可变，分组头起定界作用；
 - 统计复用提高信道利用率；
 - 一定容量的排队存贮器，解决瞬间的出线冲突；
 - **异步时分复用**
 - 标志化信道：分组长度固定，分组头标志输出端
 - 统计复用提高信道利用率
 - 插入空信元保持信元同步
 - 较小容量的排队存贮器，解决瞬间的出线冲突

寻址

- **有连接寻址：**
用户利用人机信令信号，把寻址要求通知信令网； 信令网在信源与信宿之间，利用网络资源建立连接； 然后传递信号； 呼叫结束，信令网释放网络资源。
- **无连接寻址：**
在各个网络节点，根据信元中的目的地址数据，借助于路由器具有的地址知识，选择通往目的地的链路，在每个节点都进行竞争接入。

面向连接和无连接的工作方式比较

- **面向连接的特点**
 - 数据传输过程必须经过连接建立、信息传送与释放连接三个阶段
 - 在呼叫建立时向网络申请资源， 建立一条主叫到被叫之间信息通路的连接， 它是一条物理连接通路
 - 只要连接成功就不会发生冲突， 数据传送可靠、 时延小， 且保持传输的顺序。
- **无连接的特点**
 - 每个分组包含完整地址信息， 独立寻找路由；
 - 分组到达的顺序不同， 传输时延大， 时延差别大；
 - 对网络故障适应性强。

目前通信网中的交换技术

- 电路交换
- 报文交换
- 分组交换
- 快速电路交换
- 帧中继
- ATM交换
- IP交换
- 光交换
- 软交换

电路交换、分组交换和ATM交换的异同

	工作方式	复用方式	差错控制	流量控制	带宽分配	支持的业务
电路交换	面向连接	同步时分复用	无	呼损	固定分配带宽	话音
分组交换	面向连接和无连接	统计时分复用	有	呼叫延迟	动态分配带宽	数据
ATM交换	面向连接	异步时分复用	有	呼叫延迟	动态分配带宽	话音、数据、多媒体

需要注意的是： 经管电路交换、分组交换和ATM交换都可以采用面向连接的方式，但它们是有不同的：

- 电路交换的面向连接是物理连接
- 分组交换的面向连接是逻辑连接（LCN）
- ATM交换的面向连接是虚连接（VPI和VCI）

分组交换的两种工作方式的比较

- **数据报**
 - 每个数据分组都包含终点地址信息，独立寻找路径，在网络终点需要重新排序。
 - 传输时延大，时延差别大，对网络故障适应性强。
- **虚电路**
 - 类似电路交换，通信要经过 连接建立、数据传输、连接拆除 三个阶段
 - 它不同于电路交换中的物理连接，而是逻辑连接
 - 分组头中只含有对应于所建立的VC的逻辑信道标识
 - 传输时延小，时延差别小，分组有序到达，网络故障时要重新连接。

分组交换和中继的区别和联系

区别

	帧中继	分组交换
特点	速率高、时延小	速率低、时延大
最小单位	帧	分组
信息传输	端到端确认信息	点到点确认信息
控制信令	公共信令	随路信令
协议栈	物理层、链路层	物理层、链路层、网络层
寻址和选路	二层（链路层）完成	三层（分组层）完成
其他	网络内部不需要差错控制 传输线必须是光纤	

联系

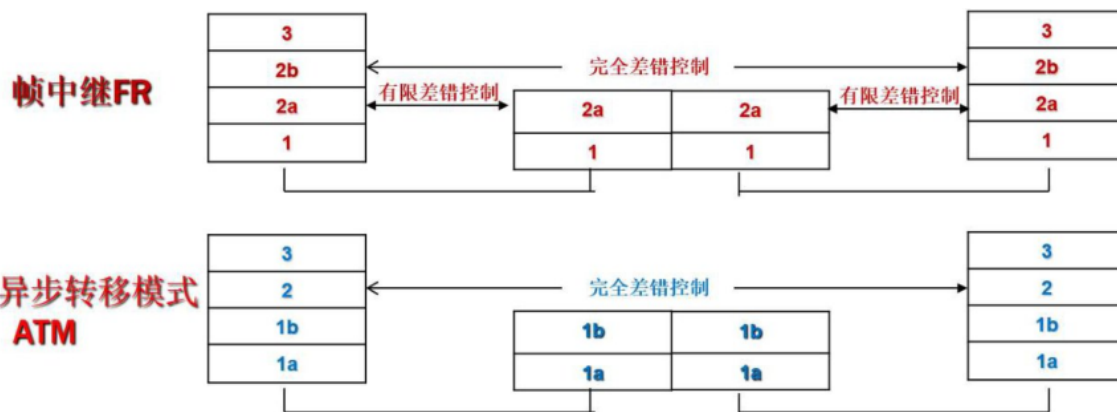
- 帧中继是分组交换的改进，都采用面向连接的交换技术
- 都可以提供PVC（永久虚拟电路）和SVC（交换虚拟电路）业务
- 均采用统计时分复用方式，可以动态分配带宽

PVC和SVC

- **PVC**：应用户预约，由网络运营者为之建立固定的虚电路，而不需在 呼叫时临时建立虚电路，可直接进入数据传送阶段的方式。
- **SVC**：用户通过发送呼叫请求分组来建立虚电路的方式。

帧中继和ATM交换的区别

ATM 是结合了电路交换和分组交换的优点发展起来的一种技术， 因此， 帧中继是 ATM的基础， 是对帧中继的进一步简化， 并引入了面向连接特性。 二者之间的差异主要在于差错控制上。

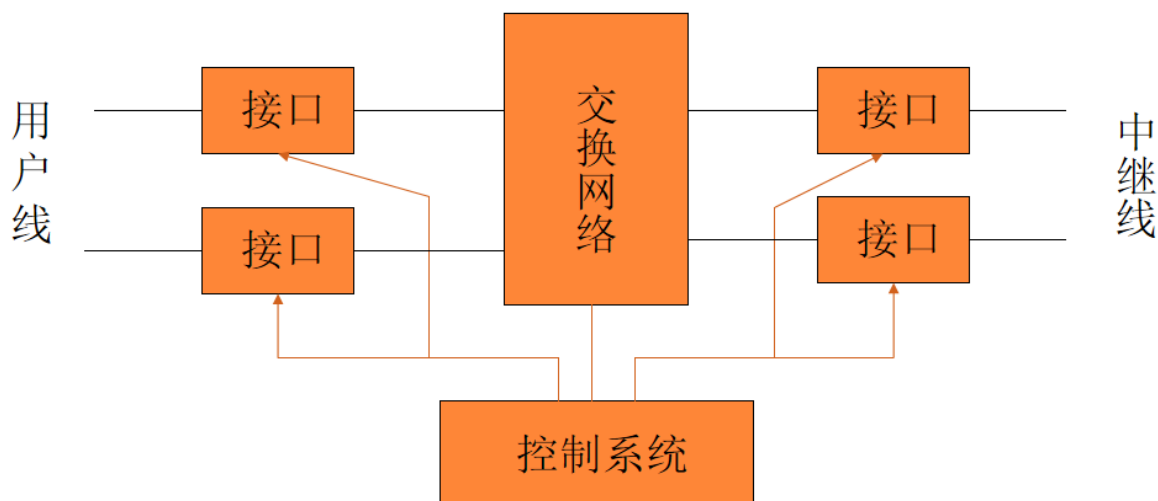


软交换、NGN和IMS的含义和它们之间的关系

待更新。。。

交换系统的基本结构和主要技术

基本结构



• 信息传输子系统

信息传输子系统主要包括交换网络和各种接口

◦ 交换网络

对于信息传输子系统而言，交换就是信息从某个接口进入交换系统经交换网络的交换从某个接口出去。

◦ 接口

接口的功能主要是将进入交换系统的信号转变为交换系统内部所适应的信号，或者是相反的过程，这种变换包括信号码型、速率等方面的变换。

• 控制子系统

控制子系统是交换系统的“指挥中心”，交换系统的交换网络、各种接口以及其他功能部件都是在控制子系统的控制协调下有条不紊地工作的。

关键技术

- **互连技术**：交换网络的拓扑结构、选路策略、控制机理、多播方式、阻塞特性、故障防卫；
- **接口技术**：模拟用户接口、数字用户接口、模拟中继接口、数字中继接口；
- **信令技术**：用户信令、局间信令；
- **控制技术**：控制系统的结构方式、处理机间的通信方式、多处理机结构。

