

第13章 信息交换

13.1 概 述

13.3 报文交换方式

13.5 帧 中 继

13.7 几种交换方式的比较

13.2 电路交换方式

13.4 分组交换方式

13.6 ATM

13.1 概 述

13.1.1 信息交换的概念

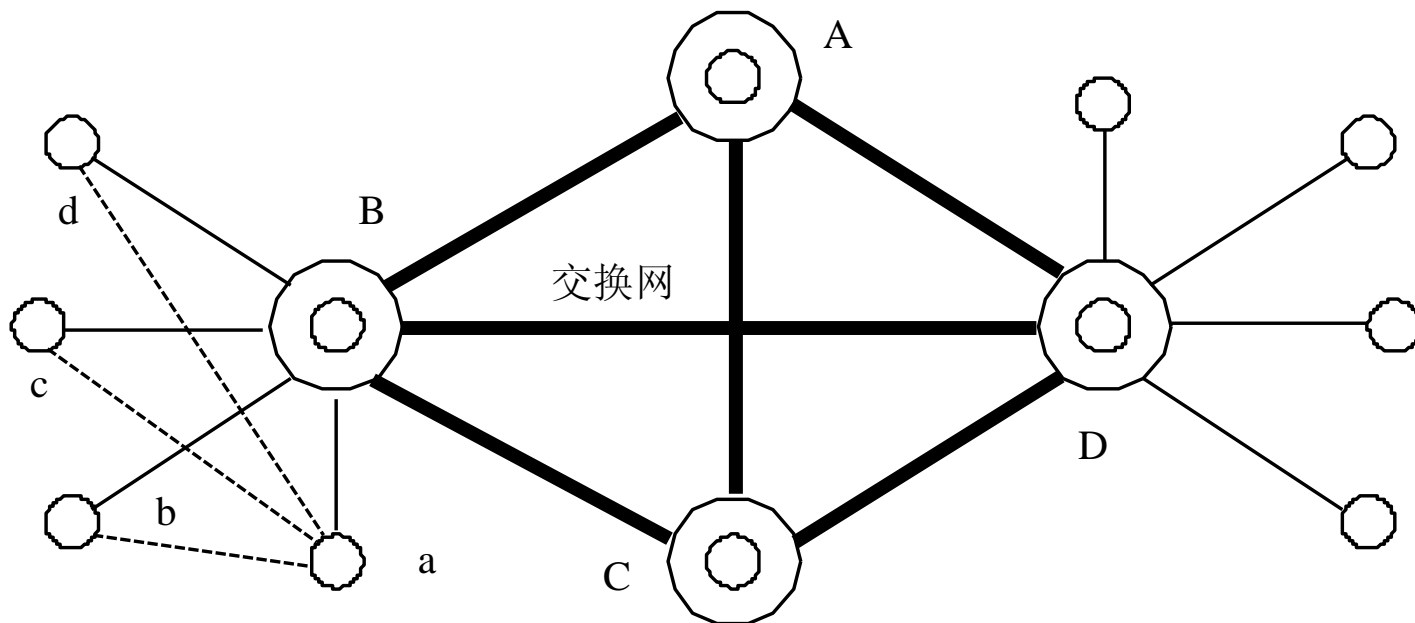
13.1.2 交换的种类

13.1.1 信息交换的概念

通常，将各个用户终端通过一个具有交换功能的网络连接起来，使得接入该网络中的两个用户终端由网络来实现必需的交换操作。

图13.1是一个设立了A、B、C、D四个交换中心的交换网示意图。一个用户终端想与网络中的另一个用户终端通信，要通过交换网的一个或几个交换中心。显然，与网内用户线路直接连接相比，这种方式提高了线路利用率，但交换需要时间，故增加了用户通信过程中的时延。

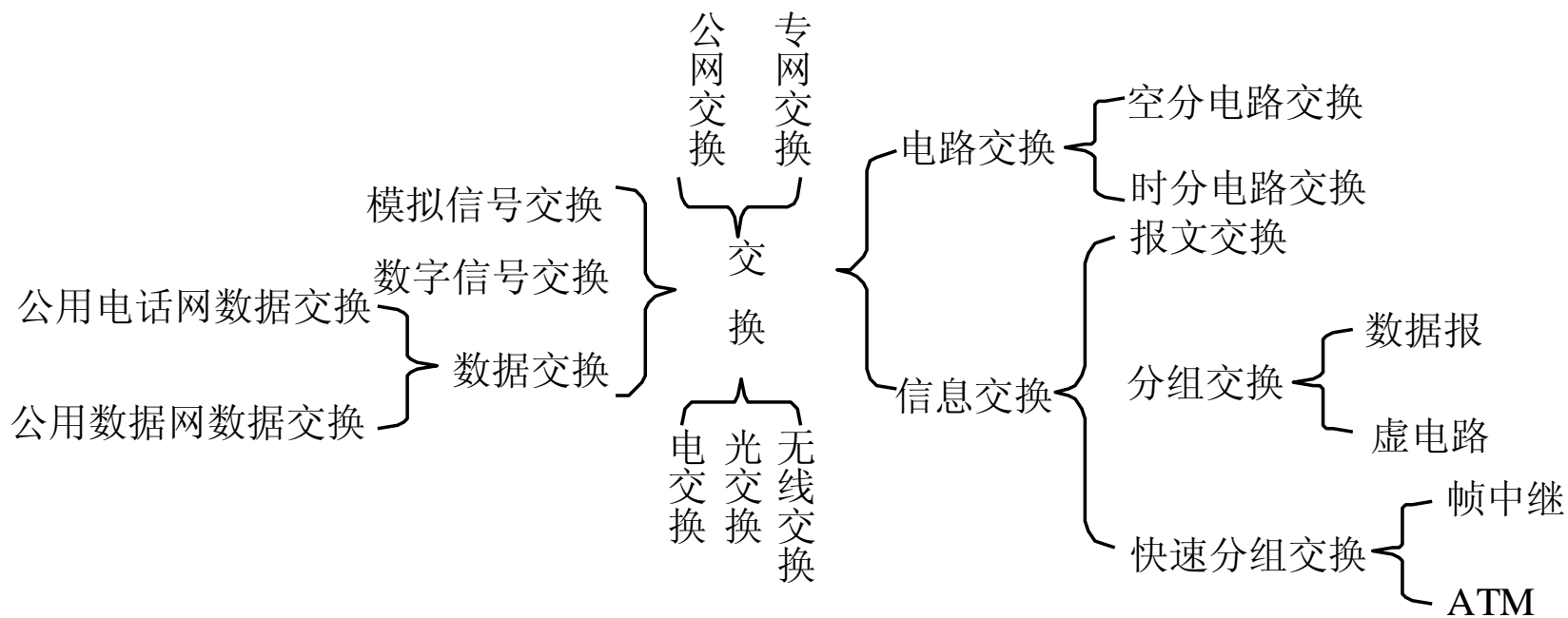
图13.1 通信网示意图



13.1.2 交换的种类

交换的种类很多，有许多不同的分类方法，这里给出常用的几种分类方法，内容如 图13.2 所示。

图13.2 交换的分类



13.2 电路交换方式

13.2.1 电路交换的原理

13.2.2 电路交换的优缺点

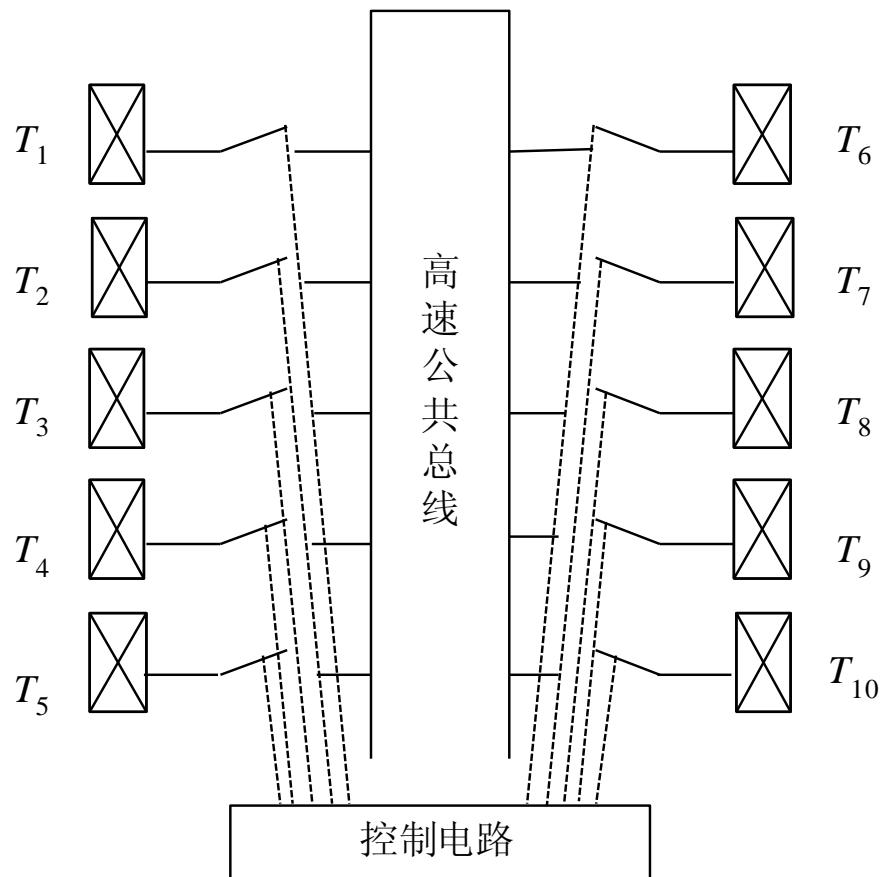
13.2.1 电路交换的原理

1. 空分制电路交换
2. 时分制电路交换

图13.4 时分制电路交换示意图

3. 电路交换机

图13.4 时分制电路交换示意图



13.2.2 电路交换的优缺点

1. 电路交换的优点

- (1) 信息传输延迟时间短。
- (2) 信息传输效率较高。
- (3) 对用户提供“透明”传输通路。

2. 电路交换的缺点

- (1) 电路接续时间较长。
- (2) 电路利用率低。
- (3) 不同类型的终端(终端的数据速率、代码格式、通信协议等不同)不能相互通信。
- (4) 有呼损。
- (5) 差错率高。

13.3 报文交换方式

13.3.1 报文交换的原理

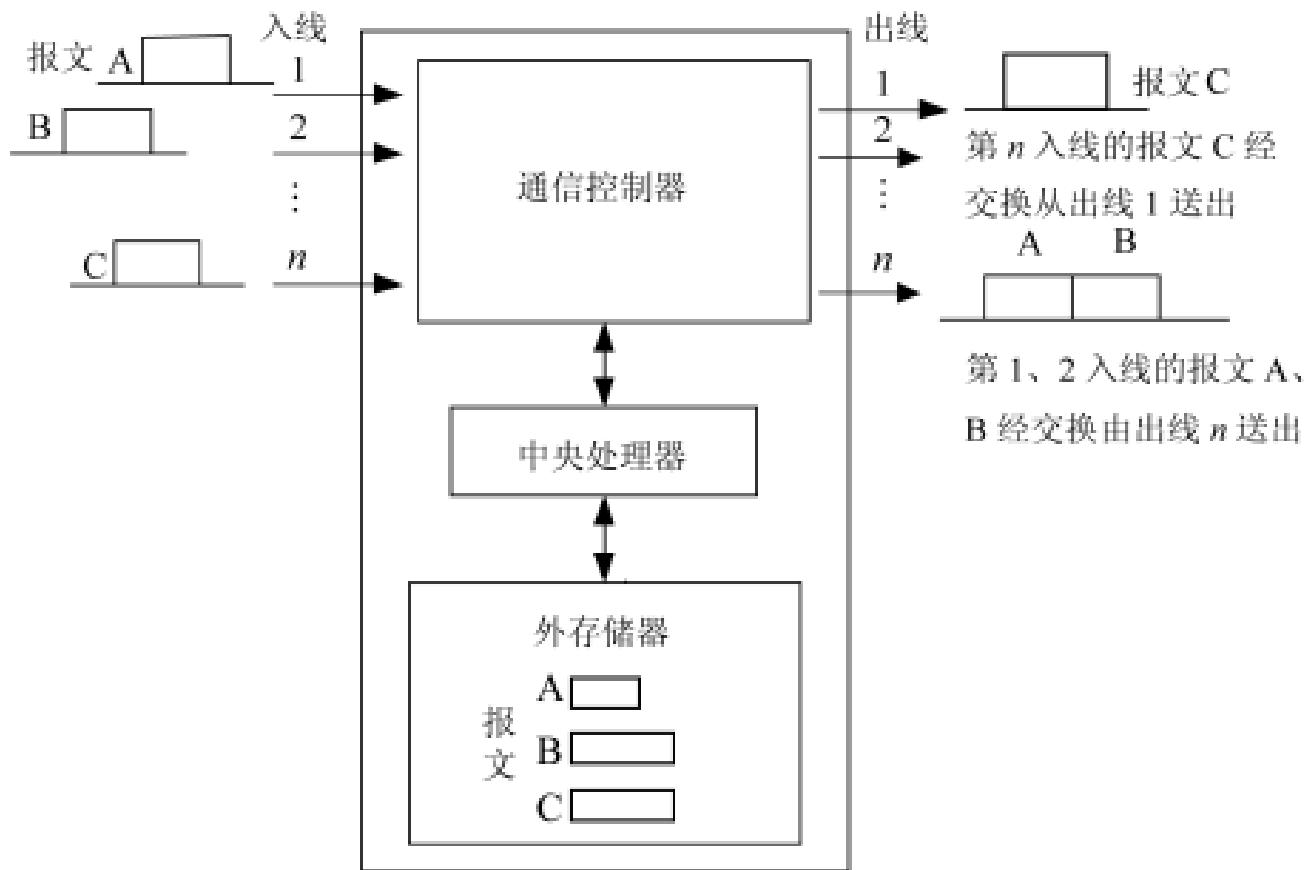
13.3.2 报文交换的优缺点

13.3.1 报文交换的原理

1. 什么是报文交换
2. 报文格式
3. 报文交换原理

图13.7 报文交换方式原理示意图

图13.7 报文交换方式原理示意图



13.3.2 报文交换的优缺点

1. 报文交换的优点

- (1) 可使不同类型的终端互相进行通信。
- (2) 线路利用率高。
- (3) 可实现同报文通信，即同一报文可以根据需要由交换机转发到各个不同的收信地点。
- (4) 无呼损。

2. 报文交换方式的缺点

- (1) 传输时时延变化大，不利于实时通信。
- (2) 设备费用高。

13.4 分组交换方式

13.4.1 分组交换的原理

13.4.2 分组交换的优缺点

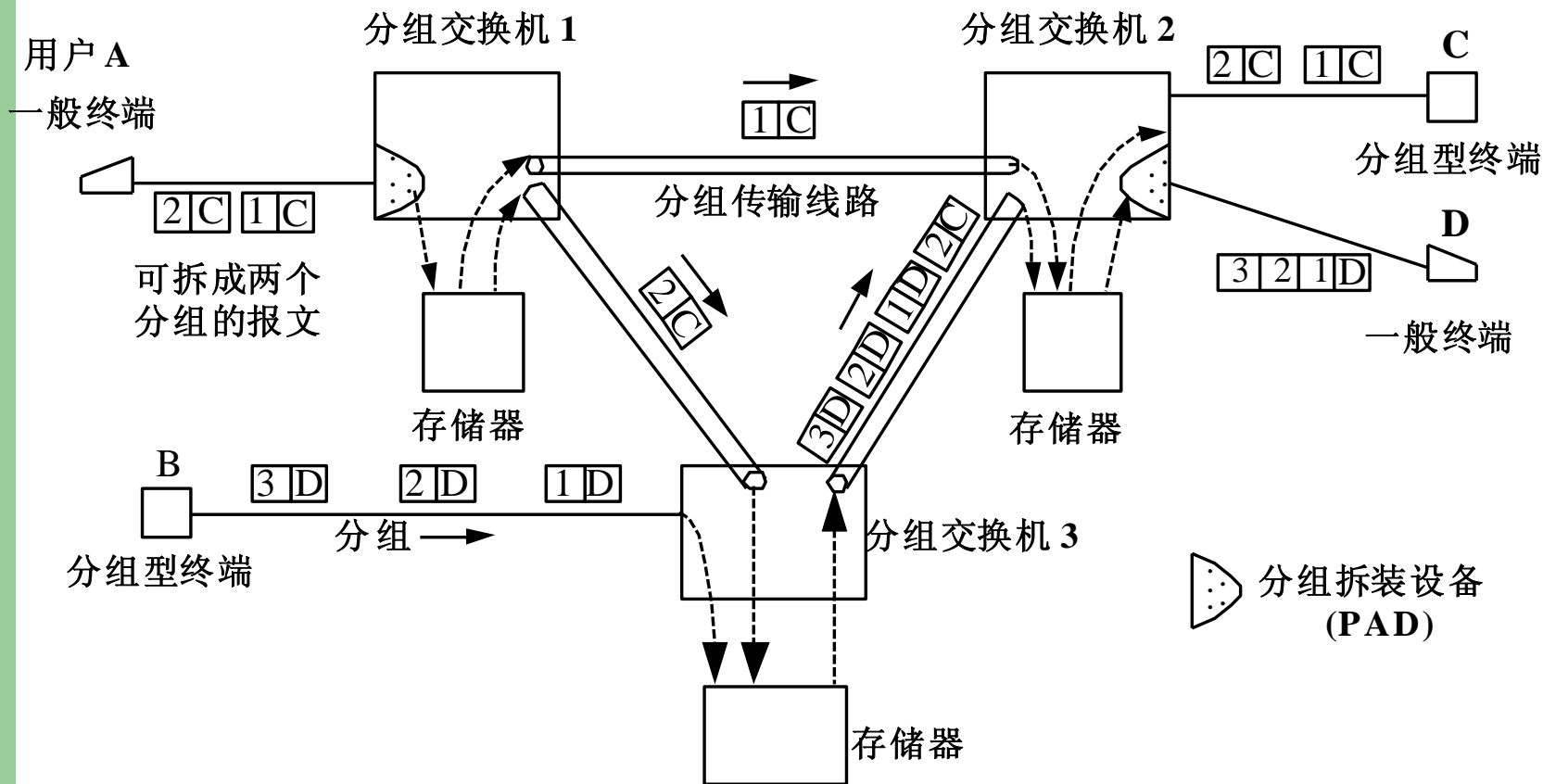
13.4.1 分组交换的原理

1. 为什么提出分组交换方式
2. 分组基本格式及长度选取
3. 分组交换原理

图13.9 分组交换工作原理

4. 传输分组方式

图13.9 分组交换工作原理



13.4.2 分组交换的优缺点

1. 分组交换的优点

- 1) 传输质量高
- 2) 可靠性高
- 3) 为不同种类的终端相互通信提供方便
- 4) 能够满足通信实时性要求
- 5) 可实现分组多路的通信
- 6) 经济性好
- 7) 能与公用电话网、用户电报网及低速数据网和其他专用网互连。

2. 分组交换方式的缺点

- 1) 对长报文通信的传输效率低
- 2) 要求交换机有较高的处理能力

13.5 帧中继

13.5.1 帧中继的原理

13.5.2 帧中继的优缺点

13.5.1 帧中继的原理

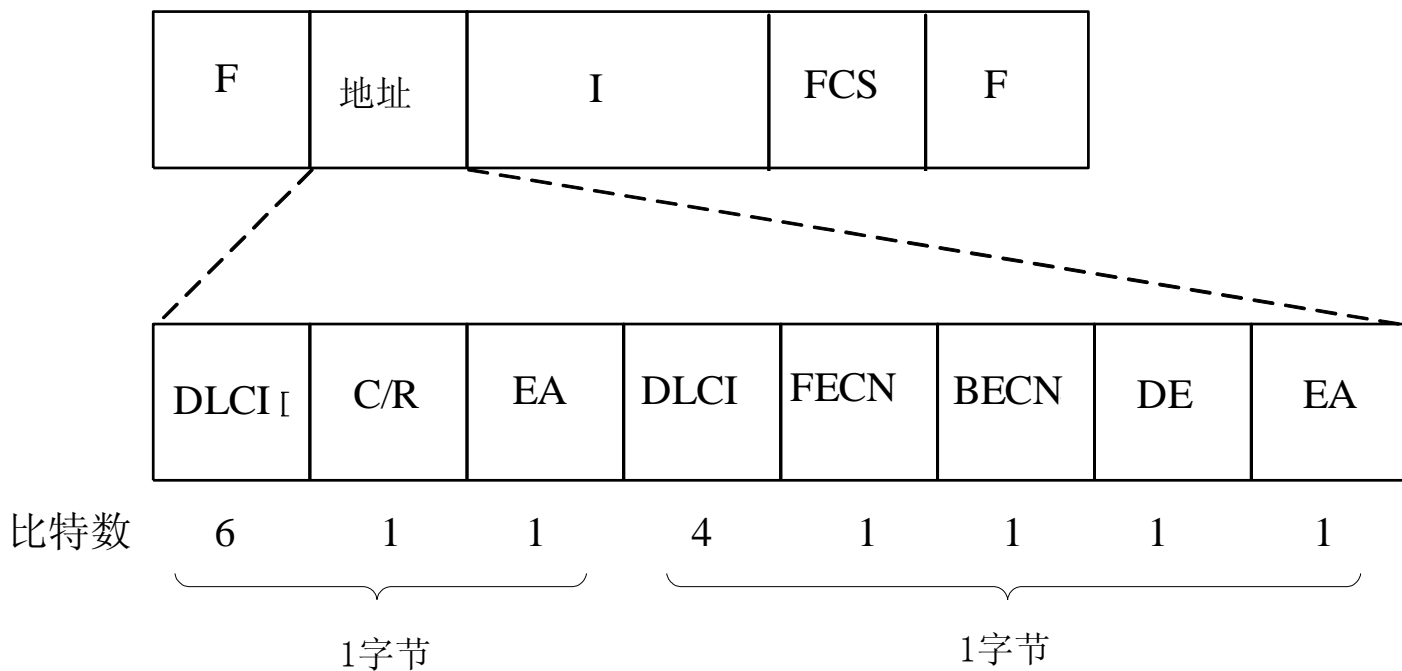
1. 帧中继技术的提出
2. 帧中继的概念
3. 帧中继格式

Q₃

图13.10 帧中继的帧格式

4. 帧中继的工作原理

图13.10 帧中继的帧格式



13.5.2 帧中继的优缺点

1. 帧中继的主要优点

- 1) 高效性
- 2) 经济性
- 3) 高可靠性
- 4) 灵活性

2. 帧中继的缺点

帧中继的主要缺点就是帧长度可变，网络延迟和往返延迟难以预测，特别是对多媒体综合业务传输不利。

13.6 ATM

13.6.1 ATM交换的原理

13.6.2 ATM的优缺点

13.6.1 ATM交换的原理

1. ATM的提出

图13.11 基于ATM的宽带多媒体网络业务

2. 什么是ATM

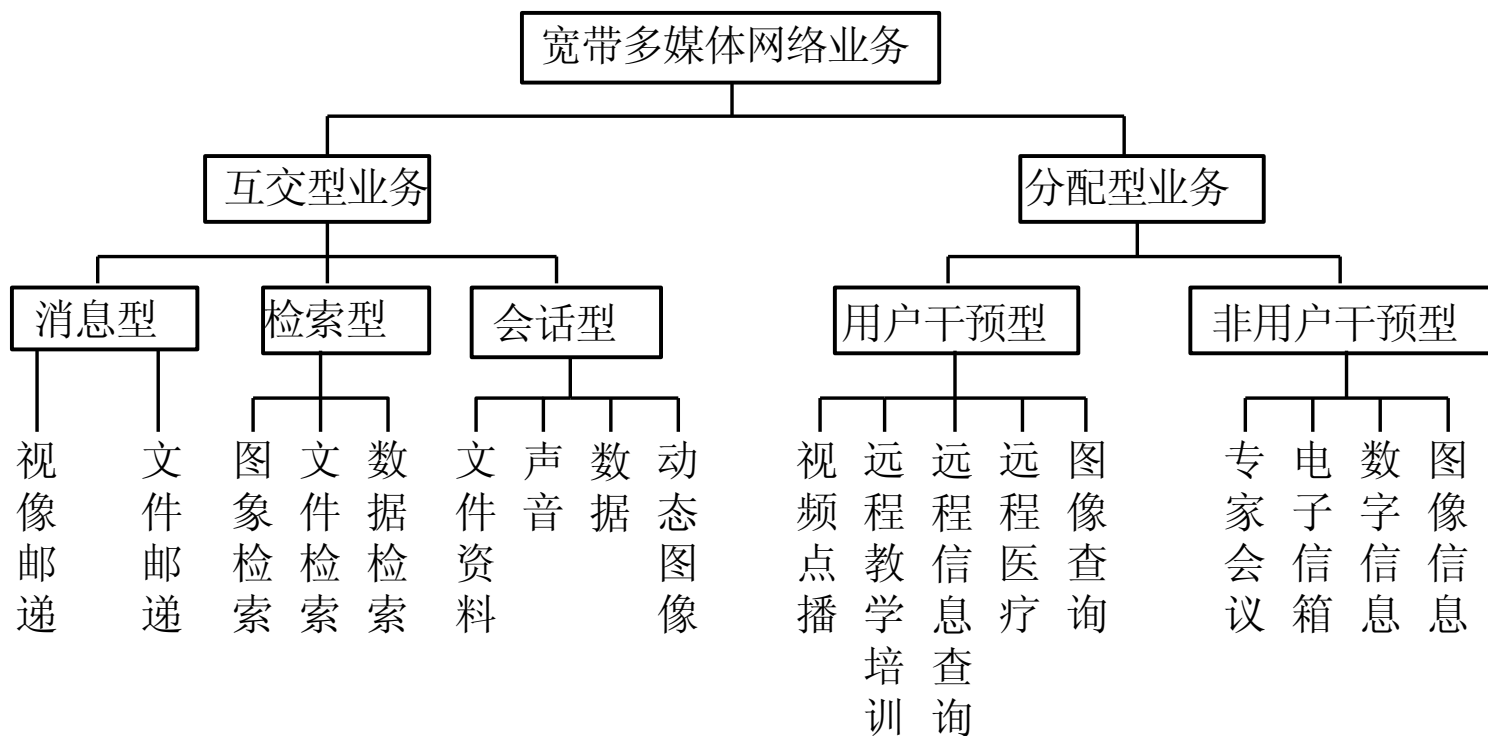
3. ATM信元格式

4. ATM的虚电路的概念

5. ATM交换机工作过程

6. 对ATM交换机的要求

图13.11 基于ATM的宽带多媒体网络业务



13.6.2 ATM的优缺点

ATM的优点：

- (1) 采用统计时分复用方式，充分利用网络资源。
- (2) 信元长度固定，便于硬件完成信元的接收、识别、分类和交换，保证了155Mb/s~622Mb/s的高速数据传输。
- (3) 以信元方式实现带宽重新分配，带宽利用率大为提高。并带宽可动态分配。
- (4) 改进分组通信协议，交换节点可不再进行差错控制，减少了延迟，提高了通信能力。
- (5) 导入现行业务和未来业务的灵活性，支持不同类型的宽带业务，如图像、高速数据等多媒体信息。

ATM的缺点是标准尚未健全，协议转换比较复杂，价格比较贵。

13.7 几种交换方式的比较

表 13.1 几种交换方式的主要性能指标

交换方式 性能	电路	报文	分组	帧中继	ATM
用户速率	4kHz 带宽 速率	100bit/s 左右	2.4~64 kbit/s	64kbit/s~ 2Mbit/s 有潜力	N×64kbit/s ~622Mbit/s 潜力大
时延 可变性	很短 不变	平均长 可变性大	较长 可变性较大	较短 可变	短 可变/不可变
动态分布 带宽	固定时隙 不支持	不支持	统计复用 有限	统计复用 支持较强	统计复用 支持强
突发适应	差	差	一般	较强	强
电路利用率	差	报文短时差 长时较好	一般	较好	好
数据可靠性	一般	较高	高	依靠高质量 信道和终端	较高/可变
媒体支持	语音、数据	报文	语音、数据	多媒体	高速多媒体
业务互联	差	差	好	好	好, 待标准化
服务类型	面向连接	无连接	面向连接	面向连接	面向连接/无
成本	低	低	一般	较高	高