



计算机网络与通信技术

第二章 物理层与数据通信基础

北京交通大学 刘彪



计算机网络与通信技术

知识点 信道复用技术

北京交通大学 刘彪



信道复用技术

2.1 物理层的基本概念

2.2 数据通信的基础知识

2.3 物理层下面的传输媒体

2.4 信道复用技术

- 频分复用
- 时分复用和统计时分复用
- 波分复用
- 码分复用



信道复用

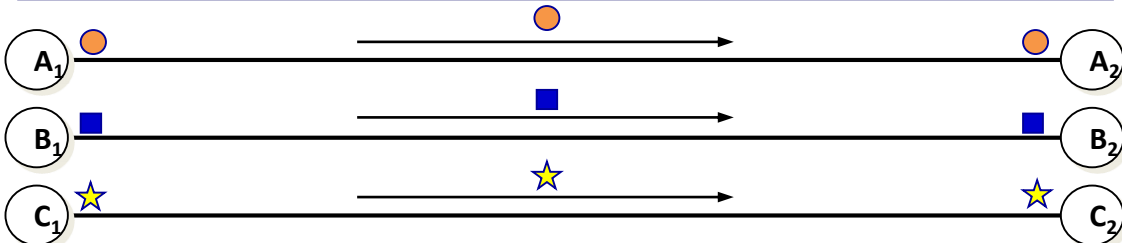
2.1 物理层的基本概念

2.2 数据通信的基础知识

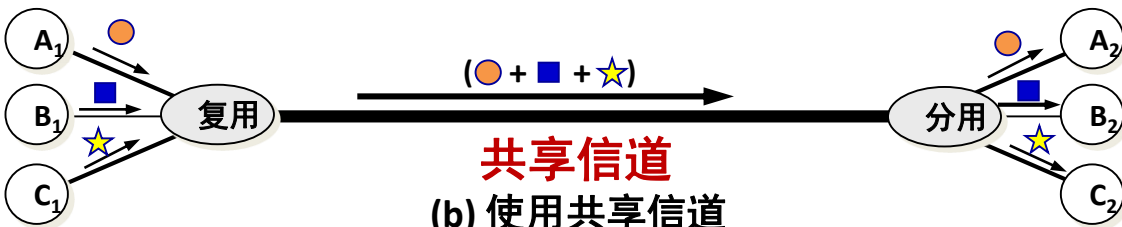
2.3 物理层下面的传输媒体

2.4 信道复用技术

复用 (multiplexing) 是通信技术中的基本概念。它允许用户使用一个**共享**信道进行通信，降低成本，提高利用率。



(a) 使用单独的信道



(b) 使用共享信道

复用的示意图



频分复用 FDM

2.1 物理层的基本概念

2.2 数据通信的基础知识

2.3 物理层下面的传输媒体

2.4 信道复用技术

- 将整个带宽分为多份，用户在分配到一定的频带后，在通信过程中自始至终都占用这个频带。
- 频分复用的所有用户在同样的时间占用不同的带宽资源（请注意，这里的“带宽”是频率带宽而不是数据的发送速率）。





时分复用TDM

2.1 物理层的基本概念

2.2 数据通信的基础知识

2.3 物理层下面的传输媒体

2.4 信道复用技术

- 时分复用则是将时间划分为一段段等长的时分复用帧（TDM 帧）。每一个时分复用的用户在每一个 TDM 帧中占用固定序号的时隙。
- 每一个用户所占用的时隙是周期性地出现（其周期就是 TDM 帧的长度）。
- TDM 信号也称为等时(isochronous)信号。
- 时分复用的所有用户是在不同的时间占用同样的频带宽度。



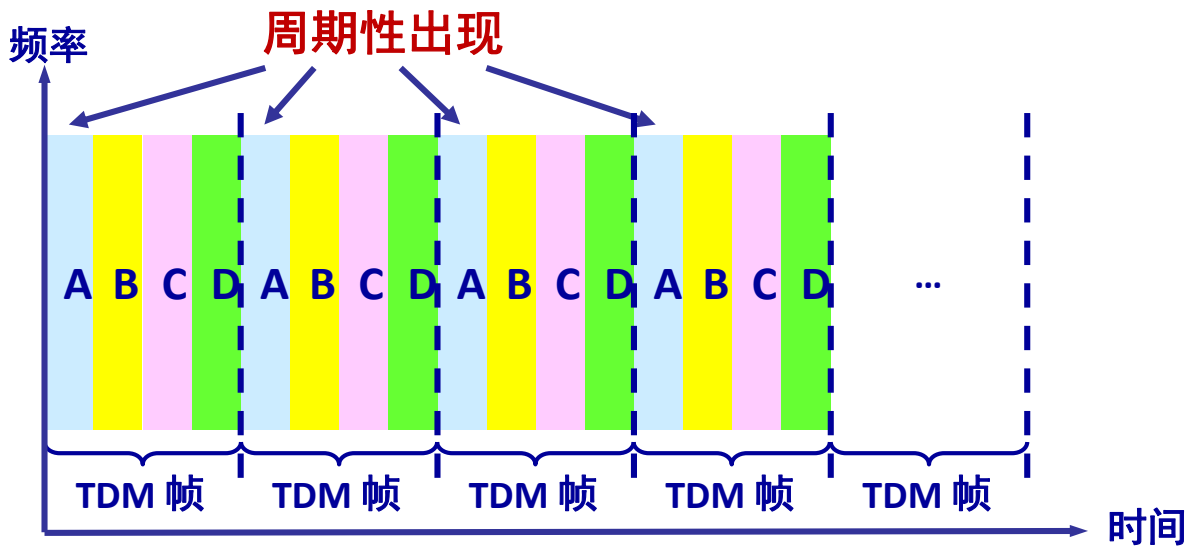
时分复用TDM

2.1 物理层的基本概念

2.2 数据通信的基础知识

2.3 物理层下面的传输媒体

2.4 信道复用技术



时分复用



时分复用会造成线路资源浪费

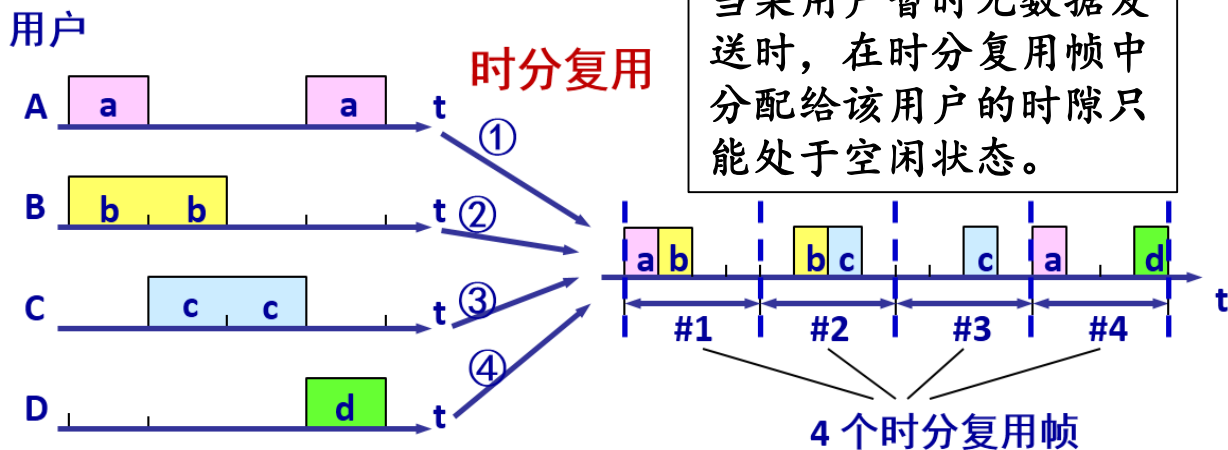
2.1 物理层的基本概念

2.2 数据通信的基础知识

2.3 物理层下面的传输媒体

2.4 信道复用技术

使用时分复用系统传送计算机数据时，由于计算机数据的突发性质，用户对分配到的子信道的利用率一般是不高的。



时分复用可能会造成线路资源的浪费



统计时分复用 STDM

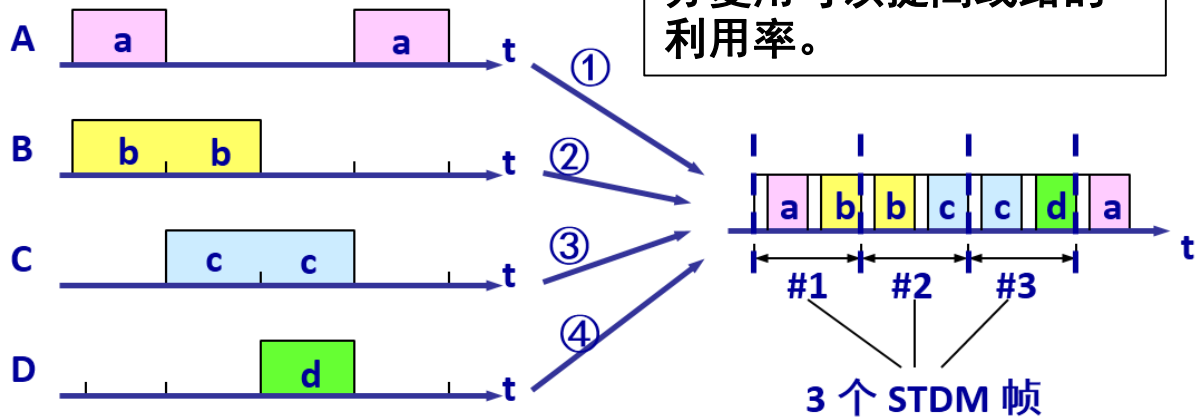
2.1 物理层的基本概念

2.2 数据通信的基础知识

2.3 物理层下面的传输媒体

2.4 信道复用技术

用户 统计时分复用



STDM 帧不是固定分配时隙，而是按需动态地分配时隙。因此统计时分复用可以提高线路的利用率。

统计时分复用的工作原理



波分复用 WDM

2.1 物理层的基本概念

2.2 数据通信的基础知识

2.3 物理层下面的传输媒体

2.4 信道复用技术

波分复用就是光的频分复用。使用一根光纤来同时传输多个光载波信号。

