



物理层

2.1 数据通信的基础知识

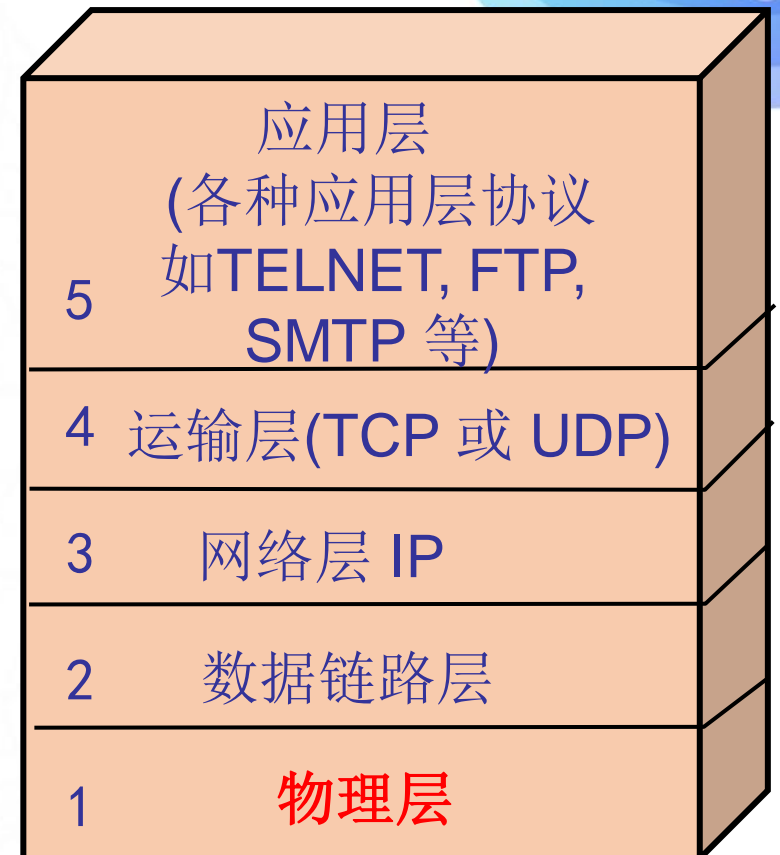




OSI的体系结构



TCP/IP 的体系结构



五层协议的体系结构

物理层的主要功能

- 在传输介质上为通信的网络结点建立、管理和释放物理连接;
- 实现透明的比特流的传输。

注意:

- ✓ 物理层传输的数据单元是“0、1”比特;
- ✓ 物理层不关心比特流里携带数据的信息, 只关心比特流的正确传输。



物理层的特性

1. 机械特性 指明接口所用接线器的形状和尺寸、引线数目和排列等等。如RJ45水晶头的形状、尺寸、线对的排列顺序等等。
2. 电气特性 指明接口电缆的各条线上出现的电压的范围。
3. 功能特性 指明某条线上出现的某一电平的电压表示何种意义。
4. 规程特性 指明对于不同功能的各种可能事件的出现顺序。

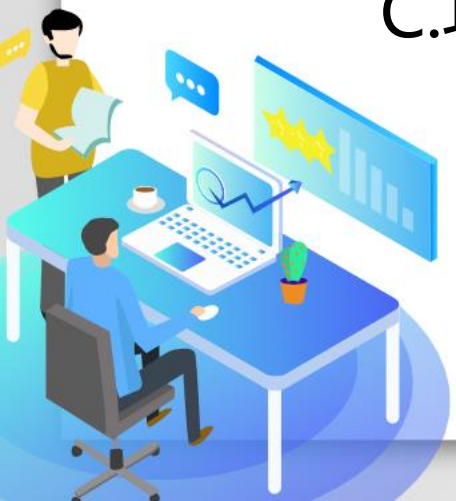




2012年考研题：

在物理层接口特性中，用于描述完成每种功能的事件发生顺序的是（ ）。

- A. 机械特性 B. 电气特性
- C. 功能特性 D. 规程特性





2012年考研:

在物理层接口特性中，用于描述完成每种功能的事件发生顺序的是（ D ）。

- A. 机械特性 B. 电气特性
- C. 功能特性 D. 规程特性



数据通信的几个术语



- **数据(data)**——运送**信息**的实体。
 - ◆ **模拟数据**——数据的取值连续变化。
 - ◆ **数字数据**——数据的取值为不连续数值。
- **信号**——数据的电气的或电磁的表现，是数据的载体，是数据在传输介质上传输过程中的表示形式。
- **数据通信**——指在不同计算机之间传送表示字母、数字、符号的二进制代码0、1比特序列的**模拟或数字信号**的过程。

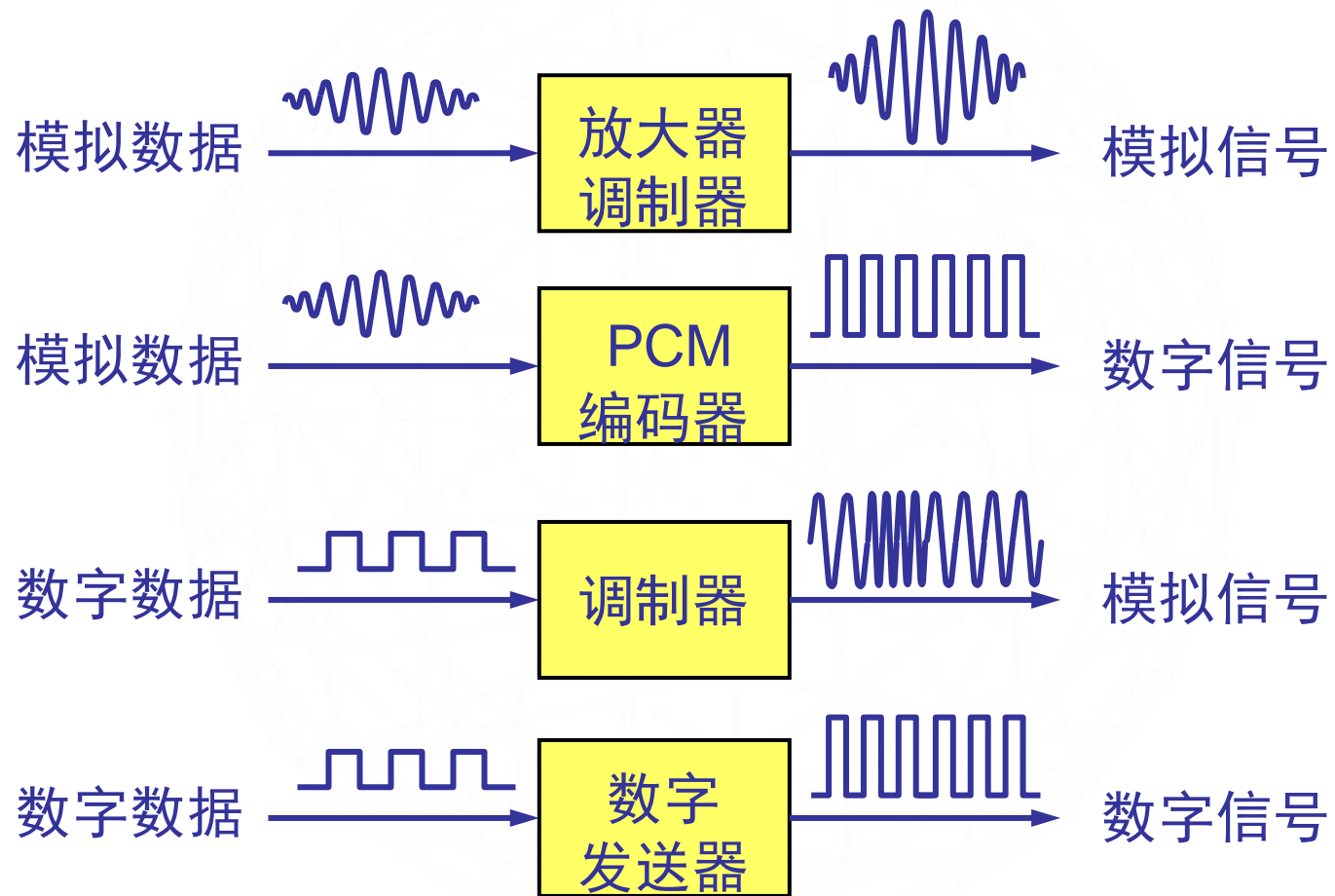


数据通信的几个术语

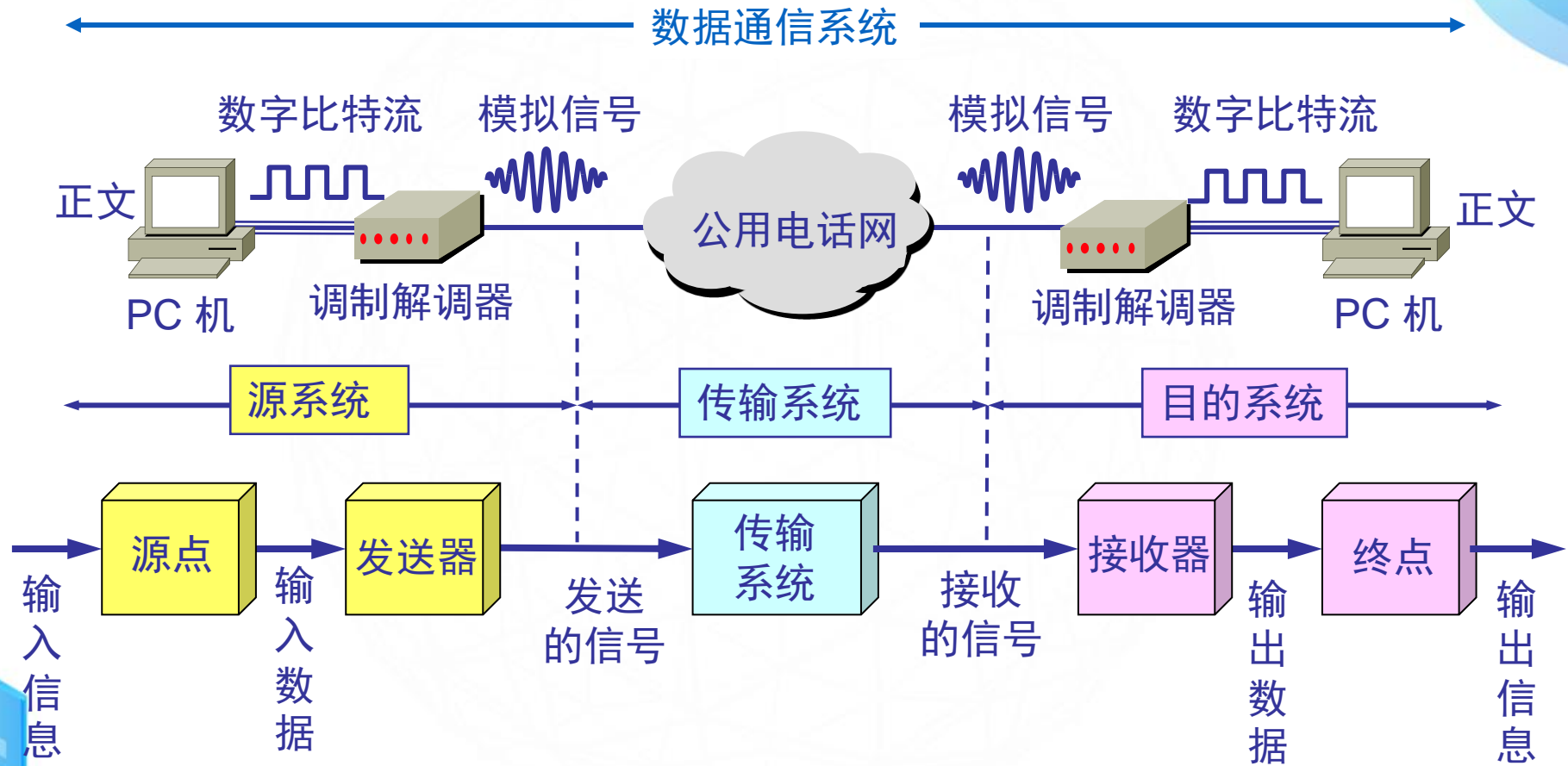
- ◆**模拟信号**——代表数据的参数的取值是连续的，信号电平是连续变化的。
- ◆**数字信号**——代表数据的参数的取值是离散的。 在使用时间域（简称为时域）的波形表示数字信号时，代表不同离散数值的基本波形就称为**码元**(code)。使用二进制编码时，只有两种不同的码元，一种代表0状态，一种代表1状态。
- ◆**调制**——将**数字信号**转换为**模拟信号**的过程。
- ◆**解调**——将**模拟信号**转换为**数字信号**的过程。



模拟的和数字的数据、信号



数据通信系统的模型



信道的几个基本概念——信道



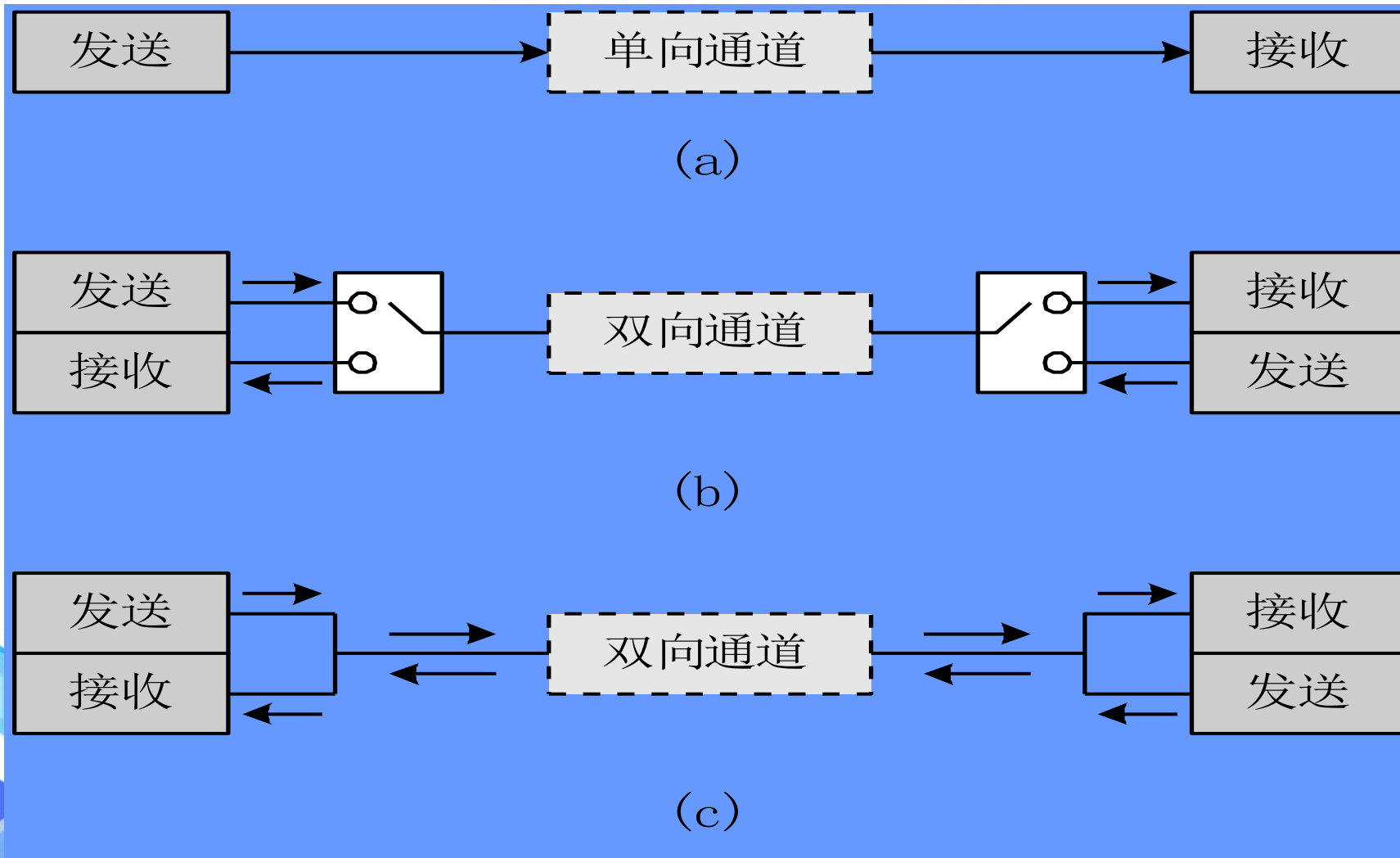
信道表示向某一个方向传送信息的媒体。它不等价于通信电路，一条可双向通信的电路往往包含一条发送信道和一条接收信道。

从通信双方信息交换的方式来看，有以下三种基本方式：

- **单向通信**（单工通信）——只能有一个方向的通信而没有反方向的交互。
- **双向交替通信**（半双工通信）——通信的双方都可以发送信息，但不能双方同时发送(当然也就不能同时接收)。
- **双向同时通信**（全双工通信）——通信的双方可以同时发送和接收信息。



单工、半双工与全双工通信



信道的几个基本概念—基带信号

- 来自信源的信号称为**基带信号**（即基本频带信号）。**基带信号**往往含有较多的低频成分，甚至有直流成分，而许多信道并不能传输这种低频分量或直流分量。因此必须对基带信号进行**调制**(modulation)。
- 调制分为两大类：
 - 基带调制（编码）**：仅对**基带信号的波形进行变换**，使它能够与信道特性相适应，变换后的信号仍是**基带信号**。
 - 带通调制**：使用**载波调制**，将**基带信号**的频率范围搬移到较高的频段，并转换为**模拟信号**。

基带调制常用编码方法

(1) 基带调制 (编码)：仅对基带信号的波形进行变换，使它能够与信道特性相适应，变换后的信号仍是基带信号。



■基带调制常用编码方式

1) 不归零码NRZ

2) 曼彻斯特码 (manchester)

3) 差分曼彻斯特码 (difference manchester)

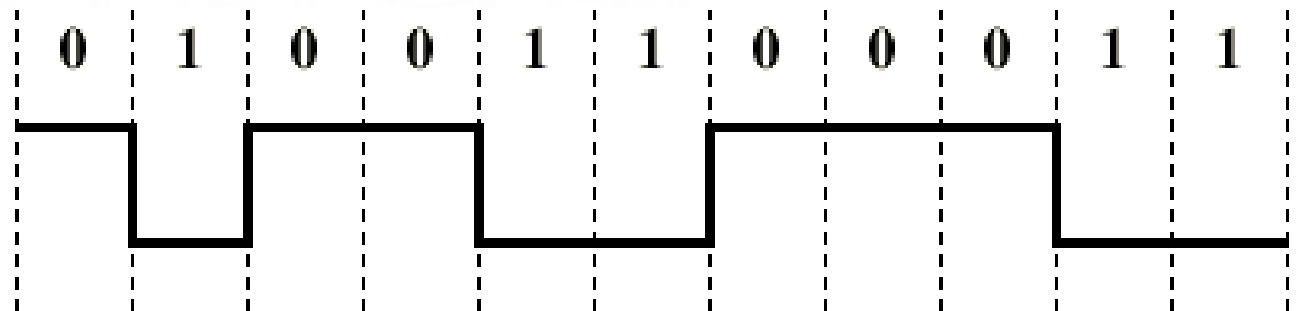
数字数据的数字信号编码



1) 不归零码 (NRZ: Non-Return to Zero)

- 原理：用两种不同的电平分别表示二进制位 “0” 和 “1”，高电平表示 “0”，低电平表示 “1”。

NRZ-L



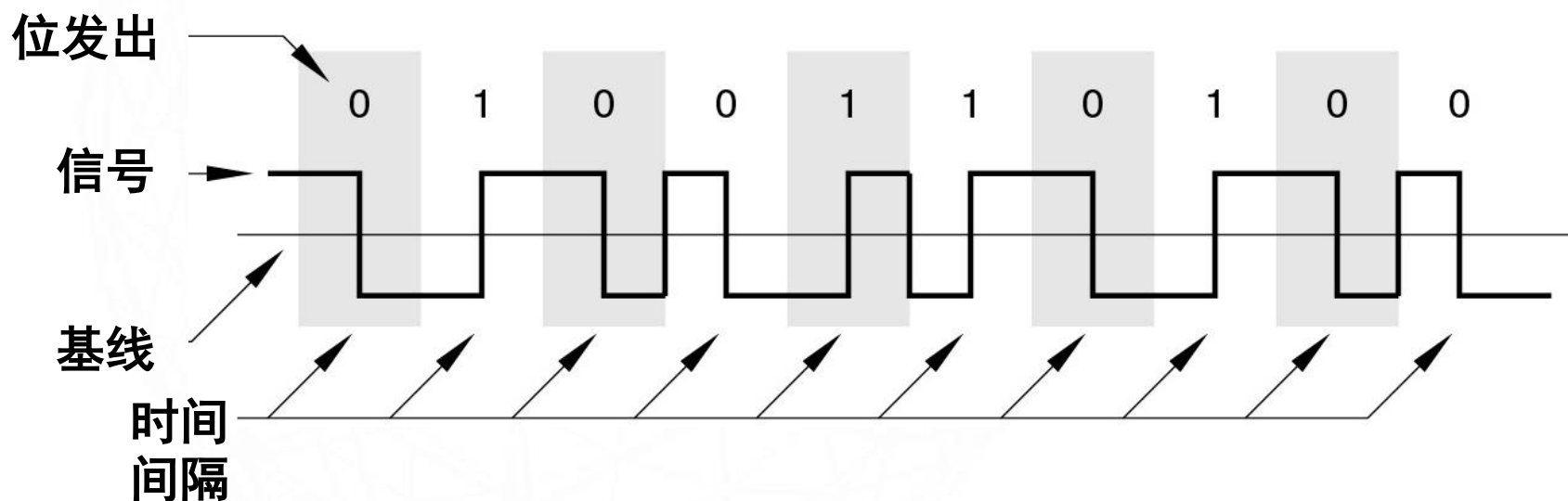
- 优点：容易实现。
- 缺点：缺乏同步功能，难以分辨一位的结束和另一位开始；发送方和接收方必须有时钟同步；若信号中 “0” 或 “1” 连续出现，信号直流分量将累加。



数字数据的数字信号编码

2) 曼彻斯特码 (Manchester) , 也称相位编码

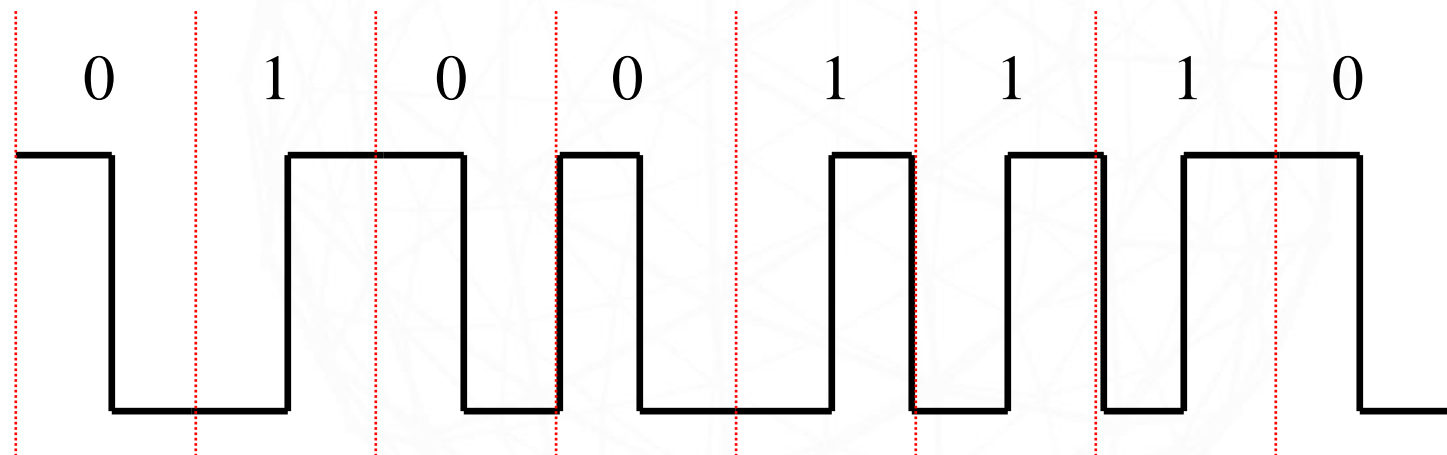
- 原理: 每一位中间都有一个跳变, 从低跳到高表示 "1" , 从高跳到低表示 "0" 。也可以反过来定义。



- 优点: 克服了NRZ码的不足。每位中间的跳变既可作为数据, 又可作为时钟, 能够自同步。



写出以下曼彻斯特码的二进制值

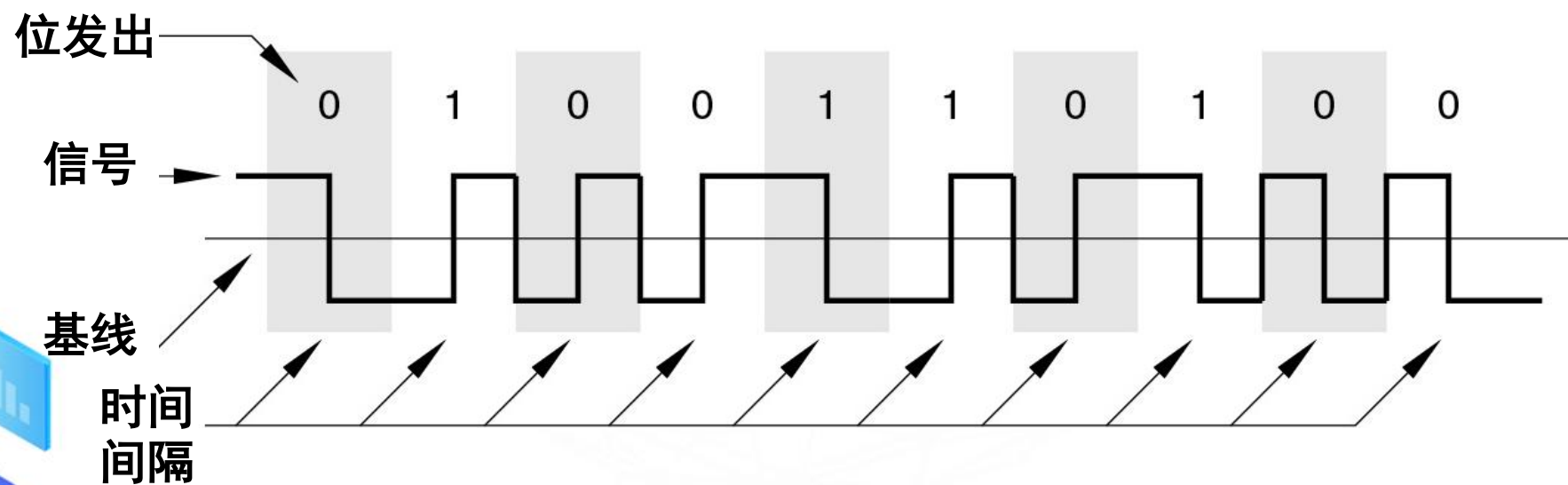


数字数据的数字信号编码



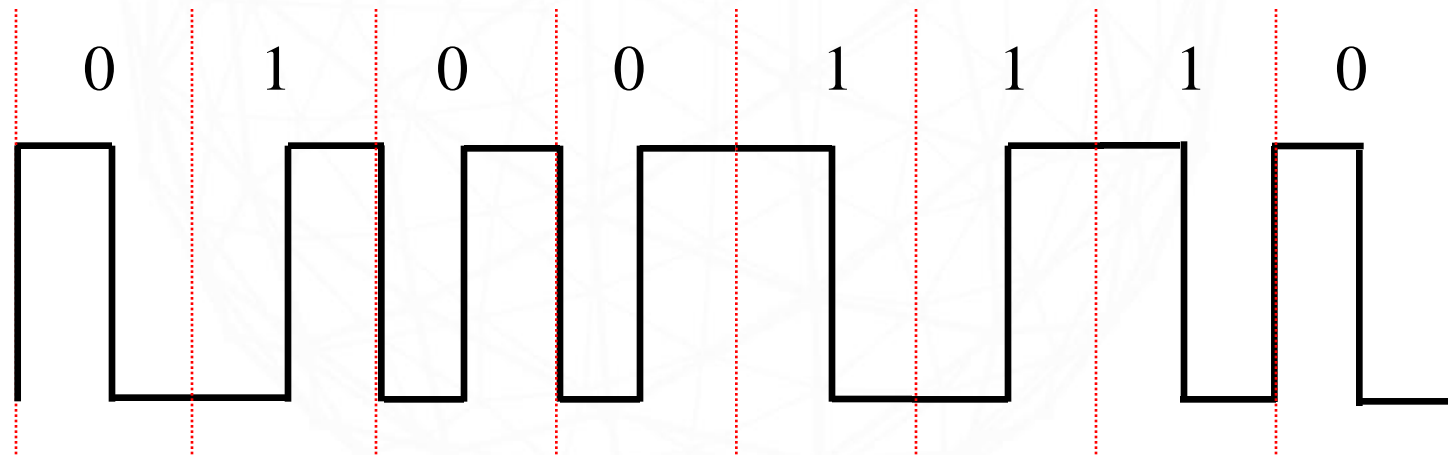
3) 差分曼彻斯特码 (Differential Manchester)

- 原理：每一位中间都有一个跳变，每位开始时有跳变表示“0”，无跳变表示“1”。位中间跳变表示时钟，位前跳变表示数据。
- 优点：时钟、数据分离，便于提取。





写出以下差分曼彻斯特码的二进制值



带通调制

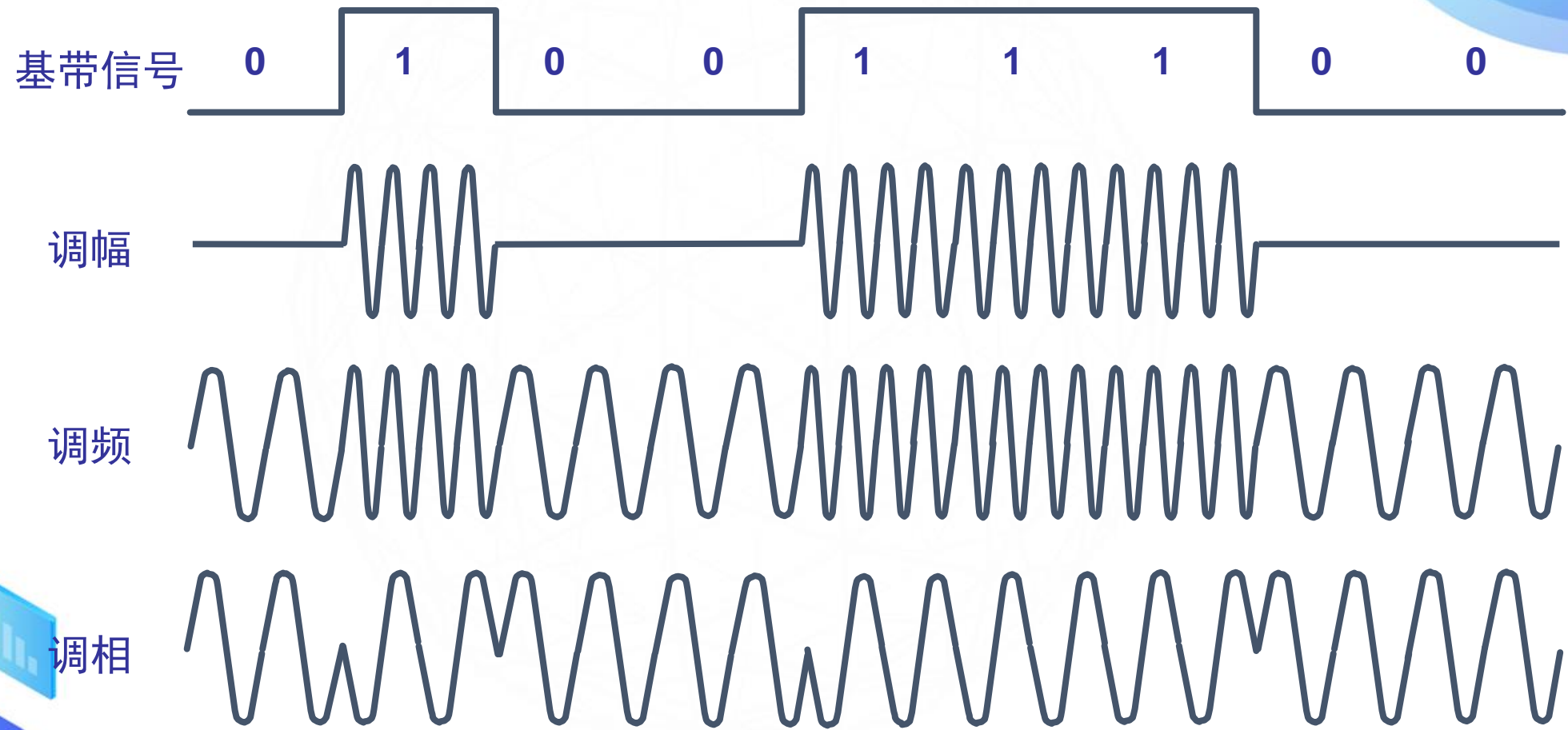
(2) **带通调制**：使用**载波调制**，将**基带信号**的频率范围搬移到较高的频段，并转换为**模拟信号**。



■ 最基本的二元制调制方法有以下三种：

- **调幅(AM)**：载波的振幅随基带数字信号而变化。
- **调频(FM)**：载波的频率随基带数字信号而变化。
- **调相(PM)**：载波的初始相位随基带数字信号而变化。

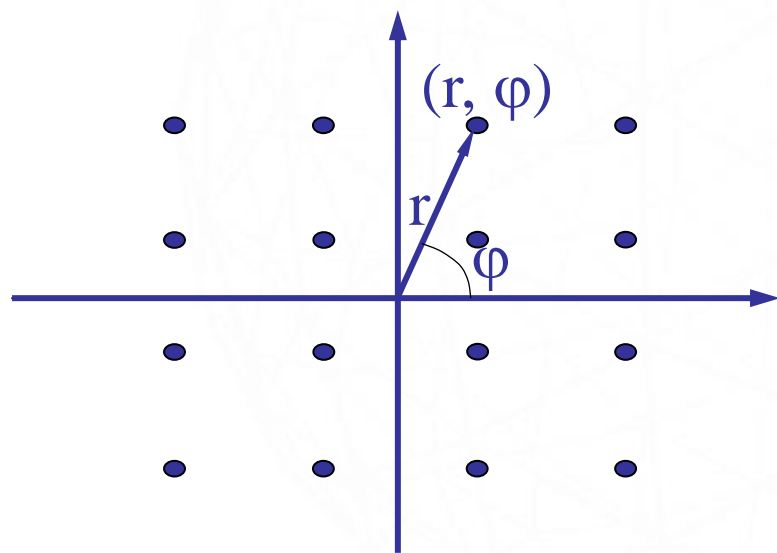
带通调制的几种方法



信道的几个基本概念

(2) 基本的带通调制方法

为了达到更高的信息传输速率，可采用多元制的振幅相位混合调制方法。
如图为正交振幅调制 QAM(Quadrature Amplitude Modulation)的星座图。



- 可供选择的相位有 12 种，而对于每一种相位有 1 或 2 种振幅可供选择。
- 由于 4 bit 编码共有 16 种不同的组合，因此这 16 个点中的每个点可对应于一种 4 bit 的编码。
- 若每一个码元可表示的比特数越多，则在接收端进行解调时要正确识别每一种状态就越困难。