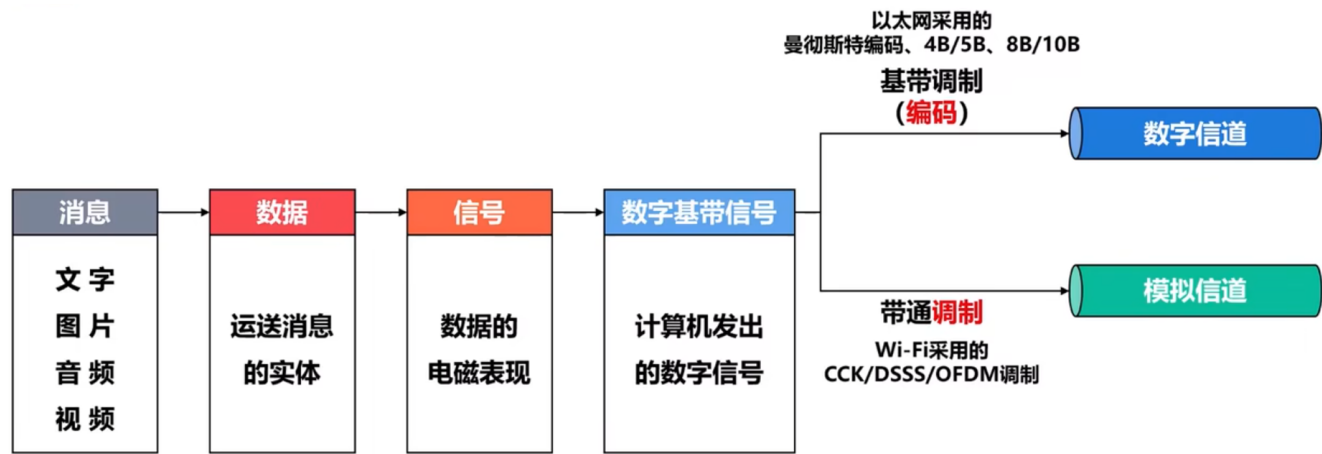


Lecture 6: 知识 - 编码与调制

编码与调制的基本概念

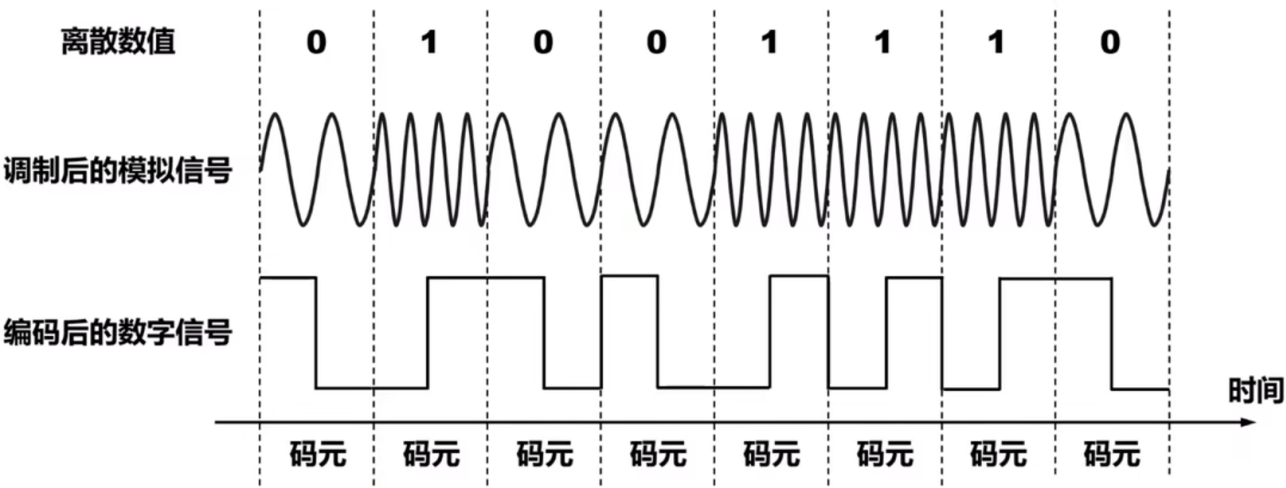
编码、调制



码元

码元

在使用时间域的波形表示信号时，代表不同离散数值的基本波形称为码元。

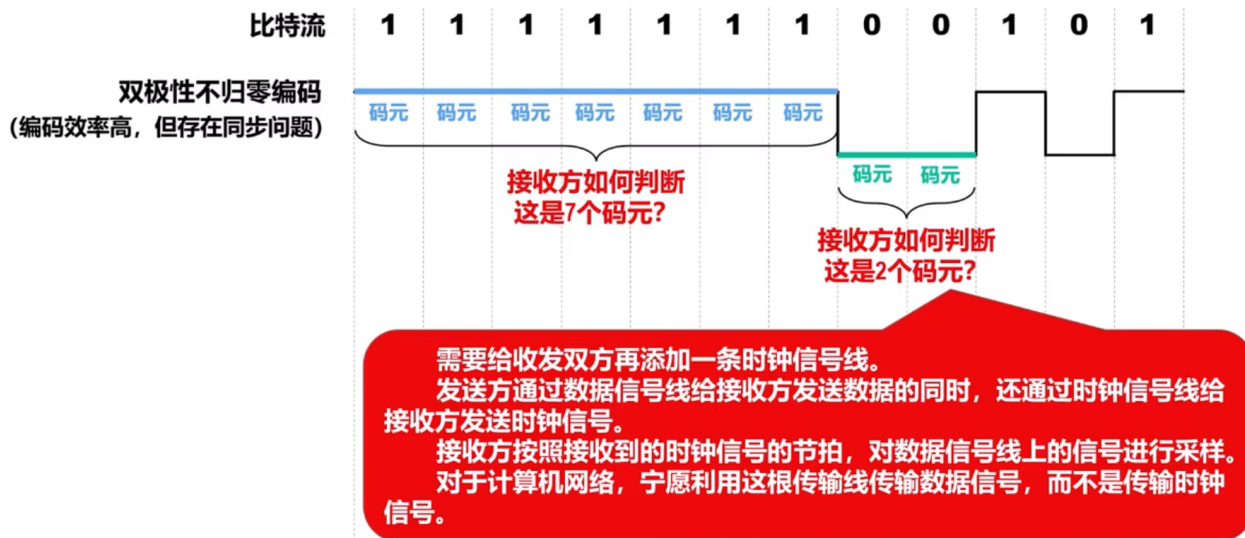


常用编码方式

编码方式介绍

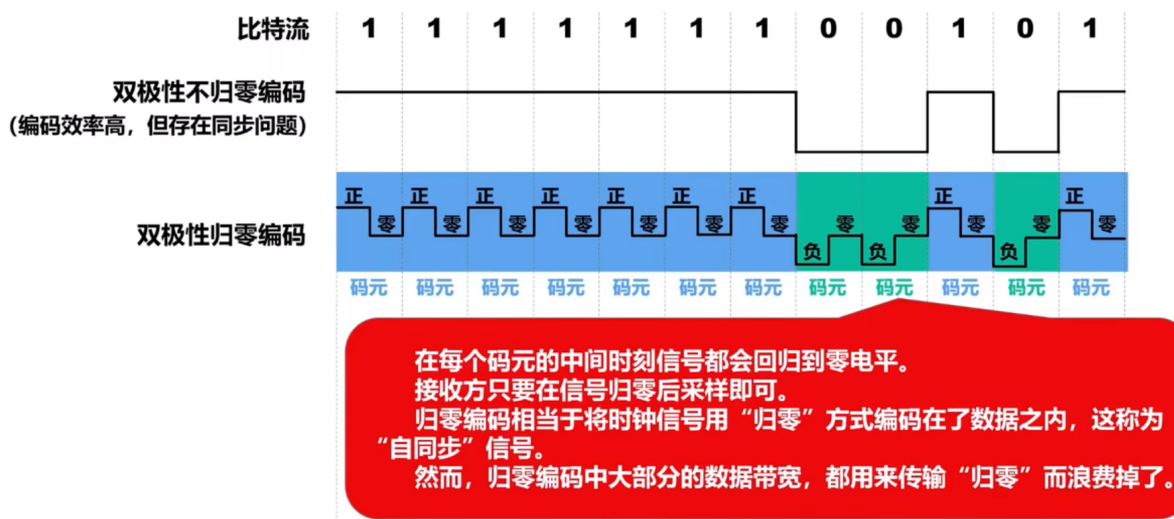
概念：双极性不归零编码 - 高效率编码

- 概念：
 - 重点 -> 每个码元不归零，因此需要多余的时钟信号、来确定如何对当前的码元进行采样。但编码效率高；
- 图示：



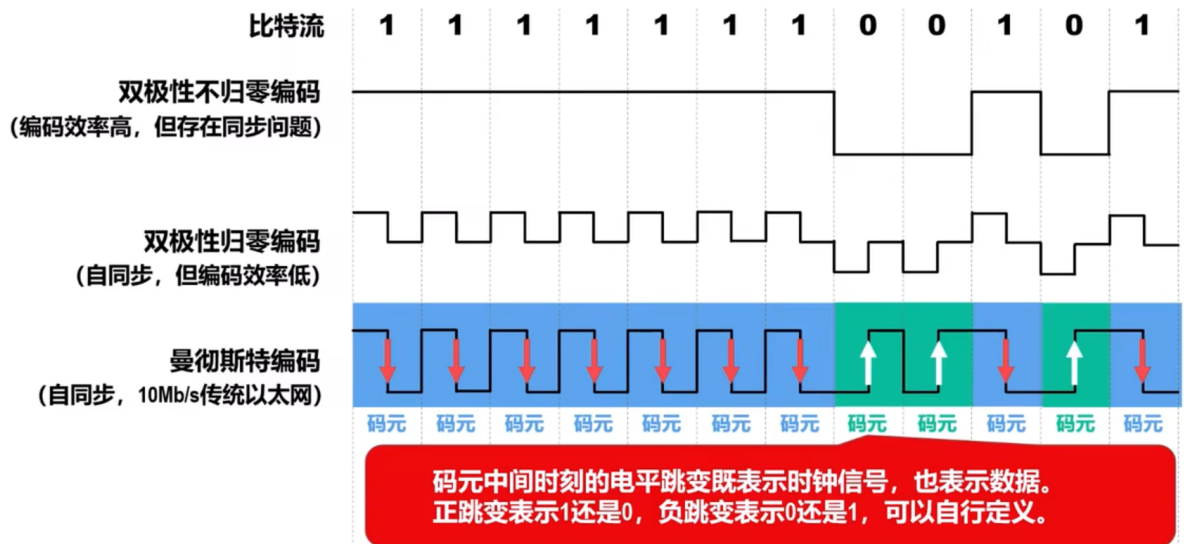
概念: 双极性归零编码 - 自同步信号

- 概念:
 - 自同步, 但编码效率低 -> 大量信号用于传输零电平去了;
- 图示:



概念: 曼彻斯特编码 - 自同步编码信号

- 注意:
 - 正跳变表示 1 还是 0, 都可以, 因此在题目中如果没有专门说明, 则都需要考虑;
- 图示:

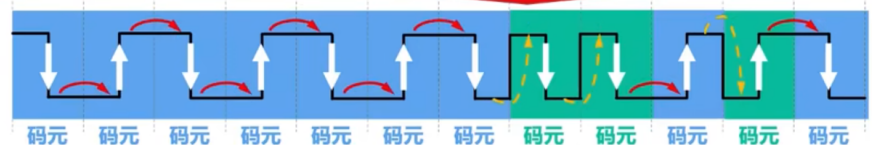


概念: 差分曼彻斯特编码信号

- 概念:
 - 在传输大量连续 1 或连续 0 的情况下, 差分曼彻斯特编码信号比曼彻斯特编码信号的变化少在噪声干扰环境下, 检测有无跳变比检测跳变方向更不容易出错, 因此差分曼彻斯特编码信号比曼彻斯特编码信号 **更易于检测**;
 - 在传输介质接线错误导致高低电平翻转的情况下, 差分曼彻斯特编码仍然有效;
- 区分:
 - 每一个**码元开始处**是否有电平**跳变**;
 - 无跳变表示 1, 有跳变表示 0;
- 图示:

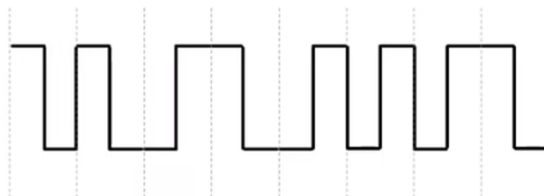
码元中间时刻的电平跳变仅表示时钟信号, 而不表示数据。
数据的表示在于每一个码元开始处是否有电平跳变: 无跳变表示1, 有跳变表示0。

差分曼彻斯特编码



题型

【2021年 题34】若下图为一段差分曼彻斯特编码信号波形，则其编码的二进制位串是（ A ）。



A. 1011 1001

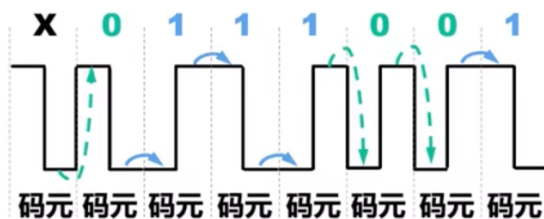
B. 1101 0001

C. 0010 1110

D. 1011 0110

解析

1. 码元中间时刻的电平跳变仅表示时钟信号，而不表示数据。
2. 数据的表示在于每一个码元开始处是否有电平跳变：无跳变表示1，有跳变表示0。

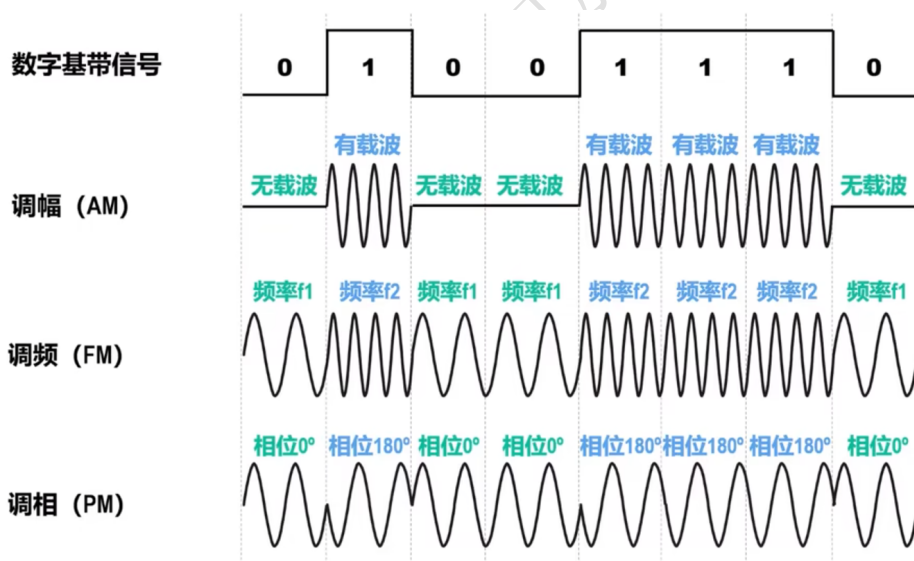


基本的带通调制方法和混合调制方法

基本的带通调制方法

概念：三种基本调制方法

- 图示：



使用基本调制方法，1个码元只能包含1个比特信息。如何才能使1个码元包含更多个比特信息呢？

- 问题：

- 基本调制时，一个码元只能存储一个比特信息；

混合调制方法

无法调制：频率和相位

- 图示：

频率

相位

因为载波的**频率和相位是相关的**，即频率是相位随时间的变化率，所以载波的**频率和相位不能进行混合调制**。

可以调制：相位和振幅

• 图示：

相位

振幅

通常情况下，载波的相位和振幅可以结合起来一起调制，例如**正交振幅调制QAM**。

混合调制举例

概念：正交振幅调制

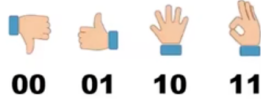
• 概念：

混合调制方法举例——正交振幅调制QAM-16

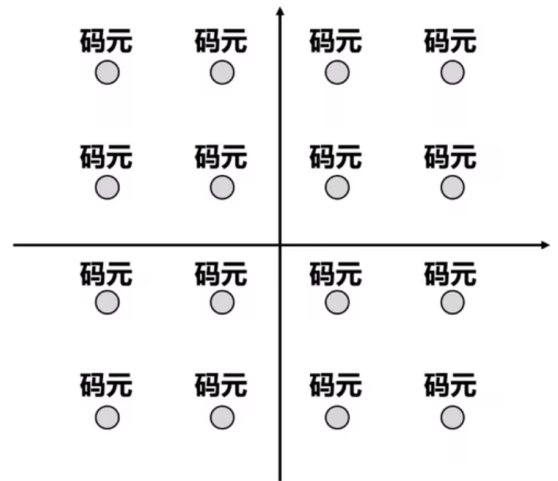
- 12种相位
- 每种相位有1或2种振幅可选
- 可以调制出16种码元（波形），每种码元可以对应表示4个比特（ $\log_2 16=4$ ）

类比举例：

四种手势（码元）



手势（码元）数量为4，则每种手势（码元）可表示的比特数量为 $\log_2 4=2$ 。



QAM-16的星座图

- 运输时产生错误时：

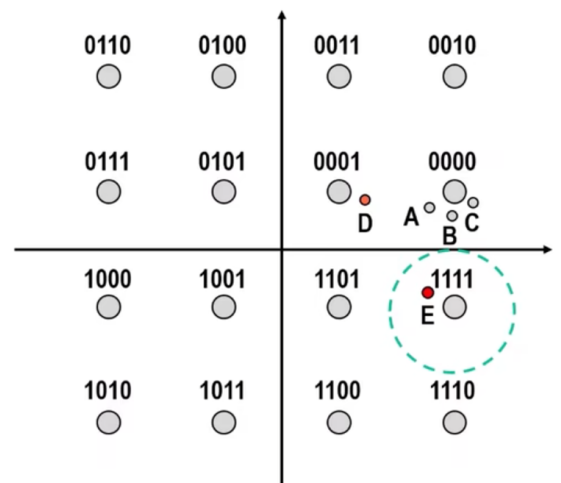
混合调制方法举例——正交振幅调制QAM-16

- 12种相位
- 每种相位有1或2种振幅可选
- 可以调制出16种码元（波形），每种码元可以对应表示4个比特（ $\log_2 16=4$ ）

码元A、B、C都可以被解调为0000（正确）。

码元D被解调为0001（1位错误）。

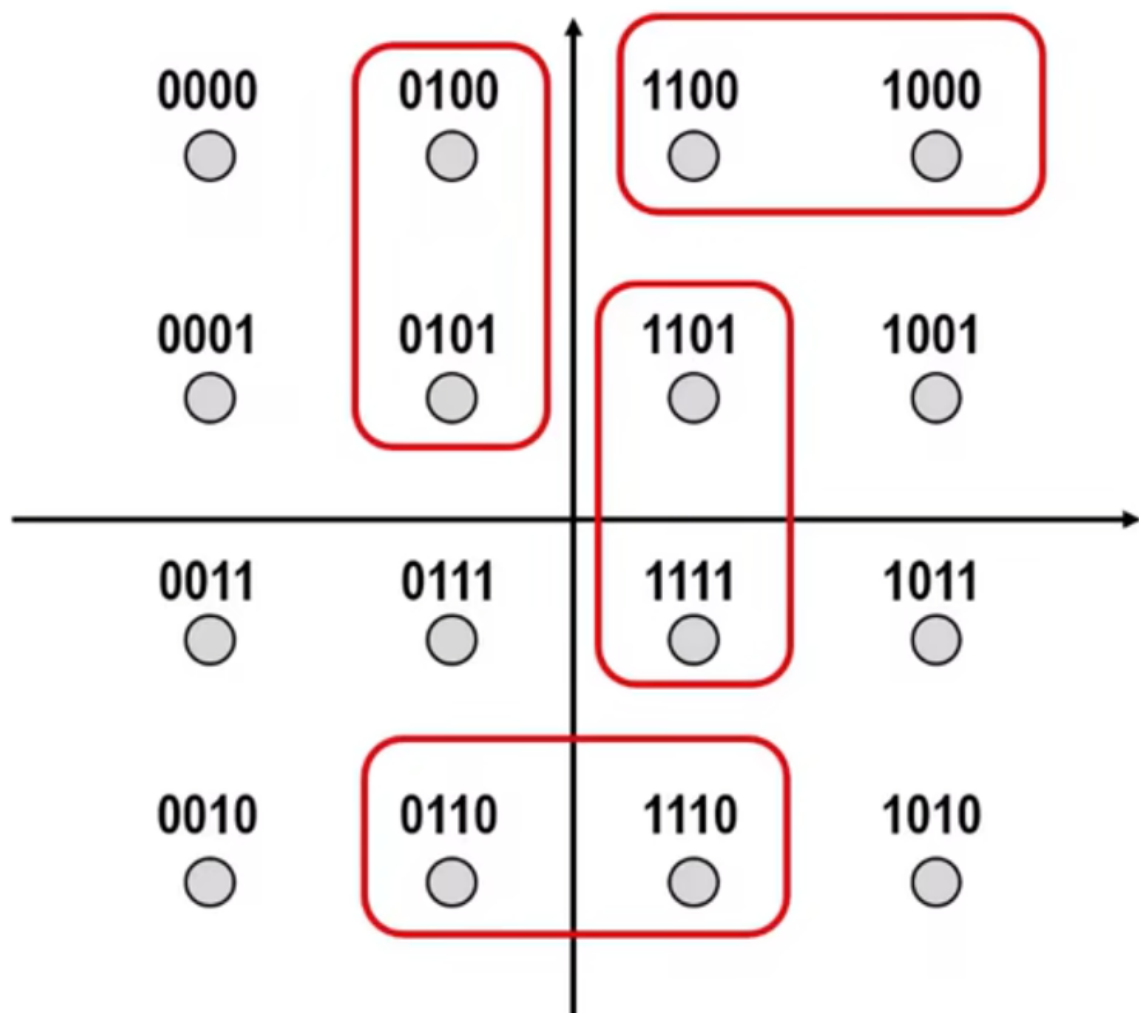
码元E被解调为1111（4位全错）。



QAM-16的星座图

- 解决方法：

- 每个码元与 4 个比特的对应关系采用格雷码，即任意两个相邻码元只有 1 个比特不同



获取笔记持续更新中