

第一次编程练习-卷积码编译码

- 信道：复电平信道
- 输入：复数 x
- 输出：得数 y

$$y = x \exp(j\phi) + n$$

- 其中
 - n 的实、虚部独立且均服从均值为0，方差为 σ^2 （收发端已知的参数）的高斯分布
 - ϕ 在 $[0, \theta]$ 均匀分布，其中 θ 为收发端已知的参数
- 在一次完整的通信过程中，会对使用多次该电平信道，每次传送一个电平符号。其中每次信道使用， n 假设独立变化，而 ϕ 则会有两种不同的变化场景，可以区别设计
 - 场景一：在一次通信过程中 ϕ 不变，每次通信有独立的 ϕ
 - 场景二：在一次通信过程中，每次信道使用 ϕ 均独立变化
- 注意的 θ 不同取值，可有不同的电平设计。

复数电平映射

- 分别设计1比特/符号、2比特/符号、3比特/符号的自定义映射
 - 即每次信道使用时，限定信道输入（信道编码输出）符号取值分别为2个、4个、8个复电平。
- 多于1比特/符号时，尽量保持类似格雷映射的特点：相邻电平间对应的比特串汉明距离尽量为1

建议编码参数

- 1/2效率卷积码，多项式（15，17）（八进制）
- 1/3效率卷积码，多项式（13，15，17）（八进制）
- 鼓励用更长约束长度的卷积码，系数可以在各种参考书或网上去找，也可以自己尝试。
- 仿真工具：matlab

第一部分：编码、映射、解映射

- 如果不采用纠错码进行传输，设计各种符号映射下的最优判决方法
- 统计硬判决误比特率与复电平信道信噪比的关系（曲线），
- 编写二进制1/2效率卷积码模块
- 编写二进制1/3效率卷积码模块
- 将编码模块与映射（调制）模块组合，形成发送函数
 - 输入为任意长度的数据，
 - 输出为编码调制之后复电平数据
- 完成加噪声（信道）模块，画出发端和收端的复基带星座图

仿真任务的修订

第二部分：译码

- 编码器修订：加一个选项，收尾或不收尾
- 完成1/2效率、1/3效率的Viterbi译码器
 - 硬判决译码器
 - 软判决译码器
 - 假设接收机未知 ϕ
 - 假设接收机已知 ϕ （可采用欧氏距离度量）
- 统计误比特率与信噪比的关系，给出10个典型的误码图案
 - 画出来，并分析其特点，每个图案不要太长，否则画得太密，看不清楚有什么特点
- 改成25个（或者5、10个）字节一组，加CRC再编码，写成完整的发编码模块、完整的收译码模块，用CRC统计误块率
- 某个传输任务，数据量为1200比特，允许使用复电平信道次数分别为800、1000、1200、1500、1800次时，给出合理的编码、映射、解映射、译码设计，可以采用速率匹配及各种可能的设计变形。