## DPSK通信系统实验

## 设计指导书

### 实验目的

利用卷积编码、DPSK调制和前导码等技术构建通信系统，学习其发射机结构和工作原理，学习其接收机结构，实现接收机代码，完成接收信号的滤波、DPSK解调、定时同步和卷积码译码。通过该DPSK系统实验，学生能对通信系统的一般流程与模块功能有更清晰的认识，同时掌握差分编解码方法和基于前导码的定时同步方法。

### 实验原理

#### 2.1 发射机结构

DPSK通信系统发射机如图1所示，具体步骤如下：



图 1 发射机结构

（1）随机信源比特从指定数据文件中读取。

（2）对二进制序列进行卷积编码，编码器参数是[171,133]，编码约束长度是7，编码前在信息比特的末尾添加6个0作为结尾比特。

（3）在编码比特之前插入前导码，前导码由16个固定比特组成，用于接收机的定时同步。

（4）差分编码用于对比特流进行处理，以避免接收端的相位模糊。

（5）差分编码结果映射为BPSK码元，注意： 0映射为+1，1映射为-1。

（6）对BPSK码元上采样，从码元速率Rs上采样到系统采样率Fs。

（7）脉冲成型用平方根升余弦滚降滤波。

（8）最后将信号送往发射电路发射。

#### 2.2 接收机结构

DPSK通信系统接收机如图2所示，具体步骤如下：



图 2 接收机结构

（1）首先对来自接收电路的信号进行匹配滤波。

（2）然后进行DPSK差分相干解调。

（3）通过搜索前导码，确定第一个数据码元的时间位置。

（4）对解调信号进行抽样，得到码元抽样序列。

（5）送入卷积码译码器译码，得到接收比特序列，译码采用matlab函数vitdec, 译码结果要去掉6个尾比特。

#### 2.3 关键信号

SendBit：发送的信源比特序列

SendBpsk：差分编码后的BPSK码元

SendSig： DPSK已调信号

RecvSigFiltered：接收信号匹配滤波

RecvDpskDemod：DPSK解调信号

RecvCorr：前导码相关搜索结果

RecvSymbolSampled：码元抽样

RecvBit：恢复的数据比特

#### 2.4 关键参数

系统参数（不可更改）：

Fs = 200kHz，系统采样率

Rs = 10k码元/秒，码元速率

SigLen = 200k，发射信号SendSig的采样点数

信道参数：

Amax = 1，最大信号幅度

Pmax = pi，最大相位偏差

Fmax = 16，最大频率偏差，单位Hz

Tmax = 0.005，最大时间偏差，单位秒

SNR = 0，信噪比

### 实验步骤和要求

运行参考代码，观察所有关键信号（2.3节）。

开启实验模式，编写DpskSysRx.m，调试运行，在信道参数设置如2.4节的条件下，确保RecvBit与SendBit完全相同，多次运行下，10次运行10次正确，通过实验。

### Tips

将信道参数，如SNR，设置为较理想的情况，调试代码比较容易。