

通信技术基础

上机实验报告

实验名称：数字编码技术

任课教师：宋娟

课程班级：22 年秋

学号姓名：20049200057 薛宇翔

提交日期：2022 年 11 月 20 日

上机实验报告

一、实验名称

第二次实验：2ASK、2FSK、2PSK 等数字调制系统的仿真

二、实验日期

2022 年 11 月 7 日

三、实验学生

20049200057 薛宇翔

四、实验目的

在学习了几种数字调制的基础上，通过 simulink 仿真软件，实现对 2ASK、2FSK、2PSK 等数字调制系统的仿真，然后对以上系统有更深入的了解。

五、实验内容

(1) 2ASK 系统的仿真设计

二进制振幅键控（2ASK）信号码元为：

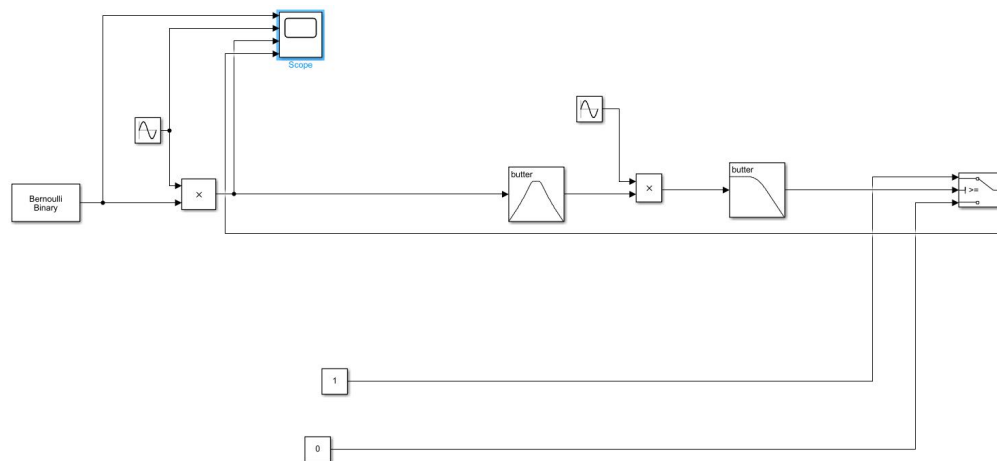
$$S(t)=A(t)\cos(\omega_0 t+\theta) \quad 0 < t \leq T$$

式中 $\omega_0=2\pi f_0$ 为载波的角频率； $A(t)$ 是随基带调制信号变化的时变振幅，即

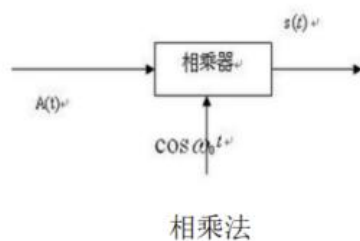
$$A(t)=\begin{cases} A & \text{当发送“1”时} \\ 0 & \text{当发送“0”时} \end{cases}$$

在式中给出的基带信号码元 $A(t)$ 的波形是矩形脉冲。

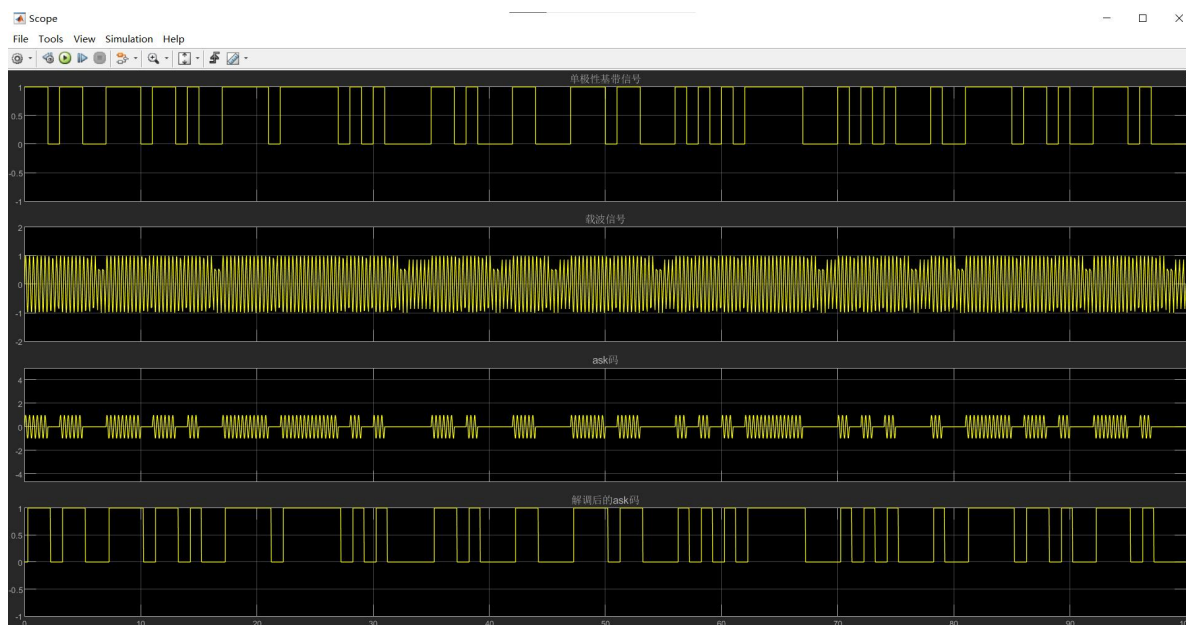
下面给出仿真设计图：



采用相乘电路调制，用基带信号 $A(t)$ 和载波 $\cos\omega_0 t$ 相乘就得到已调信号输出



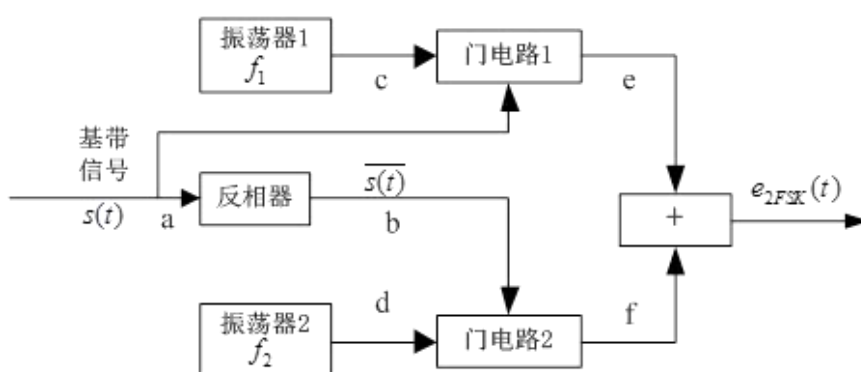
采用相干解调法解调。



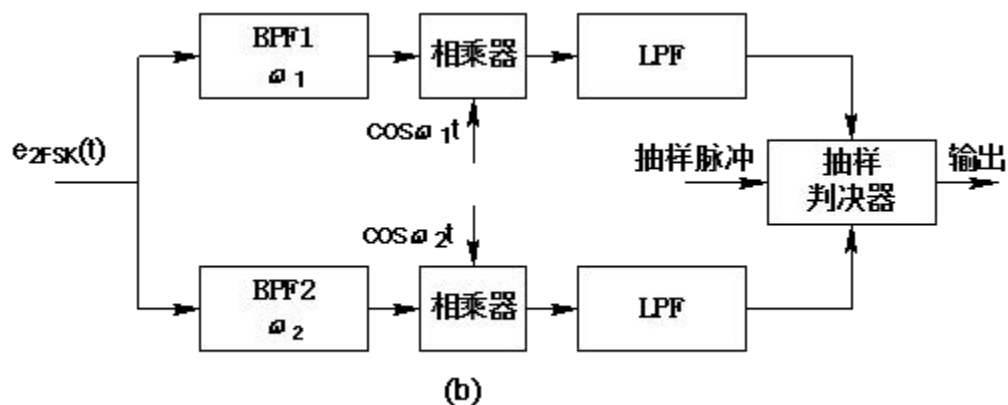
如图是输出的波形图，从上到下依次是：原信号、载波信号、ask 码、解调后的 ask 码。

(2) 2FSK 系统的仿真设计与分析

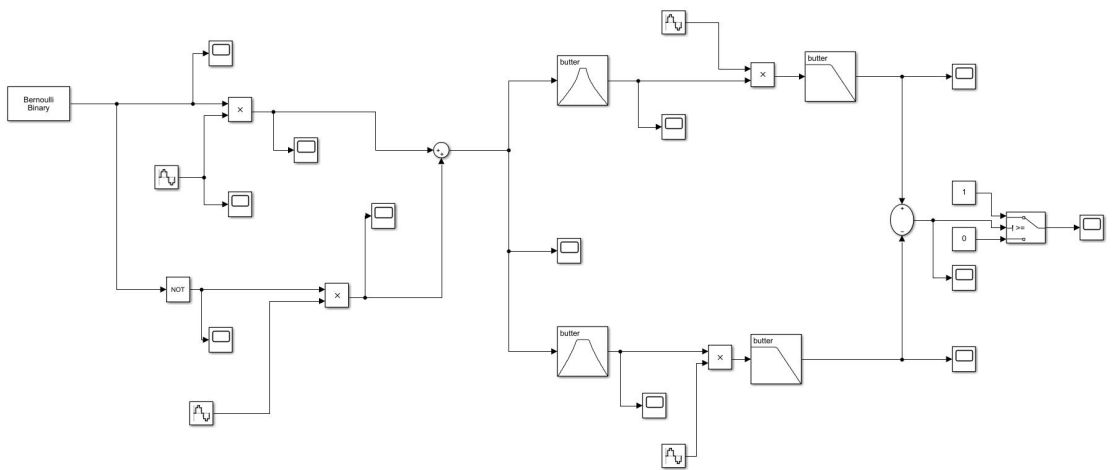
2fsk 系统的原理：



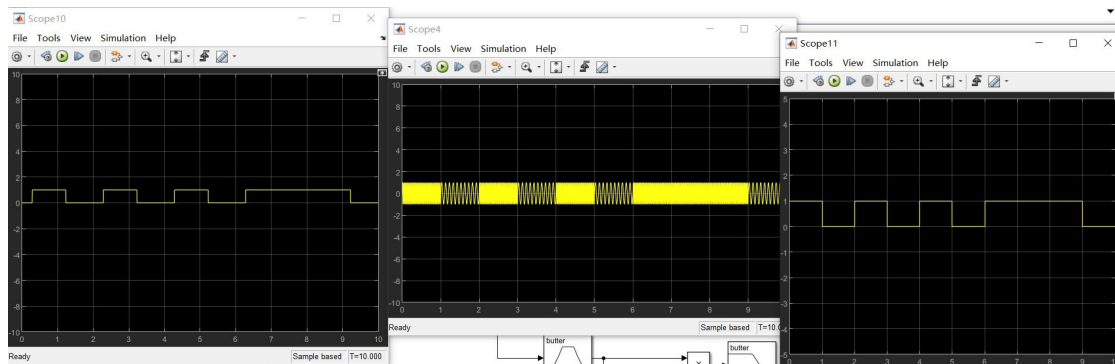
使用数字键控法实现二进制移频键控信号



使用相乘器和抽样判决器进行相干解调



以上是 2fsk 的仿真设计图



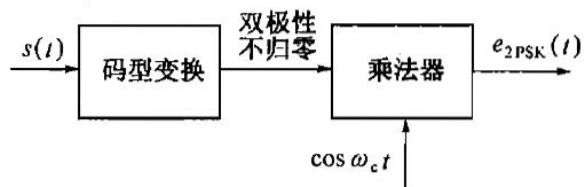
上图从左到右依次是原信号、fsk 码、解调后的结果

(3) 2PSK 系统的仿真设计

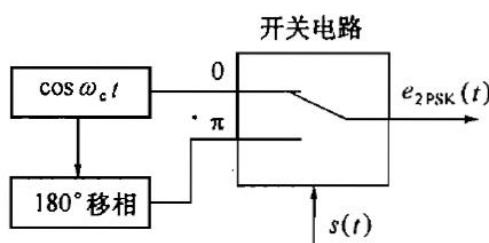
相移键控是利用载波的相位变化来传递数字信息，而振幅和频率保持不变。在 2PSK 中，通常 2PSK 信号的时域表达式为：

$$e_{2psk}(t) = A \cos(\omega_c t + \varphi_n)$$

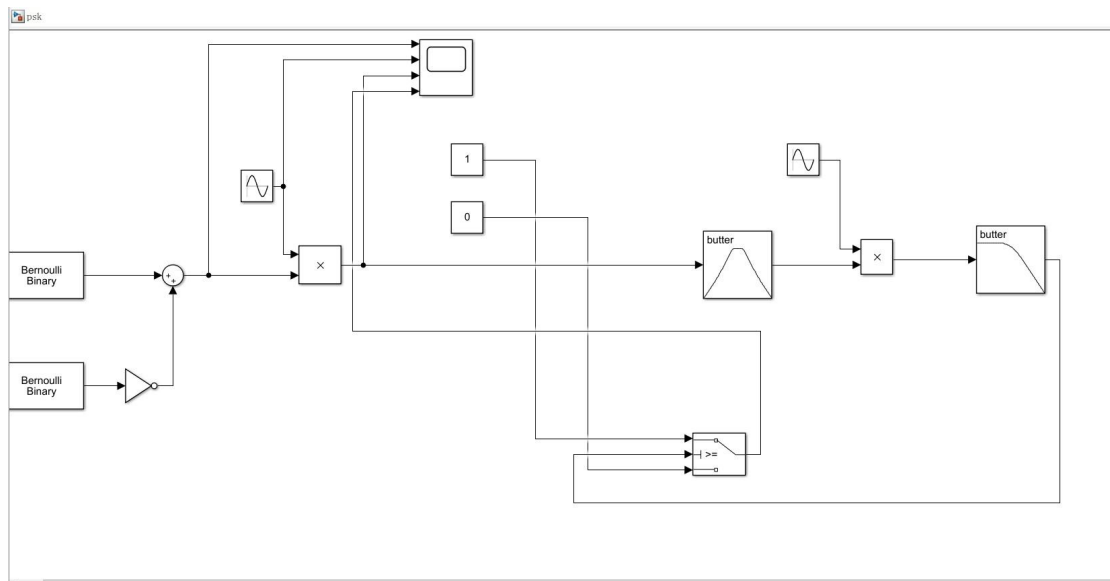
2PSK 信号的调制原理框图如下图，分为模拟调制方法 (a) 和数字调制方法 (b)



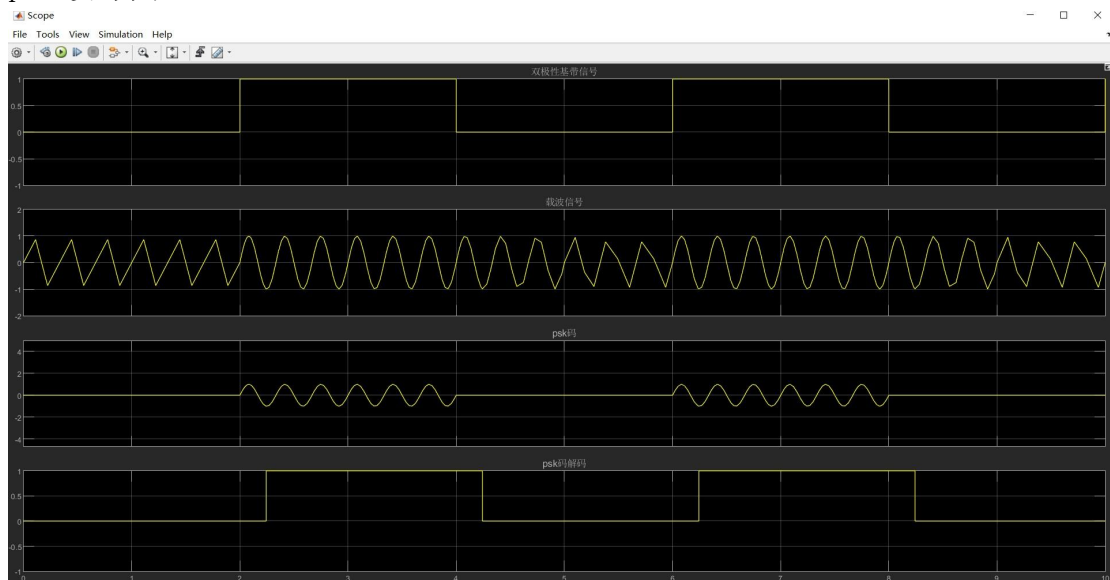
(a) 模拟调制方法



(b) 键控法



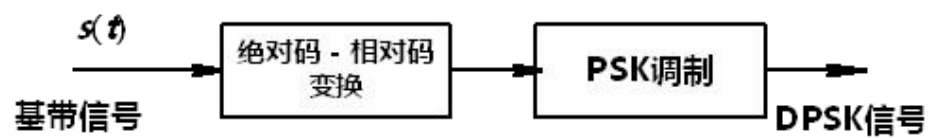
psk 设计图

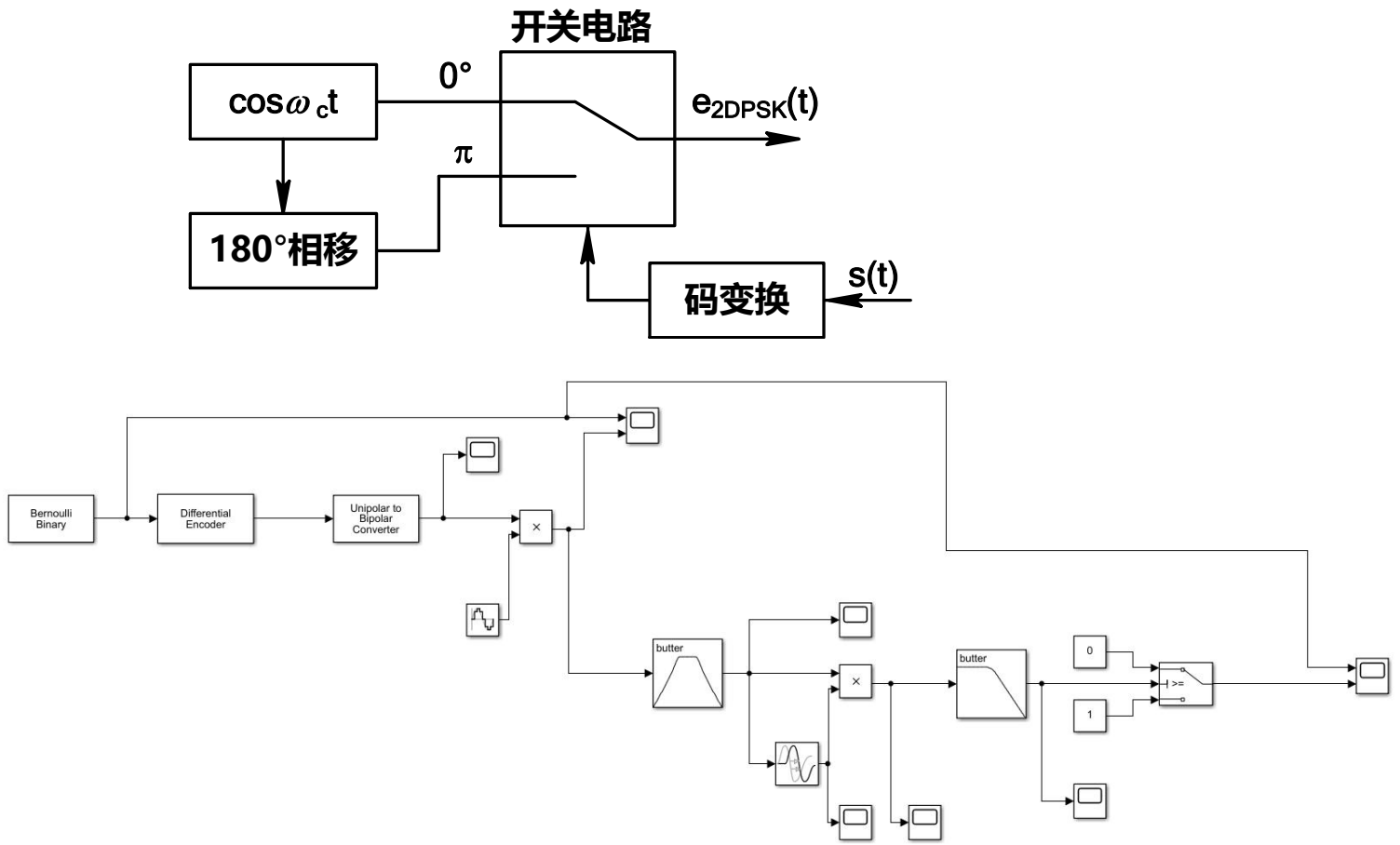


psk 输出波形图，从上到下依次是原信号，载波信号，psk 码，解调后得到信号

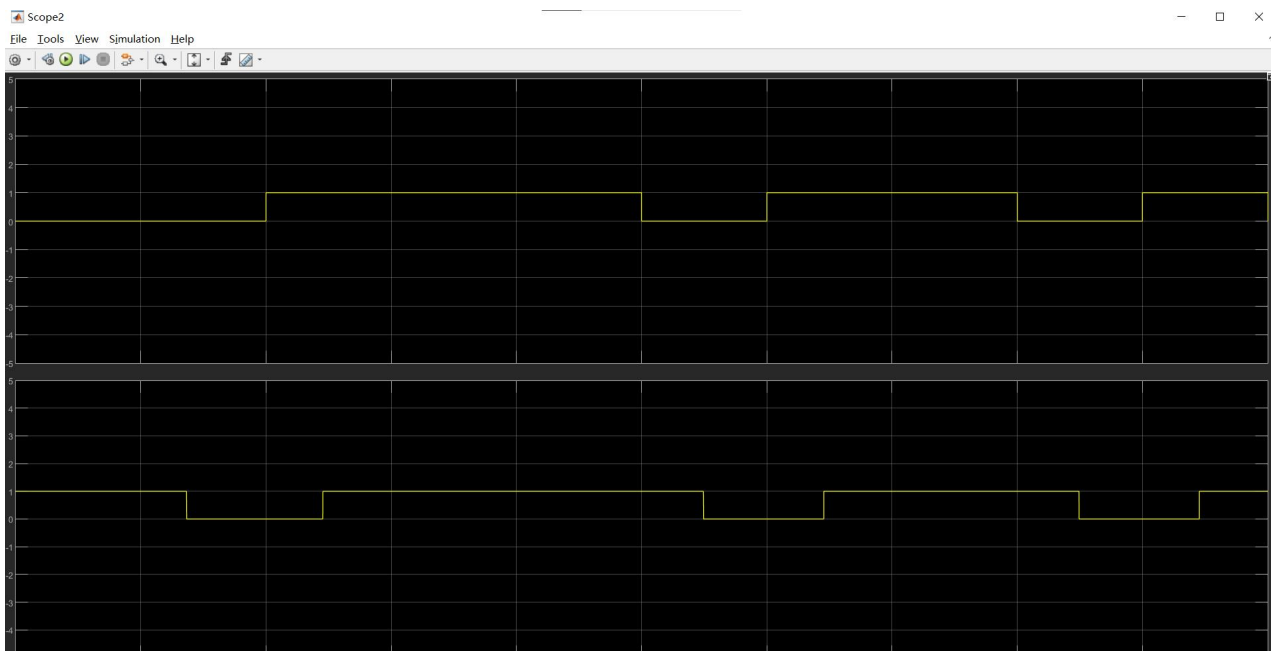
(4) 2DPSK 系统的仿真设计

2DPSK 原理图





以上是 2dpsk 的仿真设计图



输出的波形图，上面是原信号，下面是调制解调后的信号波形

六、实验总结

本次实验通过使用 matlab 的 simulink 功能，完成了四种信号的调制与解调，通过本次实验，我初步掌握了 simulink 的基本用法，能够使用 matlab 完成一些基本的仿真与模拟，同时我也对 2ask, 2fsk, 2psk, 2dpsk 的性质更加熟悉，有了更深的掌握。