

实验八 循环码的差错控制系统仿真

一、实验目的：

1. 掌握差错控制系统的基本原理；
2. 掌握循环码的编码解码原理和Matlab Simulink仿真方法

二、实验内容：

1. 循环码差错控制编码系统仿真模型

图1所示是循环码的仿真系统。信号源是伯努利二进制信号发生器，产生采样时间为0.01的二进制信号，传输环境是二进制平衡信道。在发射端和接收端分别设置了循环码编码和解码器。为了对比（7，4）循环码差错控制的效率，同时设计了没有经过循环码校验的系统仿真框图，如图2所示。虽然循环码因为信道编码的结果使得传输效率变为了4/7，即发送的7个码元中进传送了4个码元的有效信息，但是使得差错率从5%降为了2%。

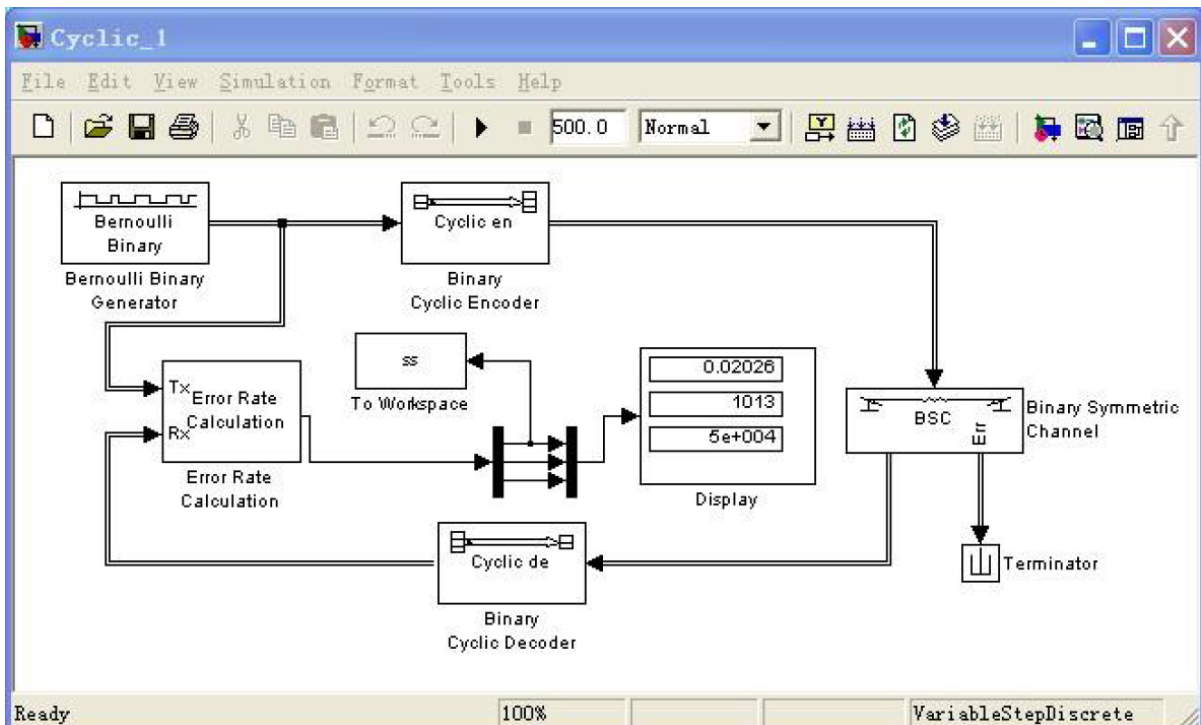


图1 （7，4）循环码进行差错控制仿真系统

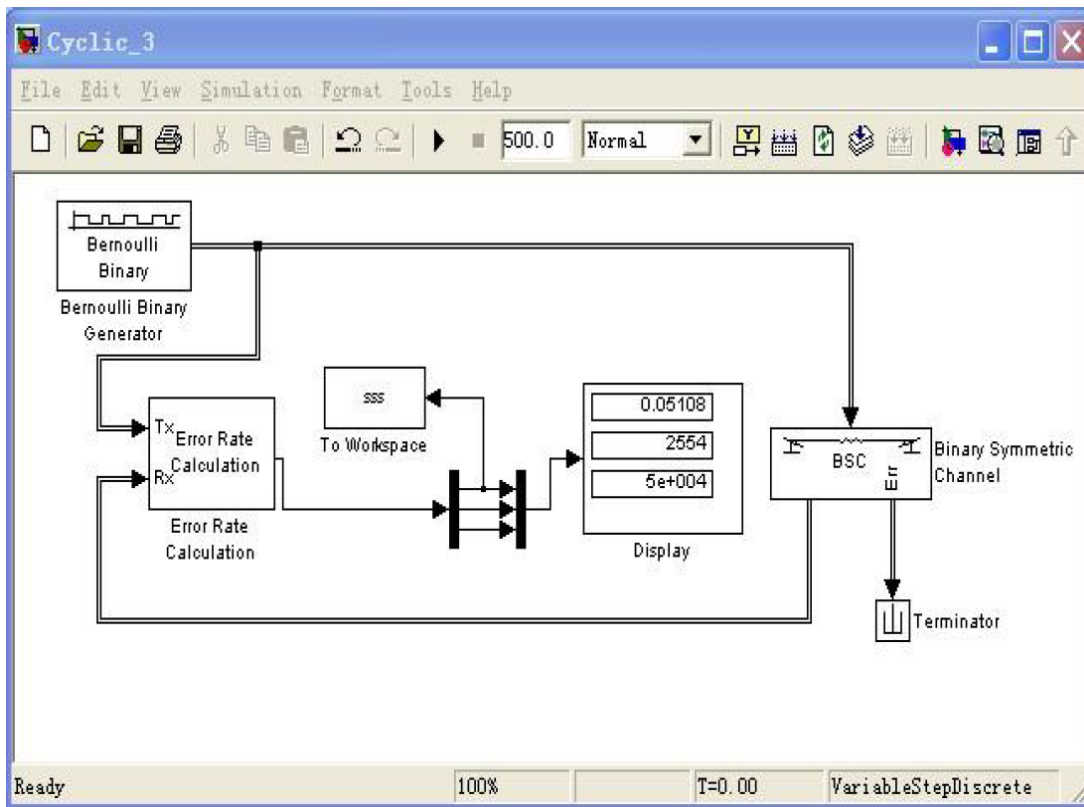


图2 无循环码的差错控制仿真系统

2.主要功能模块及参数设置

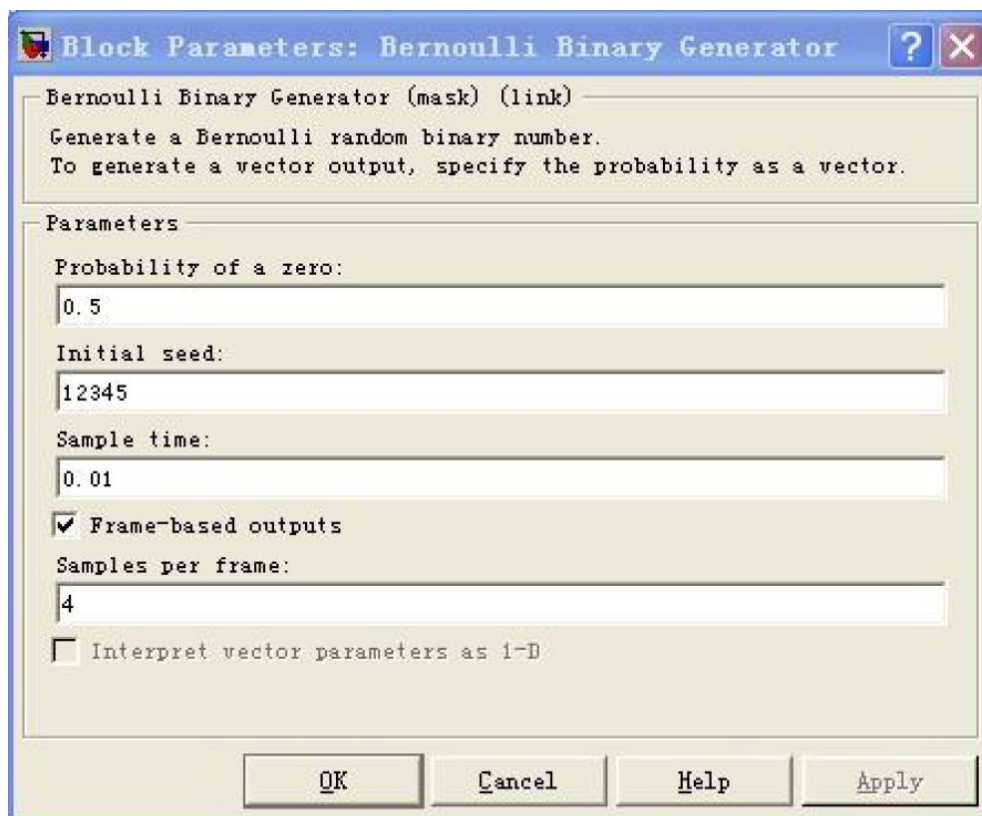


图3 伯努利二进制信号发生器参数

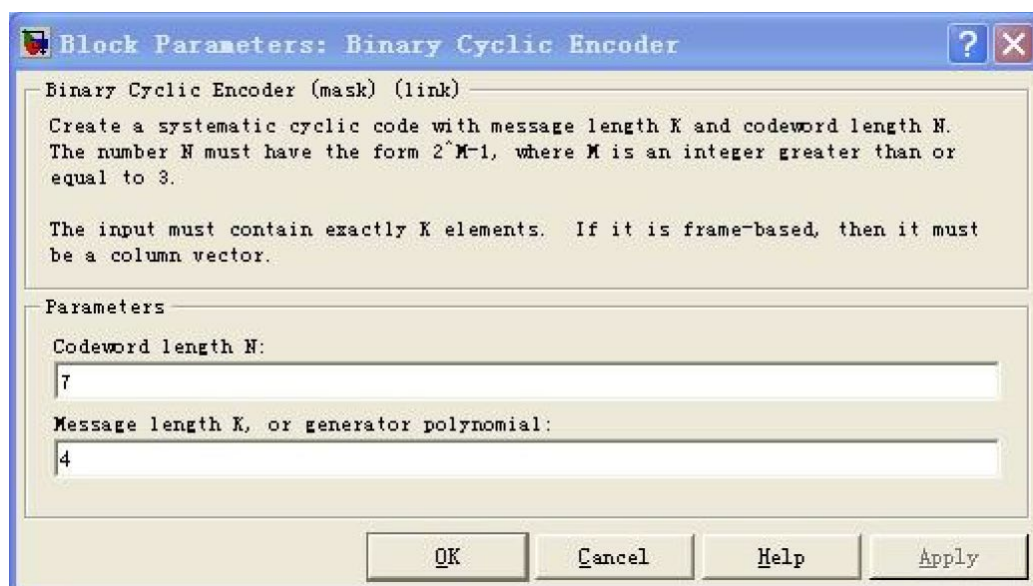


图4 二进制循环码编码器参数

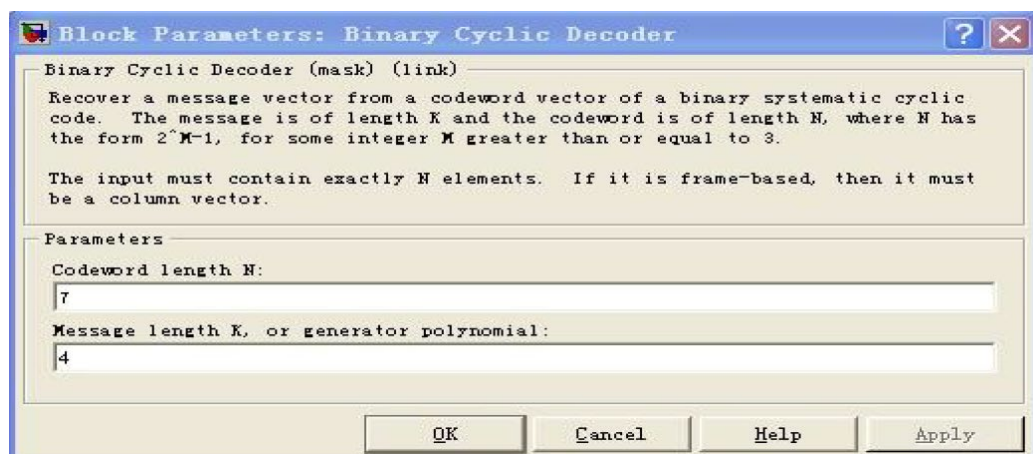


图5 二进制循环码译码器参数

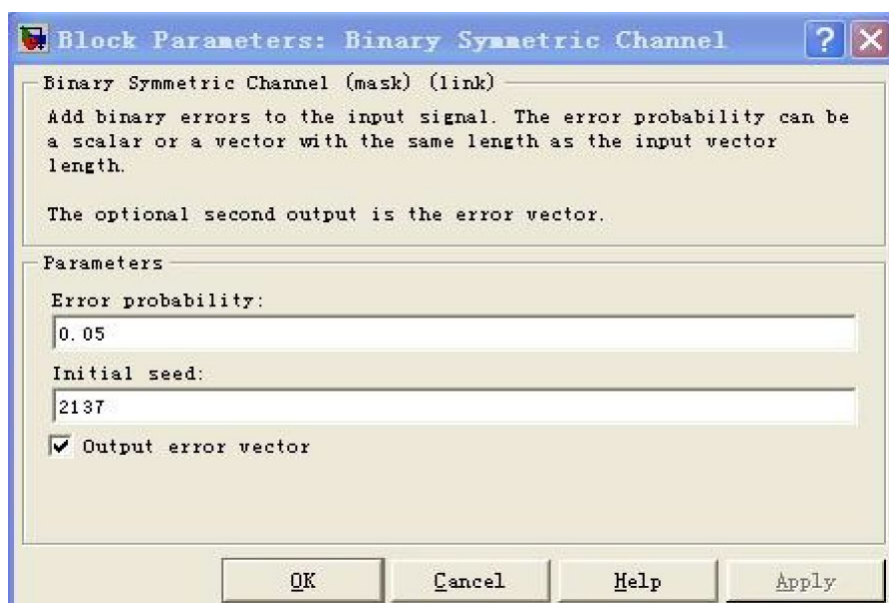


图6 二进制均衡信道参数

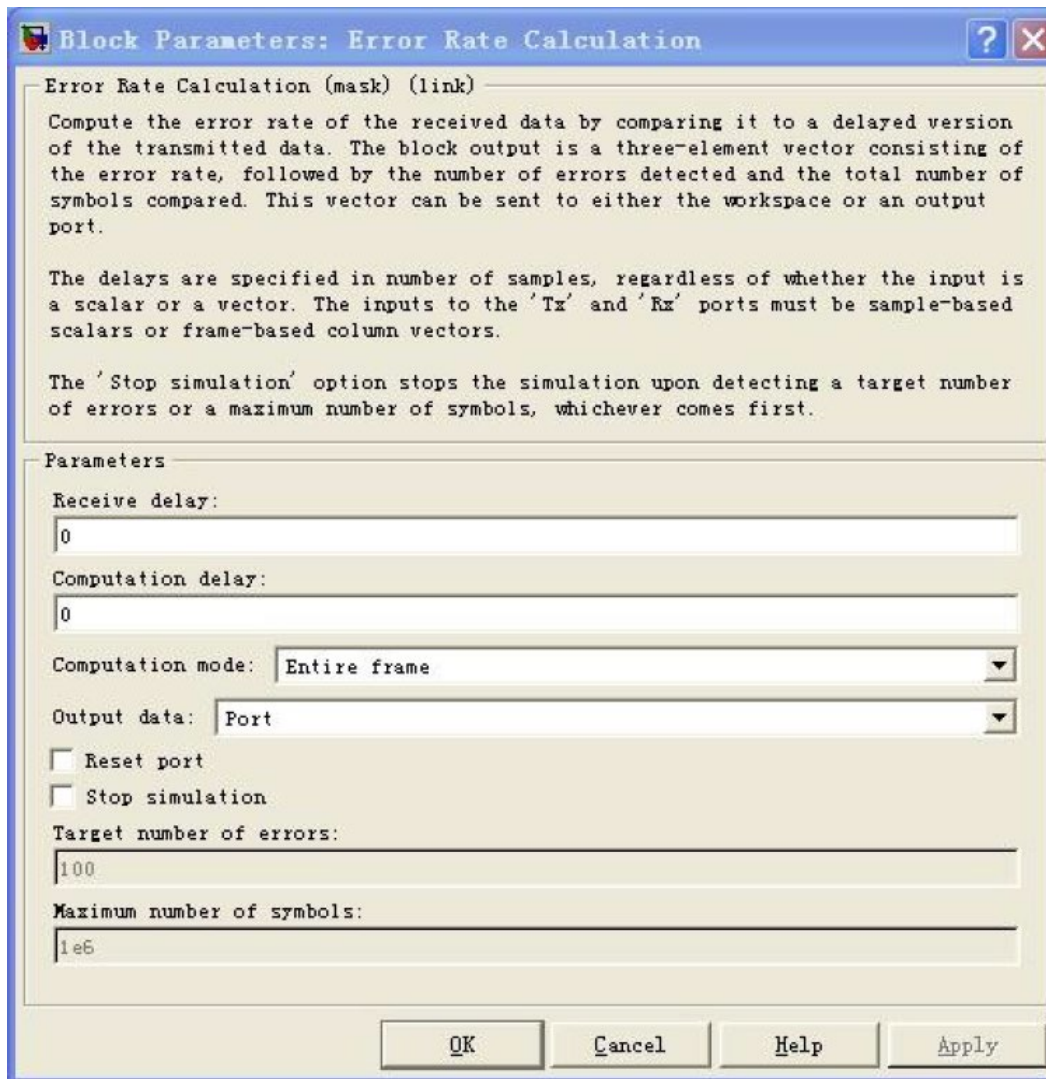


图7 误码率计算参数

3.循环码的误码率与差错率的关系

为了得到循环码仿真系统信号误码率与信道差错概率之间的曲线图，可以编写如下M文件，对图1循环码的仿真模型进行仿真，此时二进制均衡信道的差错概率设置为errB，M源文件和曲线图如下。

程序1：

```
clear all;

close all;

open Cyclic_1.mdl

er=0:0.01:0.05;

for n=1:length (er)

errB=er (n)
```

```

sim Cyclic_1

S (n)=[mean (ss.signals.values)]'

end

plot (er, S)

xlabel('ErrorPorbability')

ylabel(' Probability of Error Pe')

grid

```

循环码的性能曲线图如下：

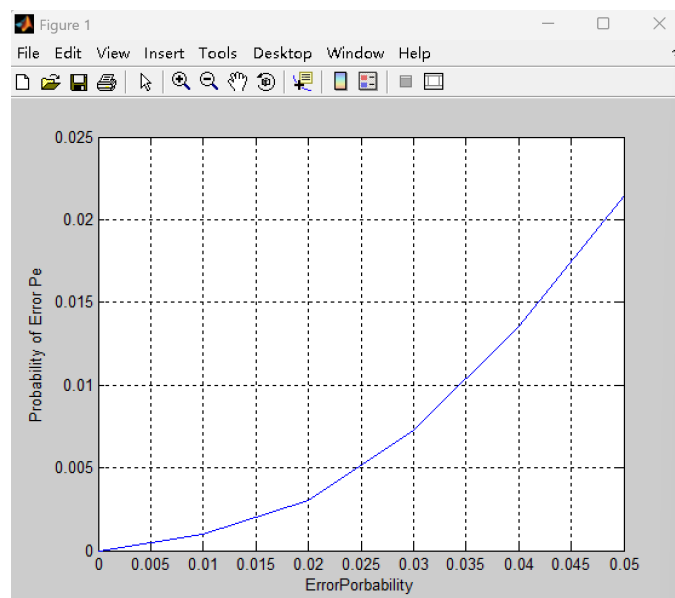


图8 循环码的误码率曲线图

同时编写M文件对图2无循环码的仿真系统绘出信号误码率与差错概率之间的关系曲线图，此时二进制均衡信道的差错概率设置为errB。源文件和曲线图如下。

程序 2:

```

clear all;

close all;

open Cyclic_3.mdl

er=0:0.01:0.05;

for n=1:length(er)

errB=er (n)

sim Cyclic_3

```

```

S1 (n)=[mean(ss.signals.values)]'
end
plot (er, S1)
xlabel('ErrorPorbability')
ylabel('Probability of Error Pe')
grid

```

无循环码的性能曲线图如下：

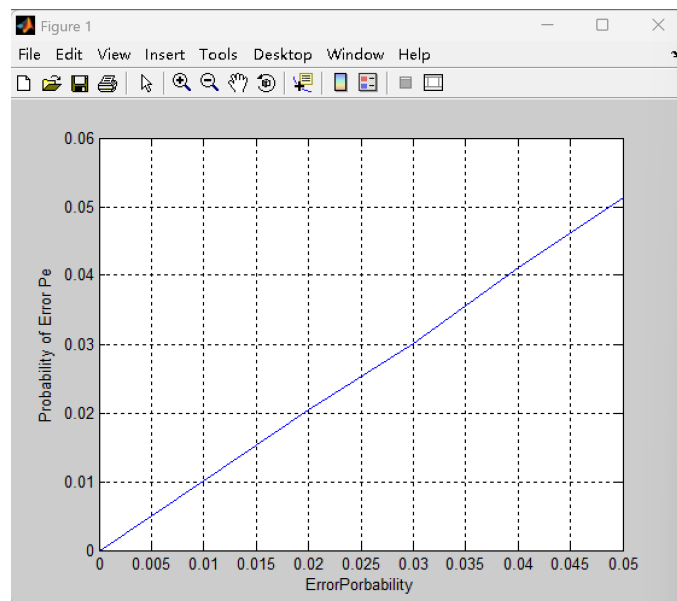


图9无循环码的误码率曲线图

通过对循环码信道编码条件下的误码率与差错概率之间的关系（图8）和无信道编码条件下的关系曲线图（图9）比较可以看出，当差错概率为0.05时，未编码的误码率为0.052，而编码后，无码率仅为0.021。因此，采用了循环码编码差错控制后，系统的码误码率得到了明显的改善，其误码率明显下降。