

北京邮电大学实验报告

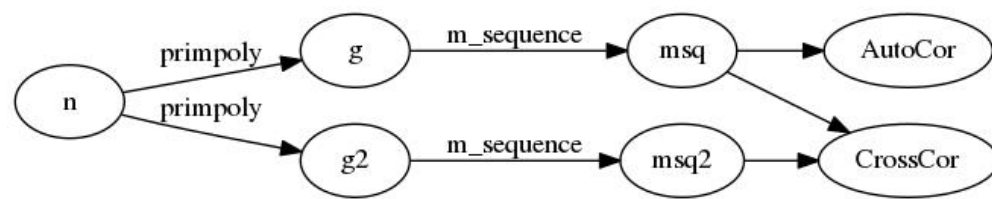
专业：通信工程
姓名：李昊
学号：2014210192
日期：2018 年 5 月 8 日

课程名称：通信系统与仿真 指导老师：赵慧 实验名称：M 序列的产生及分析

一、实验要求

利用函数 testMsquence.m. 设 $n=9$, 自己取 2 个不同的本原多项式 (每个同学应该都不一样哦), 生成 2 个码字序列, 画出其自相关性和互相关性。

二、总体设计



三、核心知识点

- (1) M 序列: 一种产生固定周期的伪随机序列的方法
- (2) 相关性: 检测信号的相似度, 可以用来验证随机性质
- (3) 本原多项式: M 序列发生器的结构必须是本原多项式, 可以用 primpoly 产生

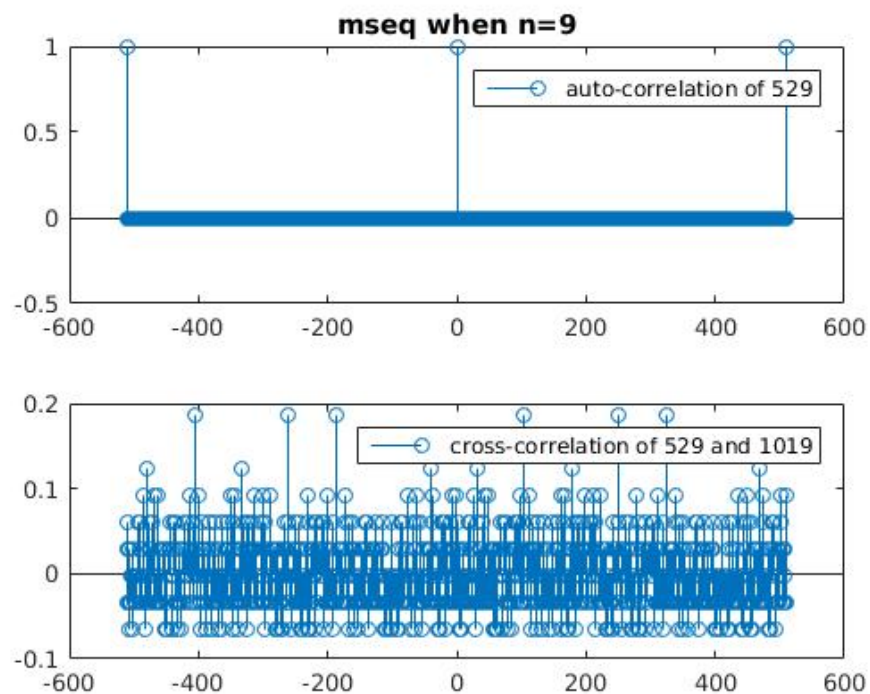
四、工程结构

```
code
├─ CorofCode.m
├─ Doxyfile
├─ m_sequence.m
├─ testMsquence.m
└─ testwalsh.m

0 directories, 5 files
```

五、结果分析

- (1) 仿真



(2) 通过互相关可以看出两个序列是不相关的, 符合伪随机序列

六、 具体实现

(1) generate M sequence

```
%m_sequence.m
function [mseq] = m_sequence(g, n)
%+++++variables+++++
% g: 线性移位寄存器系数 反馈逻辑 八进制
% state: 寄存器的初始值, 二进制
% mseq: 生成的m序列
%+++++
state=[zeros(1,n-1) 1];
gen=dec2bin(g)-48; % 十进制转二进制 dec2bin转换得到的是string类型,
%因此用double强制转换后得到的是ASCII值, 再减去48就可以了;数字0的ascii值为48
n=length(gen)-1; % 移位寄存器的个数
curState=state;
coeffi=fliplr(gen);% 序列逆序

N = 2^n-1; % m序列的最长周期

for k=1:N
    a=mod(sum(coeffi(2:end).*curState),2);
    curState=[a curState(1:n-1)];
    mseq(k)=curState(1);
end
```

(2) calculate corlerate of sequence

```
%CorofCode.m
function [cor,lag] = CorofCode(c1,c2)
% 求两个扩频码字的相关性
% 这是离散域的相关性, 书上公式是连续域
Len=length(c1);
cor=[];
for i=-Len:Len
    cor=[cor,sum(c1.*(circshift(c2.',i)).')/Len];
end
lag=-Len:Len;
```

(3) test m sequence

```
%testMsequence.m
%% 生成m序列, 观察m序列的相关性
clear
clc
n=9; %移位寄存器个数
%-----generate-----
g = primpoly(n,'min');
g2 = primpoly(n,'max');
[mseq] = m_sequence(g, n);
[mseq2] = m_sequence(g2, n);

%-----calculate cor-----
mq=1-2*mseq; % 单极性转双极性
[cor,lag] = CorofCode(mq,mq); % 自相关
mq2=1-2*mseq2; % 单极性转双极性
[cor12,lag12] = CorofCode(mq,mq2); % 互相关

%-----plot-----

subplot(2,1,1)
stem(lag,cor)
legend(sprintf('auto-correlation of %d ',g));
title(sprintf('mseq when n=%d',n))
subplot(2,1,2)
stem(lag12,cor12)
legend(sprintf('cross-correlation of %d and %d',g,g2));
```