离散模型的参数估计及阶次辨识

# 实验目的

通过实验掌握常用的模型参数估计算法和阶次辨识算法。

# 待辨识系统模型

## 真实离散系统



其中



其中是稳定的传递函数，的标准差为的白噪声。

说明：

1. 为简化模型阶次的辨识，在离散系统模型中中分子和分母的最高阶次相同，即。
2. 在本次实验中所有同学的模型阶次满足。

## 仿真模型

在实验中提供m文件Model2009010302.p来实现2.1节离散系统的激励响应。 m文件Model2009010302.p无法查看源代码，只需要知道其输入输出数据和调用方式即可。在matlab中调用方式如下：

z= Model2009010302 (u\_M, lamda)

其中2009010302是每个同学对应的学号，u\_M()是系统的激励信号，lamda()是白噪声的标准差，z()是系统的离散响应，与系统的输入u\_M的时刻是一一对应的。

**说明：**实验提供的Model2009010302.p文件是在matlab2010b版本上生成，过低版本的matlab可能无法运行，建议采用同版本或者至少在matlab2008a版本以上。

# 实验步骤

## 设计M序列u\_M

提示：可以设计多个周期的M序列，M序列的阶次需满足持续激励的条件。

## 采用M序列激励系统产生响应

z= Model2009010302 (u\_M, lamda)

其中u\_M是设计的M序列，lamda()是白噪声的标准差，z是系统的离散响应，与系统的输入u\_M的时刻是一一对应的，如下图



## 确定模型的阶次

使用采用F-检验来确定模型阶次，即得到最终的模型阶次

## 辨识系统的参数

参数辨识方法要求同时采用批量最小二乘（LS）和递推最小二乘（RLS）的辨识算法。

# 实验报告要求

## 辨识得到系统的阶次

假设系统没有干扰噪声（实际中设置比较小的噪声比较好，不要完全没有噪声）。要求给出确定模型阶次的简单思路和算法，并给出重要结果的曲线及数据，如下图：F检验中的残差方差的变化趋势及统计量t的变化趋势。

**说明：**需要同时给出LS和RLS算法的F检验曲线和数据。





## 辨识得到系统的参数

假设系统没有干扰噪声(实际中要设置模型的噪声比较小，而不是0.如果是0的话，会出现矩阵H^TH奇异的情况，同学可以自己分析原因，将自己的分析结果写入实验报告)，并假定在4.1节中辨识得到的模型阶次是准确的。在辨识得到的模型阶次的基础上完成以下实验。

需要给出LS算法的参数辨识结果和在该组参数下系统的预测曲线和真实曲线，如下图。



说明：预测曲线即。

需要给出RLS算法的参数辨识最终结果以及在递推过程中的参数变化曲线，如下图。



## 在不同的噪信比的条件下给出4.1和4.2的结果

至少选择三种不同的噪信比，需要能够反映不同噪信比下的参数辨识结果。

噪信比，其中是系统无噪声的真实输出。

要求：以4.2节中的LS算法的辨识结果作为系统的真实参数，给出不同噪信比条件下的以下评价指标

1. 参数估计平方相对偏差



2. 参数估计平方根偏差



3.静态增益估计相对偏差



## 简单分析M序列的周期以及M序列的总长度对参数响应辨识的影响

## 总结在实验中遇到的问题及解决思路和方法，包括实验要求本身可能存在的问题

# 实验提交要求

文件夹1：以学号命名

文件夹1中包含实验报告(word格式)：以“学号\_姓名”命名

文件夹1中包含文件夹2：以“程序”命名

文件夹2中包含m文件，以work.m命名。要求work.m必须可以直接点击运行的，work.m需要的其他相关的文件和数据可以放到文件夹2中。

最后对文件夹1打包上传网络学堂作业中。