

1951393 张儒戈

假设“奋斗者”号从万米水下发送上来两组信号 $x_1 = (2, 2, 3, 1, 5, 2, 6, 3)$, $x_2 =$

$(1, 0, 3, 2, 1, 0, 4, 6)$, 最后接收整合为一组信号 $y = (4, 2, 4, 1, 5, 7, 5, 8)$

可知整合的关系为 $y = ax_1 + bx_2$, a 和 b 为实参数。

试利用介绍的四种方法得到参数 a 和 b 的值

建立模型如下：

$$2a + b = 4$$

$$2a = 2$$

$$3a + 3b = 4$$

$$a + 2b = 1$$

$$5a + b = 5$$

$$2a = 7$$

$$6a + 4b = 5$$

$$3a + 6b = 8$$

左除法

编辑器 - equation.m

命令行窗口

工作区

>> A=[2 1;2 0;3 3;1 2;5 1;2 0;6 4;3 6];
b=[4;2;4;1;5;7;5;8];
x=A\b

x =

0.953978159126365
0.503900156006240

fx >> |

名称	值
A	8x2 double
b	[4;2;4;1;5;7;5;8]
x	[0.9540;0.5039]

求逆法

编辑器 - equation.m

命令行窗口

工作区

>> A=[2 1;2 0;3 3;1 2;5 1;2 0;6 4;3 6];
b=[4;2;4;1;5;7;5;8];

x=pinv(A)*b

x =

0.953978159126365
0.503900156006240

fx >>

名称	值
A	8x2 double
b	[4;2;4;1;5;7;5;8]
x	[0.9540;0.5039]

linsolve 函数法

编辑器 - equation.m

命令行窗口

工作区

>> A=[2 1;2 0;3 3;1 2;5 1;2 0;6 4;3 6];
b=[4;2;4;1;5;7;5;8];

x=linsolve(A,b)

x =

0.953978159126365
0.503900156006240

名称	值
A	8x2 double
b	[4;2;4;1;5;7;5;8]
x	[0.9540;0.5039]

递推最小二乘算法

编辑器 - equation.m

命令行窗口

工作区

>> A=[2 1;2 0;3 3;1 2;5 1;2 0;6 4;3 6];
b=[4;2;4;1;5;7;5;8];
para=RLS(A,b,2,8)

para =

0.953978155796618
0.503900152715965

fx >>

名称	值
A	8x2 double
b	[4;2;4;1;5;7;5;8]
para	[0.9540;0.5039]

函数程序

```
function res = RLS(A,b,num,len)
%brief: 求解  $Ax=b$ 
%input para: A,方程组  $Ax=b$  中 A
%input para: b, 方程组  $Ax=b$  中 b
%input para: num 为辨识参数的个数, 即 A 的列数
%input para: len 为数据的长度, 即 A 的行数
%output para: res 为辨识的参数, 即求解得到的 x 值
format long; %默认 long 型
x = rand(num,1); %递推最小二乘法是在原有参数的基础上, 根据新来的数据进行迭代更新参数, 因此需要一个初值
I = eye(num, num); %单位矩阵
P = (10^6) * I; %设定 P 的初始值, 给定一个较大的值
for k = 1:len %len 组数据, 因此需要循环 len 次
    Ak = A(k,:); %新的数据行, 即 phi
    Q1 = P*(Ak'); %K(k)的分子
    Q2 = 1 + Ak * P * (Ak'); %K(k)的分母
    K = Q1/Q2; %更新 K(k)
    x = x + K * (b(k) - Ak*x); %更新辨识的参数
    P = (I - K*Ak)*P; %更新 P, 在计算 K 是使用的 P (k-1) , 因此 P 的更新在后面
    thetai(:,k) = x; %记录每次计算的辨识参数
end
```

主函数程序

```
close all;
clear;
clc;
A=[2 1;2 0;3 3;1 2;5 1;2 0;6 4;3 6];
b=[4;2;4;1;5;7;5;8];
para=RLS(A,b,2,8)
```