

% exp5\_1.m --- 多项式最小二乘拟合实验

function try\_poly\_fit

% 命令 P = polyfit(X,Y,N)

% X,Y 是给定的采样数据,

% N 是拟合多项式的次数,

% P 所求拟合多项式(系数向量)

% 由于病态,稳定性等原因不主张采用高次多项式拟合(一般多项式次数应  $\leq 6$ )

% 采集数据

f = inline('1.44./x.^2 + 0.24\*x')

X = [0.25, 1, 1.5, 2, 2.4, 5];

Y = f(X);

P2 = polyfit(X,Y,2); % 用 2 次多项拟合

P3 = polyfit(X,Y,3); % 用 3 次多项拟合

P4 = polyfit(X,Y,4); % 用 4 次多项拟合

P5 = polyfit(X,Y,5); % 用 5 次多项拟合

% 作图

x = 0.25:0.01:5;

y = polyval(P2,x);

subplot(2,2,1),plot(X,Y,'o',x,f(x),x,y)

y = polyval(P3,x);

subplot(2,2,2),plot(X,Y,'o',x,f(x),x,y)

y = polyval(P4,x);

subplot(2,2,3),plot(X,Y,'o',x,f(x),x,y)

y = polyval(P5,x);

subplot(2,2,4),plot(X,Y,'o',x,f(x),x,y)

% ----- 思考题 -----

% 从图形上看,哪一个拟合较好呢? 是不是次数越高越好?

% 答: P2 较好,P3,P4 在右边有较大摆动,P5 尽管经过 6 个点但拟合最差

% ----- 参考程序 -----

% 下面是我们编的多项式拟合程序,你可以参考

% 把上面 polyfit 命令改为 mypolyfit,你不妨试试

% ----- 多项式数据拟合 -----

```

function [C,err] = mypolyfit(X,Y,n)
% [C,err] = mypolyfit(X,Y,n) -- 多项式拟合
%      X,Y  --- 样本数据(行向量)
%      n    --- 多项式的次数
%      C    --- 多项式(系数)
%      err  --- 均方根误差
% [方法] 直接求解法方程组,得
%       $P(x)=c(1)+c(2)*x+c(3)*x^2+\dots+c(n+1)*x^n$ 
%      再把系数向量 C 翻转为从高次到低次排列
% [注]  尽管方程组是病态的,但对规模较小的数据,这种方法还是可行的

```

```

% 下面方法参见 P108 (5-11),(5-12)
M = length(X);
G = zeros(M,n+1);
for k = 1:n+1
    G(:,k)=X'.^(k-1);
end
C = G\Y';          % 等价于求解法方程  $G'G*C = G'Y'$  见 P108 (5-12)
err=norm(Y'-G*C)/sqrt(M);
C = flipud(C);    % 把系数翻转 即  $C = C(n+1:-1:1)$ ;
% -----

```