实验10 样条插值

参考答案

1. 各边界条件的插值样条生成函数见代码文件：

（1）自然边界样条：function S=cnsfit(X,Y)

 （2）端点曲率调整样条：function S=cepcasfit(X,Y,dx20,dx2n)

 （3）紧压样条：function S=csfit(X,Y,dx0,dxn)

 （4）外推样条：function S=cesfit(X,Y)

 （5）抛物线终结样条：function S=cptsfit(X,Y)

利用上述各函数计算及绘图，得到如下结果：

1. 自然边界样条计算及绘图代码段，输出如图1。

x=0:5;

y=x.\*exp(-x);

nS=cnsfit(x,y);

x1=0:.01:1;y1=polyval(nS(1,:),x1-x(1));

x2=1:.01:2;y2=polyval(nS(2,:),x2-x(2));

x3=2:.01:3;y3=polyval(nS(3,:),x3-x(3));

x4=3:.01:4;y4=polyval(nS(4,:),x4-x(4));

x5=4:.01:5;y5=polyval(nS(5,:),x5-x(5));

figure,plot(x1,y1,x2,y2,x3,y3,x4,y4,x5,y5,x,y,'ro'),title('natural spline')

1. 端点曲率调整样条代码段（与（1）类似），输出如图2。
2. 紧压样条代码段（与（1）类似），输出如图3。
3. 外推样条代码段（与（1）类似），输出如图4。
4. 抛物线终结样条代码段（与（1）类似），输出如图5。



图1



图2



图3



图4



图5

1. 代码段如下：

X=[1:12];

Y=[58 58 58 58 57 57 57 58 60 64 67 68];

S=cnsfit(X,Y);

st=0;

figure

hold on

for i=1:11

 x=X(i):.01:X(i+1);

 y=polyval(S(i,:),x-X(i));

 plot(x,y)

 st=st+trapz(x,y); % 利用积分中值定理求平均值

end

st=st/11

plot(X,Y,'r.')

hold off

运行结果如下：

假设*S*(*x*)的每一分段为*Si*(*x*)=*si*,0(*x-xi*)3+*si*,1(*x-xi*)2+*si*,2(*x-xi*)+*si*,3, *x*∈[*xi*, *xi*+1].

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| *S*(*x*)= | *Si*(*x*) | *si*,0 | *si*,1 | *si*,2 | *si*,3 |
| *S*1(*x*) | -0.0247202591023146 | 0 | 0.0247202591023146 | 58 |
| *S*2(*x*) | 0.123601295511573 | -0.0741607773069438 | -0.0494405182046292 | 58 |
| *S*3(*x*) | -0.469684922943977 | 0.296643109227775 | 0.173041813716202 | 58 |
| *S*4(*x*) | 0.755138396264337 | -1.11241165960416 | -0.64272673666018 | 58 |
| *S*5(*x*) | -0.55086866211337 | 1.15300352918885 | -0.602134867075483 | 57 |
| *S*6(*x*) | 0.448336252189142 | -0.499602457151256 | 0.0512662049621139 | 57 |
| *S*7(*x*) | -0.242476346643198 | 0.84540629941617 | 0.397070047227028 | 57 |
| *S*8(*x*) | 0.521569134383649 | 0.117977259486576 | 1.36045360612977 | 58 |
| *S*9(*x*) | -0.843800190891399 | 1.68268466263752 | 3.16111552825388 | 60 |
| *S*10(*x*) | -0.146368370818053 | -0.848715910036673 | 3.99508428085473 | 64 |
| *S*11(*x*) | 0.429273674163611 | -1.28782102249083 | 1.85854734832722 | 67 |



平均温度：st = 59.7231367313172.