

Mathematical Laboratory

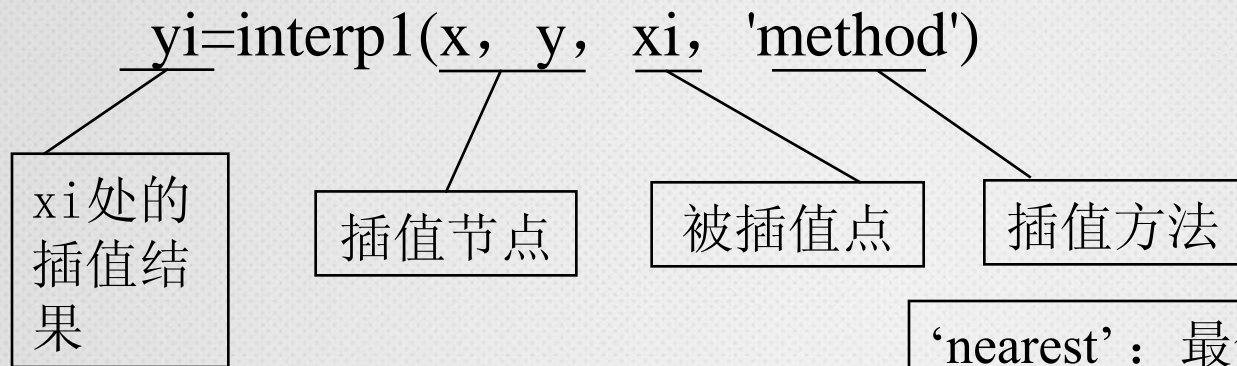
插 值

一维插值的MATLAB实现



重庆大学数学与统计学院

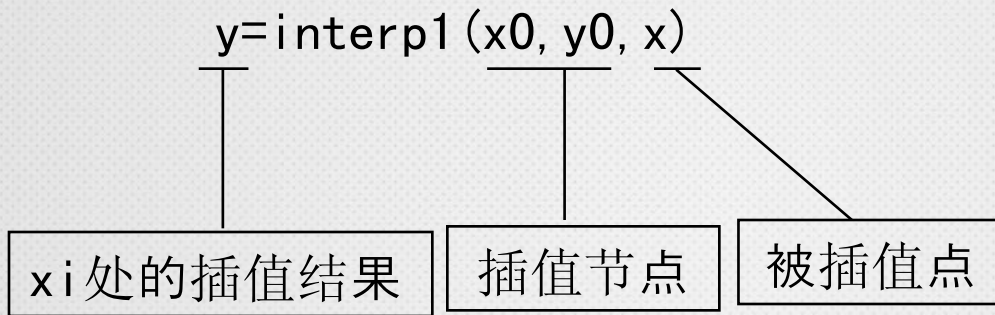
一维插值函数：



注意：所有的插值方法都要求 x 是单调的，并且 x_i 不能够超过 x 的范围。

'nearest'：最邻近插值
 'linear'：线性插值；
 'spline'：三次样条插值；
 'cubic'：立方插值。
 缺省时：分段线性插值。

分段线性插值命令:





例：在1-12的11小时内，每隔1小时测量一次温度，测得的温度依次为：5，8，9，15，25，29，31，30，22，25，27，24。试估计每隔1/10小时的温度值。

```
hours=1:12;
```

```
temps=[5 8 9 15 25 29 31 30 22 25 27 24];
```

```
h=1:0.1:12;
```

```
t=interp1(hours,temps,h,'spline'); (直接输出数据将是很多的)
```

```
plot(hours,temps,'+',h,t,hours,temps,'r:') %作图
```

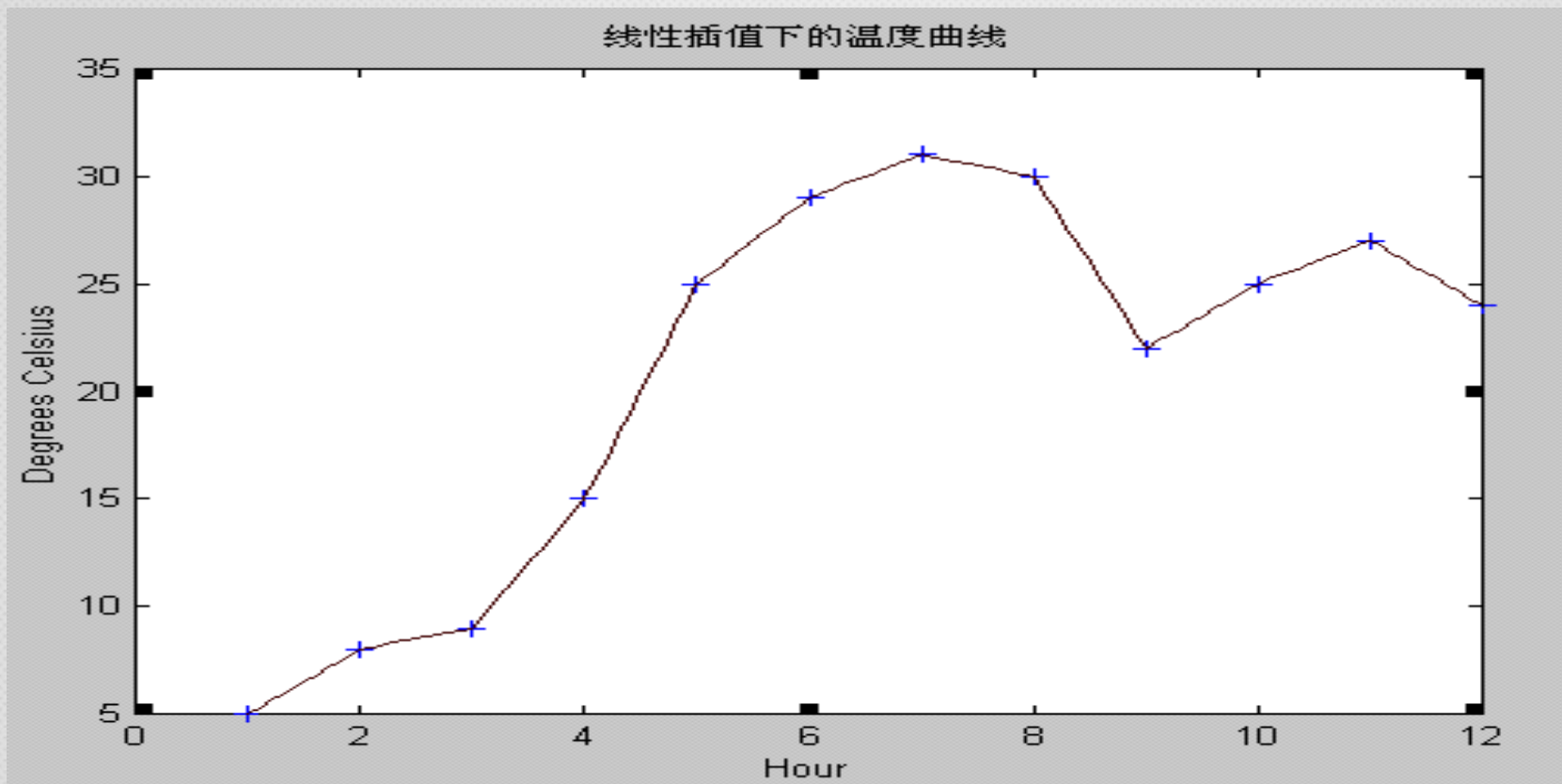
```
xlabel('Hour'),ylabel('Degrees Celsius')
```

To MATLAB
(temp)



程序运行结果：

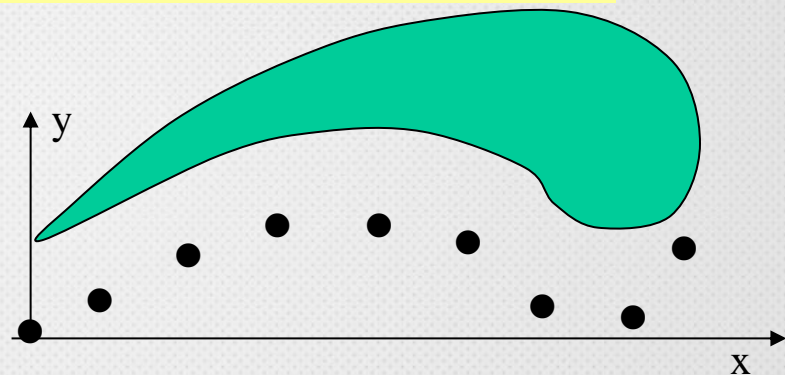
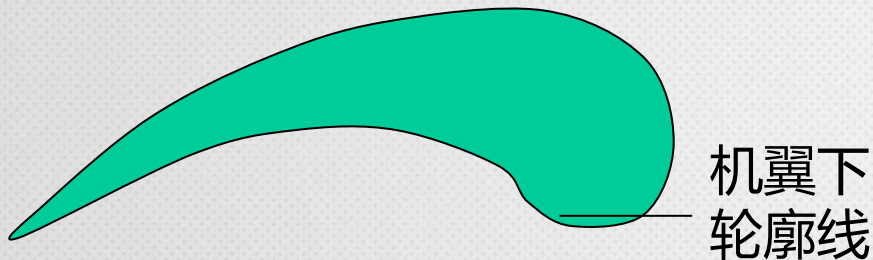
时间	1	1.1	1.2	1.3	1.4	1.5	1.6
温度	5	5.3	5.6	5.9	6.2	6.5	6.8
时间	...	11.6	11.7	11.8	11.9	12	
温度	...	25.2	24.9	24.6	24.3	24	





例 已知飞机下轮廓线上数据如下，求x每改变0.1时的y值。

X	0	3	5	7	9	11	12	13	14	15
Y	0	1.2	1.7	2.0	2.1	2.0	1.8	1.2	1.0	1.6



To MATLAB(plane)



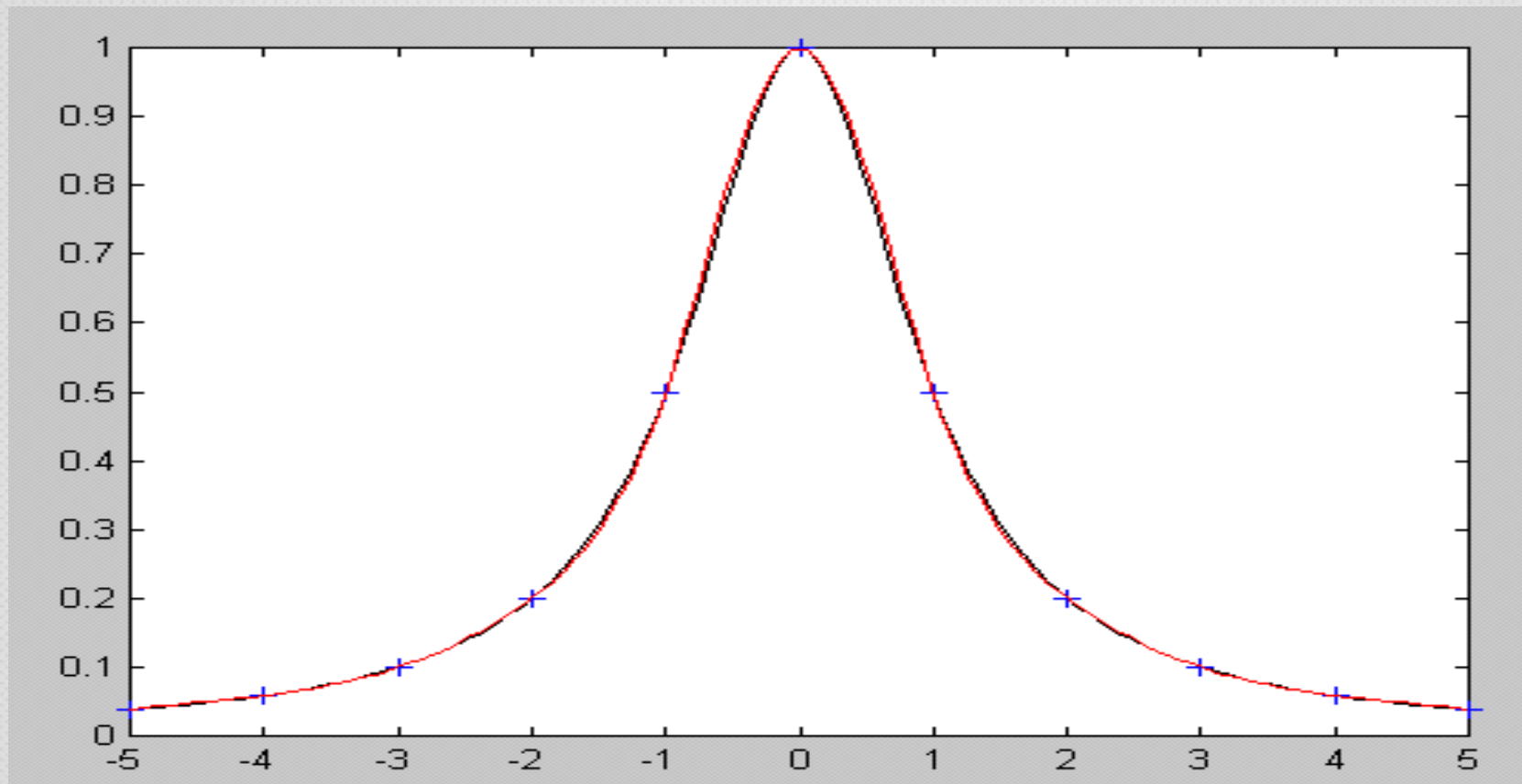
例:在 $g(x) = \frac{1}{1+x^2}, -5 \leq x \leq 5$

上取11个点, 作三次样条插值, 观察三次样条插值曲线与 $g(x)$ 的误差.



用MATLAB作三次样条插值计算程序如下：

```
x0=linspace(-5, 5, 11);  
y0=1./(1+x0.^2);  
x=linspace(-5, 5, 100);  
y=interp1(x0, y0, x, 'spline');  
x1=linspace(-5, 5, 100);  
y1=1./(1+x1.^2);  
plot(x1, y1, 'k', x0, y0, '+', x, y, 'r');
```



插值方法的比较举例：

$$\text{以 } g(x) = \frac{1}{1+x^2}, \quad -5 \leq x \leq 5$$

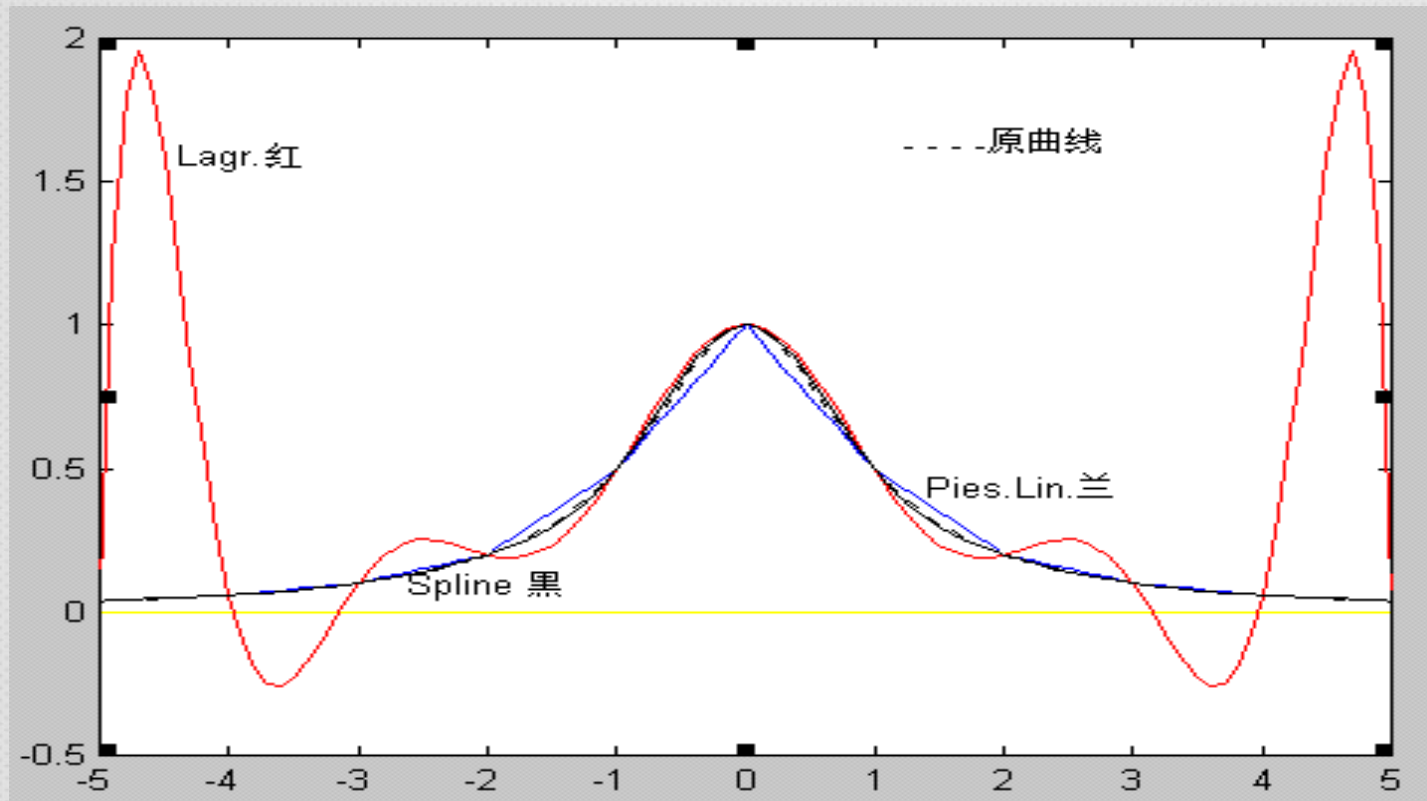
为例，作三种插值的比较


```
n=11;m=101;
x=-5:10/(m-1):5;
y=1./(1+x.^2);
z=0*x;
plot(x,z,'y',x,y,'k:')
pause
x0=-5:10/(n-1):5;
y0=1./(1+x0.^2);
y1=lagr1(x0,y0,x);
hold on,
plot(x,y1,'r'),
gtext('Lagr. '),
pause,hold off,
y2=interp1(x0,y0,x);
```

```
hold on,
plot(x,y2,'b'),
gtext('Pies.Lin. '),
pause,hold off,
y3=interp1(x0,y0,x,...
'spline');
hold on,plot(x,y3,'m'),
gtext('Spline')
s='  x  y  y1  y2  y3'
[x' y' y1' y2' y3']
```


运行上面程序后，输出的部分数值结果：

x	y	y1	y2	y3
0	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000
0.5000	0.8000	0.8434	0.7500	0.8205
1.0000	0.5000	0.5000	0.5000	0.5000
1.5000	0.3077	0.2353	0.3500	0.2973
2.0000	0.2000	0.2000	0.2000	0.2000
2.5000	0.1379	0.2538	0.1500	0.1401
3.0000	0.1000	0.1000	0.1000	0.1000
3.5000	0.0755	-0.2262	0.0794	0.0745
4.0000	0.0588	0.0588	0.0588	0.0588
4.5000	0.0471	1.5787	0.0486	0.0484
5.0000	0.0385	0.0385	0.0385	0.0385



Mathematical Laboratory

Thanks



重庆大学数学与统计学院