

### 实验三 曲线拟合的最小二乘法

计21班 杨俊 2012011400

从随机的数据中找出其规律性，给出其近似表达式的问题，在生产实践和科学实验中大量存在，通常利用数据的最小二乘法求得拟合曲线。

下表给出了氨蒸气的一组温度和压力数据。试求温度  $t$  和压力  $y$  的拟合曲线。

t	20	25	30	35	40	45	50	55	60
y	805	985	1170	1365	1570	1790	2030	2300	2610

要求：

- 1、用最小二乘法进行曲线拟合；
- 2、近似解析表达式为  $f(t) = a_0 + a_1t + a_2t^2 + a_3t^3$ ；
- 3、打印出拟合函数  $f(t)$ ，并打印出  $f(t_j)$  与  $y(t_j)$  的误差， $j = 1, 2, \dots, 9$ ；
- 4、绘制出散点图和曲线拟合图(可用 matlab)。

#### 1、算法思路：

根据最小二乘法的公式，先求出  $t[i]$  的一次方、二次方、三次方。然后列出一个非齐次线性方程组来解方程，本程序采用的是高斯消元法解方程组。在求出方程的解，即解析表达式的系数之后再求出误差。

#### 2、程序运行结果及分析

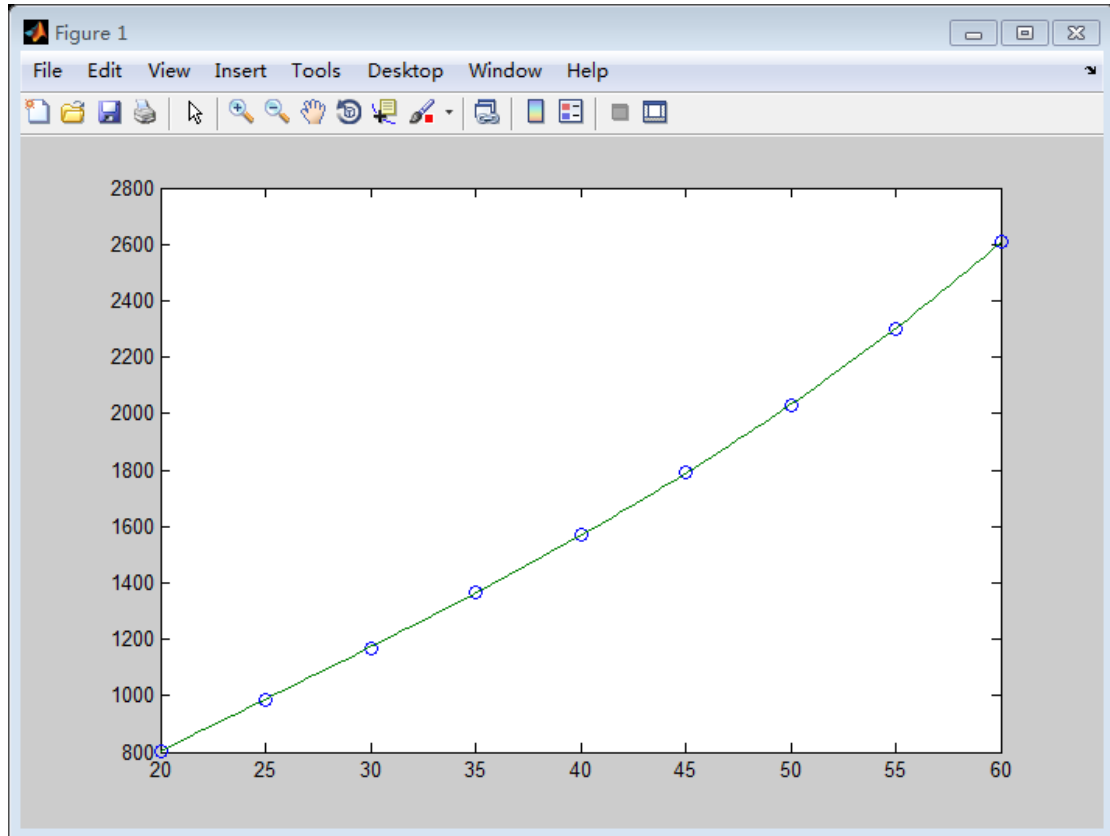
得到最终的方程式为：

$$f(x) = -27.1212 + 48.8872 * x^1 - 0.511111 * x^2 + 0.00713805 * x^3$$

误差分别为

精确值	公式值	误差
805	803.283	-1.71717
985	987.146	2.14646
1170	1172.22	2.22222
1365	1363.86	-1.13636
1570	1567.42	-2.57576
1790	1788.26	-1.71717
2300	2303.16	3.15657
2610	2607.93	-2.07071

经过matlab作图后得到如图所示的曲线和散点。



### 3、总结与思考

本实验的难点是解线性方程组，因为方程中的矩阵是一个性质比较好的矩阵（范德蒙行列式），所以性质比较好，可以考虑用高斯消元法来解。用最小二乘法的好处就是能够尽可能让每个数据点都起到作用而使得误差平均到每个数据上面，这种方法特别适合于已知数据是多项式类型的。