

Homework 04 LM

马倩

2016 年 5 月 25 日

1 实验内容

实现 Levenberg-Marquardt method。

2 实验方法

- (1) 随机产生初始参数 p , λ 及 v , 计算初始误差
- (2) 计算 *Jacobi* 矩阵, 计算 $N_k = J'_k J_k + \lambda I$, 构造增量正规方程 $N_k \times \delta_k = J'_k \epsilon_k$
- (3) 求解 δ_k
- (4) 根据 $|x - f(p_k + \delta_k)| < \epsilon_k$, $|\delta_k| < \epsilon$ 决定是否停止迭代或更新 λ

3 实验数据及结果

数据: 采用《数学试验》(第二版) 中 p190 例 2 (血药浓度) 数据。

`data_1=[0.25 0.5 1 1.5 2 3 4 6 8];`

`obs_1=[19.21 18.15 15.36 14.10 12.89 9.32 7.45 5.24 3.01];`

$f(x) = a \times e^{(-b \times x)}$;

结果:

```
The Error:
[[ 1.08893427]]
The Data
[[ 19.18999881  18.03774674  15.93664722  14.08029109  12.44016977
   9.71081444   7.58027574   4.61895467   2.81450742]]
The Params:
20.1279634451 0.239646648387
```

Figure 1: 迭代次数 20

```
The Error:
[[ 1.06588725]]
The Data
[[ 19.0531764  17.93477022  15.89105291  14.08022292  12.47574208
   9.79445108   7.68942412   4.73937686   2.92111511]]
The Params:
20.2413259387 0.241970114271
```

Figure 2: 迭代次数 50

```
The Error:
[[ 1.06588725]]
The Data
[[ 19.05317636  17.93477018  15.89105289  14.08022291  12.47574207
   9.79445109   7.68942413   4.73937687   2.92111513]]
The Params:
20.2413259658 0.241970114823
```

Figure 3: 迭代次数 100

4 讨论与分析

迭代次数 50 次之后，误差基本保持不变，维持在 1 左右。

References

- [1] http://blog.sina.com.cn/s/blog_4a8e595e01014tvb.html
- [2] 张鸿燕, 狄征. Levenberg-Marquardt 算法的一种新解释. 计算机工程与应用, 2009, 45(19),5-8.
- [3] http://blog.sina.com.cn/s/blog_657b74eb0102vfxd.html