

GNU Scientific Library 的安装及 roots.c 的功能

赵天健

信息与计算科学 3210101830

2022 年 7 月 2 日

1 安装

我用 `brew install gsl` 直接安装了最新的 2.7.1 版本的 GSL, 可以在 `log/ChangeLog.log` 中查看我安装的 GSL 的 `ChangeLog` 文件.

2 roots.c

运行 `roots.c` 文件, 会产生如下结果:

```
$ ./bin/roots
using brent method
iter [ lower, upper]      root      err  err(est)
  1 [1.0000000, 5.0000000] 1.0000000 -1.2360680 4.0000000
  2 [1.0000000, 3.0000000] 3.0000000 +0.7639320 2.0000000
  3 [2.0000000, 3.0000000] 2.0000000 -0.2360680 1.0000000
  4 [2.2000000, 3.0000000] 2.2000000 -0.0360680 0.8000000
  5 [2.2000000, 2.2366300] 2.2366300 +0.0005621 0.0366300
Converged:
  6 [2.2360634, 2.2366300] 2.2360634 -0.0000046 0.0005666
```

`roots.c` 是一个求二次函数的根的程序, 可以通过 `gsl_roots.h` 库中规定的一些迭代方法, 如 Brent 法, 二分法, Newton 法 (需要额外给出函数的导函数) 等, 来求解二次函数 $f(x) = x^2 - 5$ 在 $(0, 5)$ 上的根, `root` 表示求得的近似根, `[lower, upper]` 表示根落在的区间, `err` 表示实际误差, `err(est)` 表示最大可能误差 (即前述区间的长度). 若要求解其它函数, 由一点数学可得需要找到使得函数取值符号相反的两点, 然后在此区间内使用 GSL 中的迭代方法即可求解.