信号处理的智能化方法及应用 第二次作业

1. **编程求解如下优化问题**

****

****

1. 实现环境：MATLAB R2019a
2. 实现方法：构造了多个函数，分别负责构造含有罚函数的优化目标、计算步长和完成无约束优化问题。
3. 运行结果

程序同时使用了MATLAB内置的fmincon函数作为对比，在运行后，程序输出如下所示：

For the first constrain:

MATLAB’s built-in function:

x1 =

0.3333 0.3333 0.3333

fval1 =

0.3333

Custom function:

ans =

0.3324 0.3351 0.3321

For the second constrain:

MATLAB’s built-in function:

x2 =

1.0e-07 \*

-0.4260 -0.4260 -0.4285

fval2 =

5.4660e-15

Custom function:

ans =

1.0e-07 \*

-0.1584 -0.1585 -0.1587

上面的程序输出使用了[5 5 5]作为三个变量的起始点，需要注意的是，对于两个不同的约束，采用的误差限并不相同，对于前一个约束问题，最终使用的误差限为10^-3，而对于后一个约束问题的误差限则为10^-6，这是因为在误差限设置过小的时候需要太长的时间才能收敛，因此不得已调低误差限方便调试程序。

对于使用[5 5 5]作为起始点的优化，程序大约运行了25秒得到了答案，其中几乎全部的时间是用于计算第一个优化问题的，第二个优化问题和所有的MATLAB内建函数几乎没有花费任何时间。

换用[0.5 0.5 0.5]作为搜索的起点，函数运行时间有所减小，但是幅度并不大。

对于计算结果，MATLAB的内建函数效果很好，而自编的函数对于第一个约束的计算误差相比内建函数并不是很理想，但还算能够接受，同时与真实值相差不大，对于第二个约束问题，计算结果比较理想。

1. 小结

编写的MATLAB程序基本实现了给定的约束优化问题，但是也存在一些提升的空间。对于第一个约束优化问题，其优化速度不能随着起点的改变而提升的原因可能是因为在刚开始计算C值很小时，会得到一个很接近[0 0 0]的值作为下一个C值计算时的X的起点，而初始点很有可能因此几乎没有起作用。

另外，在步长计算中观察到了有时会出现数值爆炸的现象，但是由于水平所限，暂时还没有发现引起这种现象的原因，也许这也与收敛时间过长有关。

完整代码源文件请查看：

<https://git.nju.edu.cn/Minaduki/Intelligent_Signal_Processing>