

运筹学第九次作业参考答案

本次作业是编程作业，不给出具体代码，给出易错点。

1. 用 Matlab 或者 Python 编程实现 Goldstein 法，并对

$$f(x) = \sin(x) + \frac{1}{2}x^2$$

在区间 $x \in [-\pi, \pi]$ 上做非精确搜索。

请给出选择的参数，绘制示意图（至少包含 $f(x)$ 和 $g_1(x), g_2(x)$ ），给出非精确搜索的结果。

易错点：

Goldstein 是非精确搜索算法，注意与精确搜索算法区分。非精确搜索目的是在节约计算资源的情况下找到相对好的搜索结果，所以不需要经过多次对 x 的迭代得到“最优解”；将一步非精确搜索得到的 x 称为最优解的表述也是错误的。

另外，给定了区间应从区间边界进行搜索，不宜以 0 点为初始点。

2. 考虑无约束优化问题

$$\text{minimize } (1 - x)^2 + 2(x^2 - y)^2$$

取初始点 $(0, 0)$ ，用 Matlab 或者 Python 编程实现用两种共轭梯度法（Fletcher-Reeves、Polak-Ribiere）求解（要求采用精确直线搜索），终止条件为 $\|\nabla f(x)\|_2 \leq 10^{-4}$ 。

请画出目标函数的等值线，给出每种算法求得的最优解和最优值，并画出不同算法函数值随迭代次数增加的变化曲线，以及迭代过程中决策变量在等值线上的变化曲线。

易错点：

部分同学梯度计算有误，或在计算下降步长时未使用精确直线搜索，导致迭代次数过多或无法以 $(0, 0)$ 为初始点收敛。