最优化方法第三次实验

目录

经典牛顿法

优化问题

$$\min f(x)$$

经典牛顿法

$$x^{k+1} = x^k - \nabla^2 f(x^k)^{-1} \nabla f(x^k)$$

经典牛顿法的实现

$$\begin{cases} x^{k+1} = x^k + d^k \\ \nabla^2 f(x^k) d^k = -\nabla f(x^k) \end{cases}$$

理论

$\nabla^2 f(x^k)$正定, 初值充分接近最优解, 二阶收敛

牛顿法

优化问题

$$\min f(x)$$

牛顿法

$$\begin{cases} x^{k+1} = x^k + \alpha_k d^k \\ \nabla^2 f(x^k) d^k = -\nabla f(x^k) \\ \alpha_k\text{: 线搜索} \end{cases}$$

理论

$$\nabla^2 f(x^k)\text{正定, 二阶收敛}$$

实验题目

- 考虑 Himmelblau 函数 $f(x_1, x_2) = (x_1^2 + x_2 - 11)^2 + (x_1 + x_2^2 - 7)^2$
  - 用经典牛顿法求解该优化问题
  - 取初值, 使其收敛到该问题的一个全局极小值点
  - 取初值, 使其不收敛到该问题的全局极小值点
- 考虑 Rosenbrock 函数 $f(x_1, x_2) = 100(x_2 - x_1^2)^2 + (1 - x_1)^2$
  - 确定 $\nabla^2 f(x)$ 正定的范围
  - 用经典牛顿法求解该优化问题
  - 分别取初值为 $(-0.2, -0.2), (0.8, -0.2)$ 观察收敛情况并解释

实验题目

- 考虑 Rosenbrock 函数 $f(x_1, x_2) = 100(x_2 - x_1^2)^2 + (1 - x_1)^2$
  - 用带 Wolfe 线搜索的牛顿法求解该优化问题
  - 分别取初值为 $(-0.2, -0.2), (0.8, -0.2)$
  - 计算该格式的数值收敛阶
  - 与实验二中的梯度下降法比较计算效率
    - 迭代相同的次数, 比较计算时间和误差
    - 达到同样的误差, 需要的计算时间和迭代次数

结果提交

- 自行设计实验报告
- 格式要求：封面，目录，页码
- 内容要求：代码，结果，图表，讨论
- 提交至学习通