

期末项目作业

请根据自己的兴趣，在下面三个问题中选取一个完成，多做只计完成度最好的一题。具体要求为：

1. 完成的方式为提交一篇至多不超过5页A4纸的报告，字号最小不得小于英文10号。
2. 文章开始应有不少于20字的摘要，文章结尾必须包含一段总结。
3. 所有和文章内容相关的文献资料，必须在文中以[编号]的形式给出，并统一列表在文后的参考文献部分。如果引用的是非正式出版物，则在参考文献之后再增加一个致谢，加以说明。比如：是某某同学提供的这个问题的求解思路等等。
4. 摘要、公式、图表、结论算在正文5页限制内，参考文献、致谢不在此限制内。
5. 和文章结果相关的代码不算在正文限制内，但作者应该提供正确的代码，以便核对数据。
6. 在具体算法的选择上并无规定，也不限于书本内容。你可以用离散的方法求解连续问题，或者反过来。但未必是一个好的选择。

第一题 无约束问题的优化算法

Levi function No. 13 函数定义如下：

$$f(x, y) = \sin^2(3\pi x) + (x - 1)^2 (1 + \sin^2(3\pi y)) + (y - 1)^2 (1 + \sin^2(2\pi y)).$$

它的理论最小值为 $f(1, 1) = 0$ 。请根据本学期所学知识，完成下述要求：

1. 寻找上述函数的全局极小值点。初值 (x_0, y_0) 必须满足 $(x_0 - 1)^2 + (y_0 - 1)^2 \geq 5$ ；
2. 请描述求解算法的理论依据和算法过程；
3. 请描述算法求解过程中相关参数的选取方式；
4. 请用图表或数据显示你的算法的正确性、收敛性和收敛阶；
5. 如果采用了不止一种算法，请给出互相之间的比较。
6. 如果能正确显示收敛阶超过线性，会有额外加分。

第二题 约束问题的优化算法

求二维Rosenbrock函数限制在一个圆盘上的最优值：

$$\begin{aligned} \min \quad & f(x, y) = (1 - x)^2 + 100(y - x^2)^2, \\ \text{s. t.} \quad & x^2 + y^2 \leq 2. \end{aligned}$$

请根据本学期所学知识，完成下述要求：

1. 寻找上述函数的全局极小值点。初值 (x_0, y_0) 必须满足 $(x_0 - 1)^2 + (y_0 - 1)^2 \geq 1.2$ ；
2. 请描述求解算法的理论依据和算法过程；
3. 请描述算法求解过程中相关参数的选取方式；
4. 请用图表或数据显示你的算法的正确性、收敛性和收敛阶；

5. 如果采用了不止一种算法，请给出互相之间的比较。
6. 如果能正确显示收敛阶超过线性，会有额外加分。

第三题 随机和组合优化

用适当的算法求解TSP问题。具体要求：

1. 请在单位正方形内均匀撒点作为城市坐标，距离采用2维欧氏距离；
2. 请组织并简述你所需要的数据结构；
3. 请描述求解算法的理论依据和算法过程；
4. 请描述算法求解过程中相关参数的选取方式；
5. 对于50个城市的情况，请用一组固定的城市坐标，用图表或数据显示你的算法的解的分布情况，统计分析它是否具有概率意义上的收敛性和收敛阶(方差)；
6. 如果采用了不止一种算法，请给出互相之间的比较；
7. 附件中有一组500城市的数据，是Matlab的mat格式。针对此数据调整你的参数，得到前三最佳结果的同学会有额外加分。