

- 注：1、本作业所涉及的优化精度，题目未给出的可自行定义并在报告中指明；
2、本作业所涉及的初始值，题目未给出的可自行定义并在报告中指明；
3、本作业所涉及的主要 MATLAB 程序均需添加中文注释；
4、考试以开卷形式，所涉及的现代优化算法需多进行查阅资料，广开思路。

作业 1:

【1】编写 MATLAB 程序，利用单纯形法求解如下目标函数的极小点：

$$f(x_1, x_2) = (x_2 - x_1)^4 + 12x_1x_2 - x_1 + x_2 - 3$$

约束集为 $\Omega = \{\mathbf{x} \in \mathbb{R}^2 : x_1, x_2 \in [-1, 1]\}$ 。要求在函数 f 的水平集上标出迭代点，并将相邻的迭代点以直线相连。分别设定初始点为

$$\mathbf{x}(0) = \begin{bmatrix} 0.55 \\ 0.7 \end{bmatrix}, \quad \mathbf{x}(0) = \begin{bmatrix} -0.9 \\ -0.5 \end{bmatrix}$$

观察不同的初始点对应的运行结果。

【2】编写 MATLAB 程序，采用遗传算法求如下函数在指定约束集的极大点。

$$f(x) = -15\sin^2(2x) - (x-2)^2 + 160, \quad |x| \leq 10$$

【3】编写 MATLAB 程序，利用罚函数法求解优化问题：

$$\begin{aligned} &\text{minimize} \quad 3x_1^2 + 2x_2^2 \\ &\text{subject to} \quad x_1 + x_2 = 3 \end{aligned}$$

$$P(x) = (x_1 + x_2 - 3)^2$$

要求必须求出精确解而不是近似解。

【4】编写 MATLAB 程序，实现模拟退火法。 $\mathbf{x}^{(k)} \in \Omega$ 的领域定义为

$$N(\mathbf{x}^{(k)}) = \{\mathbf{x} : x_i^{(k)} - \alpha \leq x_i \leq x_i^{(k)} + \alpha\} \subset \Omega$$

其中 Ω 为约束集； $\alpha > 0$ 可以自行指定； $\mathbf{z}^{(k)}$ 按照均匀分布原则在领域 $N(\mathbf{x}^{(k)})$ 中随机抽取。利用如下函数对算法进行测试，并总结 α 变化时所产生的影响。

$$f(x, y) = 3(1-x)^2 e^{-x^2-(y+1)^2} - 10\left(\frac{x}{5} - x^3 - y^5\right) e^{-x^2-y^2} - \frac{e^{-(x+1)^2-y^2}}{3}, \quad x \geq -3, y \leq 3$$

求解函数在约束集上的极大点。

【5】主观题：如下两题自选其一。

- 1、请就个人了解并查阅资料概述人工神经网络的应用场景（字数在 2000 字左右）；
- 2、编写 MATLAB 小程序实现某一种人工神经网络在特定场景下的应用（例如拟合函数等等），要求给出解决的问题以及最终实现的效果。

作业 2:

【1】编写 MATLAB 程序，利用单纯形法求解如下目标函数的极小点，初始值自定义。

$$f(x_1, x_2) = (x_1 - 5)^2 + (x_2 - 6)^2$$

【2】编写 MATLAB 程序，采用遗传算法求如下函数在指定约束集的极大点。

$$f(x, y) = 3(1-x)^2 e^{-x^2-(y+1)^2} - 10\left(\frac{x}{5} - x^3 - y^5\right) e^{-x^2-y^2} - \frac{e^{-(x+1)^2-y^2}}{3}, \quad |x|, |y| \leq 3$$

【3】编写 MATLAB 程序，求解如下简单的优化问题：

$$\begin{aligned} & \text{minimize} \quad x \\ & \text{subject to} \quad x \geq a, \end{aligned}$$

其中 $a \in R$ ，试用罚函数法求解此问题，且罚函数为 $P(x) = (\max\{a-x, 0\})^2$ ，给定 $\varepsilon > 0$ ，找到惩罚因子 γ 的最小值，使得罚函数法求出的解距离该问题的解不超过 ε ， ε 可以自定义。

【4】编写 MATLAB 程序，实现模拟退火法。 $\mathbf{x}^{(k)} \in \Omega$ 的领域定义为

$$N(\mathbf{x}^{(k)}) = \{\mathbf{x} : x_i^{(k)} - \alpha \leq x_i \leq x_i^{(k)} + \alpha\} \subset \Omega$$

其中 Ω 为约束集； $\alpha > 0$ 可按需求自行给定； $\mathbf{z}^{(k)}$ 按照均匀分布原则在领域 $N(\mathbf{x}^{(k)})$ 中随机抽取。利用如下函数对算法进行测试，并总结 α 变化时所产生的影响。

$$f(x, y) = 3(1-x)^2 e^{-x^2-(y+1)^2} - 10\left(\frac{x}{5} - x^3 - y^5\right) e^{-x^2-y^2} - \frac{e^{-(x+1)^2-y^2}}{3}, \quad x \geq -3, y \leq 3$$

求解函数在约束集上的极大点。

【5】主观题：如下两题自选其一。

- 1、请就个人了解并查阅资料概述人工神经网络的应用场景（字数在 2000 字左右）；
- 2、编写 MATLAB 小程序实现某一种人工神经网络在特定场景下的应用（例如拟合函数等等），要求给出解决的问题以及最终实现的效果。

作业 3:

【1】编写 MATLAB 程序，利用单纯形法判断如下目标函数是否存在极值点，如有，请求解极值点，初始值自定义。

$$f(x_1, x_2) = 3(x_2 + x_1)^2 + x_1 + x_2 - 5$$

$$\text{约束集为 } \Omega = \{\mathbf{x} \in R^2 : x_1, x_2 \in [-1, 1]\}。$$

【2】编写 MATLAB 程序，使用遗传算法求解函数的极大点，约束集为 $\Omega = \{\mathbf{x} : 0 \leq x_1 \leq 10, 4 \leq x_2 \leq 6\}$ 。

$$f(\mathbf{x}) = x_1 \sin(x_1) + x_2 \sin(5x_2)$$

【3】编写 MATLAB 程序，利用罚函数法求解优化问题：

$$\begin{aligned} &\text{minimize} \quad x_1^2 + 2x_2^2 \\ &\text{subject to} \quad x_1 + x_2 = 3 \end{aligned}$$

$$P(x) = (x_1 + x_2 - 3)^2$$

要求必须求出精确解而不是近似解。

【4】编写 MATLAB 程序，实现模拟退火法。 $\mathbf{x}^{(k)} \in \Omega$ 的领域定义为

$$N(\mathbf{x}^{(k)}) = \{\mathbf{x} : x_i^{(k)} - \alpha \leq x_i \leq x_i^{(k)} + \alpha\} \subset \Omega$$

其中 Ω 为约束集； $\alpha > 0$ 可以自行指定； $\mathbf{z}^{(k)}$ 按照均匀分布原则在领域 $N(\mathbf{x}^{(k)})$ 中随机抽取。利用如下函数对算法进行测试，并总结 α 变化时所产生的影响。

$$f(x, y) = 3(1-x)^2 e^{-x^2-(y+1)^2} - 10\left(\frac{x}{5} - x^3 - y^5\right) e^{-x^2-y^2} - \frac{e^{-(x+1)^2-y^2}}{3}, \quad x \geq -3, y \leq 3$$

求解函数在约束集上的极大点。

【5】主观题：如下两题自选其一。

- 1、请就个人了解并查阅资料概述人工神经网络的应用场景（字数在 2000 字左右）。
- 2、编写 MATLAB 小程序实现某一种人工神经网络在特定场景下的应用（例如拟合函数等等），要求给出解决的问题以及最终实现的效果。