

freexyn 编程实例视频教程系列 47

Matlab 与遗传算法

47.0 概述

1.主要内容

1.1 遗传算法的基础理论知识与应用；

1.2 运用 Matlab 编程解决具体问题实例及算法调参演示；

作者：freexyn

47.1 算法概念和流程

1.实例

(1) 求函数 $f(x)=x^2+3\sin(2x)$ 的全局最小值

(2) 函数 $\exp((x+y)^2)+(x-1)^2$ 全局最小值

$$\text{St. } x+y \geq 1 \quad x+2y=1.5 \quad x \geq 0.6$$

2.认识函数

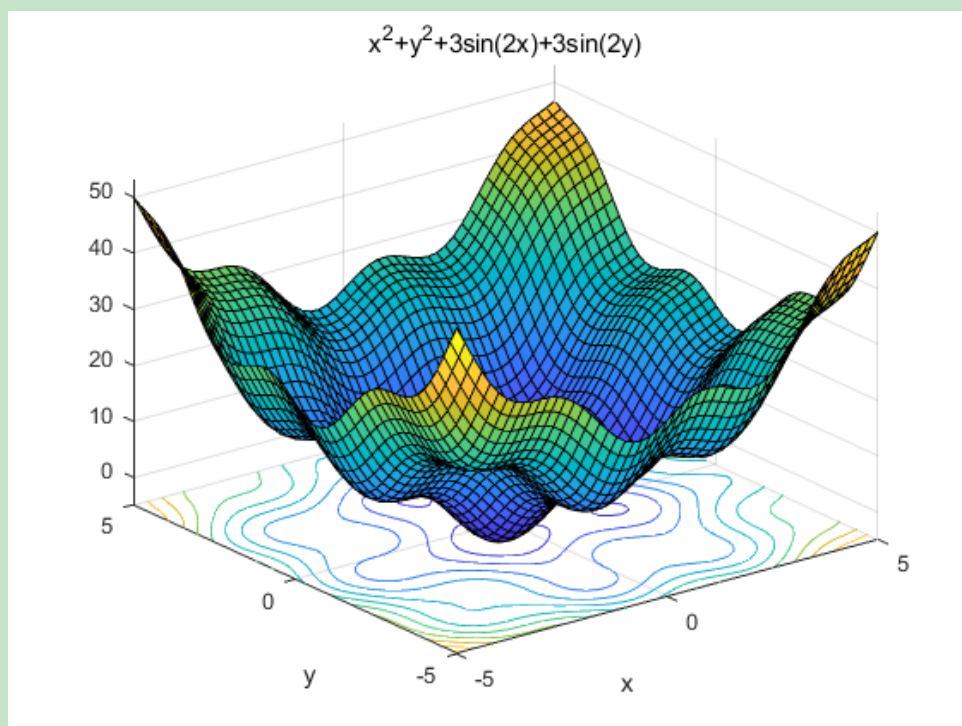
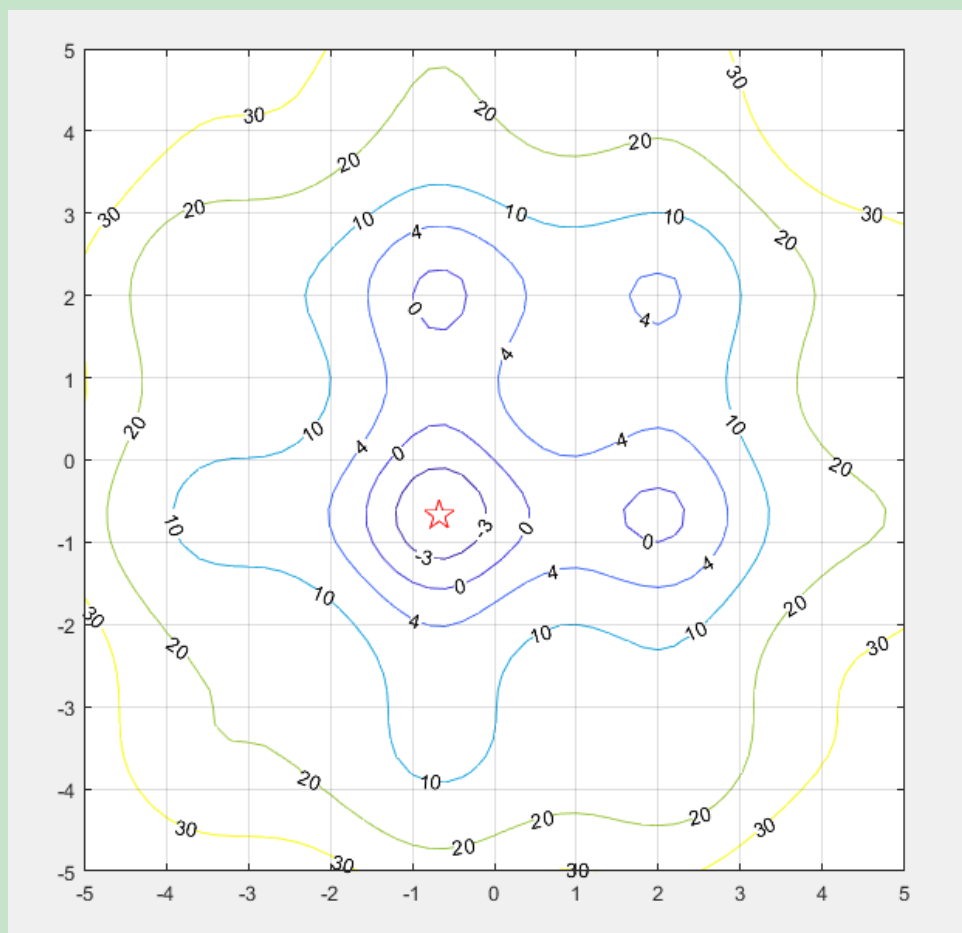
ga

3.说明

3.1 概念

遗传算法，建立包含多个个体（染色体）的种群，通过选择/交叉/变异等方式，不断迭代更新，改进个体和种群，经过一系列的演化，最终收敛到全局最优解；

3.2 算法流程（随堂讲解）



47.2 初始化种群

1.实例

求函数 $f(x,y)=x^2+y^2+3\sin(2x)+3\sin(2y)$ 的全局最小值

2.说明（随堂讲解）

2.1 概念

个体

种群

适应度函数

2.2 种群参数

种群大小 PopulationSize

初始种群 InitialPopulationMatrix

初始种群范围 InitialPopulationRange

创建种群 CreationFcn

47.3 选择

1.实例

求函数 $f(x,y)=x^2+y^2+3\sin(2x)+3\sin(2y)$ 的全局最小值

作者：freexyn

2.说明（随堂讲解）

选择的概念

适应度缩放 FitnessScalingFcn

选择 SelectionFcn

47.4 交叉和变异

1.实例

求函数 $f(x,y)=x^2+y^2+3\sin(2x)+3\sin(2y)$ 的全局最小值

2.说明（随堂讲解）

交叉的概念

交叉 CrossoverFcn

变异的概念

变异 MutationFcn

47.5 精英个体

1.实例

求函数 $f(x,y)=x^2+y^2+3\sin(2x)+3\sin(2y)$ 的全局最小值

2.说明（随堂讲解）

精英个体的概念

精英个体 EliteCount

交叉比例 CrossoverFraction

47.6 迭代终止和可视化

1.实例

求函数 $f(x,y)=x^2+y^2+3\sin(2x)+3\sin(2y)$ 的全局最小值

2.说明（随堂讲解）

终止条件

迭代过程可视化

47.7 输出和过程显示

1. 实例

求函数 $f(x,y)=x^2+y^2+3\sin(2x)+3\sin(2y)$ 的全局最小值

作者: freexyn

2. 说明 (随堂讲解)

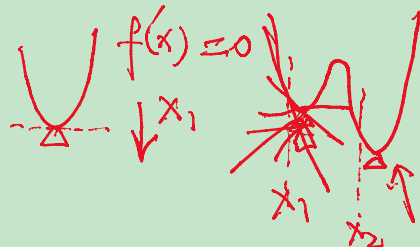
输出参数 $[x,fval,ex,msg,pop,sc]$

过程显示 Display

47.8 优化与全局优化(智能算法)的比较

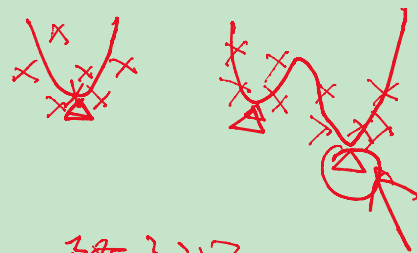
总结课 (随堂讲解)

优化



原理 求导 $fminunc$
 \times 一点 $fmincon$ 22
 过程 确定性 $lsqXXX$
 最值 局部 $\Delta x = 10^{-6}$
 0.000001
 收敛 $f(x)=0$ ϕS
 适用性 $f(x)$ 连续(光滑)

全局优化



随机过程 gA
 群体 pSw
 A_1 47-50
 随机性 Pa
 全局
 Δf C T I

47.9 混合优化

1.实例

求函数 $f(x,y)=x^2+y^2+3\sin(2x)+3\sin(2y)$ 的全局最小值

2.说明（随堂讲解）

混合优化的概念

混合优化 HybridFcn

'fminsearch'

'fminunc'

'fmincon'

'patternsearch'

47.10 非线性约束问题

1.实例

函数 $\exp((x+y)^2)+(x-1)^2$ 全局最小值

St. $x^2+y^2 \geq 1$ $x^2+2y^2=1.5$

2.说明（随堂讲解）

变异方法的设置

处理线性约束和边界约束与处理非线性约束的差异

47.11 整数优化问题

1.实例

$$\text{已知} \begin{cases} 5x-11y \geq -22 \\ 2x+3y \geq 9, \text{ 则 } z=x+y \text{ 的最大值是} ____ \\ 2x \leq 11 \\ x,y \text{ 为整数} \end{cases}$$

2.说明（随堂讲解）

ga 语法的变化

整数约束问题的特点

等式约束的处理方法

*优化交互界面的用法

本系列教程结束

欢迎交流和留言

作者/旺旺/微信公众号/UP: freexyn

邮箱: freexyn@163.com (建议、提问、合作、供稿等, 请发邮件)

[点击 freexyn 官方小店 >>试看全部课程<<](#)

End