

MATLAB 第 2 次作业

提交时间：2020 年 3 月 12 日 11:59 之前

第一题 匿名函数的使用

对数螺线的极坐标表达式为： $r = ae^{k\theta}$ ，取 $a=1$ 、 $k = \frac{1}{4}$ ，请分别用匿名函数写出坐标 x 、 y 关于 θ 的表达式，并绘出该曲线。要求给出图像和匿名函数代码，不需要附上可运行文件。

第二题 excel 文件的读取与数据分析

编写脚本文件，读入 “assignment2.xlsx” 文件，并完成以下工作：统计男女比例；统计出生年月不晚于 2020-2 的比例；将所有人按身高从矮到高排序，给出重新排序后的学号序列。要求给出结果及说明，并附上可运行文件和 “assignment2.xlsx”。

第三题 txt 文件的读写

编写脚本文件，读入 “assignment3.txt” 文件中的所有数（假设为 x ），并完成以下工作：计算 $\exp(x)$ ，并将 x 和 $\exp(x)$ 写入到 “assignment3_output.txt” 文件，要求每行包括一个 x 和对应的 $\exp(x)$ ， x 保留 2 位小数， $\exp(x)$ 保留 4 位小数。要求附上可运行文件和 “assignment3.txt”，“assignment3_output.txt” 文件。

第四题 迭代运算

斐波那契数列满足： $F_n = F_{n-1} + F_{n-2}$ ， $n = 2, 3, \dots$ ， $F_0 = 0$ ， $F_1 = 1$ ，要求编写脚本文件，计算 F_{100} 。要求给出计算结果，并附上可运行文件。

第五题 排序

排序是一种常用的操作，要求编写脚本文件，使用 `rand` 命令生成一个长 10000 的随机行向量，并设计两种方法再加上 MATLAB 自带的 `sort` 函数，分别实现对这串数字的从小到大排序，同时输出记录三种方法的耗时。要求给出三种方法的计算时间，并对运算时间的差异进行分析（注意 MATLAB 和 C++ 等编程语言的差别），并附上可运行文件。（本题不能直接调用 MATLAB 自带的排序函数）

第六题 误差的传递

已知，存在等式： $\sqrt{n} - \sqrt{n-1} = \frac{1}{\sqrt{n} + \sqrt{n-1}}$ ，编写脚本文件，比较当 $n=2021$

时， $x = \sqrt{n} - \sqrt{n-1}$ 和 $y = \frac{1}{\sqrt{n} + \sqrt{n-1}}$ 随 `sqrt` 运算保留小数点后位数的变化（例

如：在保留小数点后 1 位时，四舍五入 $\sqrt{2020}$ 到小数点后 1 位后，再参与运

算), 保留小数点后位数依次设置为 1, 2, 3, 4, 5, 6。要求建立表格, 定量地展示 x 和 y 的变化与差异(x, y 保留到小数点后 6 位), 并解释原因, 同时附上可运行文件。

第七题 算法稳定性分析

设数组 $\{x_n\}$ ($n=1, \dots, 100$) 中, $x_n = \int_0^1 \frac{x^n}{x+5} dx$, 请编写脚本文件完成以下工作,

并附上可执行文件。

- (1) 编写一个函数, 输入 n , 通过将区间 $[0,1]$ 等间隔地划分为 100 个区间段, 近似求取函数与 x 轴所夹面积 (100 个长方形面积和, 长方形高度取为区间段正中的函数值)。要求提供可运行文件 (一个函数文件和调用这个函数计算数组 $\{x_n\}$ 数值的脚本文件)。
- (2) 推导数组中 x_n 和 x_{n-1} 的函数关系, 并编写一个脚本文件分别通过三种方法计算数组 $\{x_n\}$ 的数值: 方法一, 使用 (1) 中的积分方法计算所有值; 方法二, 使用 (1) 中的积分方法计算 x_1 , 使用递推方法计算其余值; 方法三, 使用 (1) 中的积分方法计算 x_{100} , 使用递推方法计算其余值, 并输出一张同时包含三种方法计算结果 $\log(|x_n|)$ 关于 n 的图像 (使用 **legend** 并包含标题、坐标轴名称等必要信息)。要求给出函数关系和输出的图片, 解释现象与原因, 并附上可运行文件。

第八题 蒙特卡洛方法

使用蒙特卡洛方法估算 π 的取值。要求提供估算值随采样点数变化的曲线 (包含标题、坐标轴名称等必要信息), 并附上可运行文件。提示: π 等于半径为 1 的圆的面积。

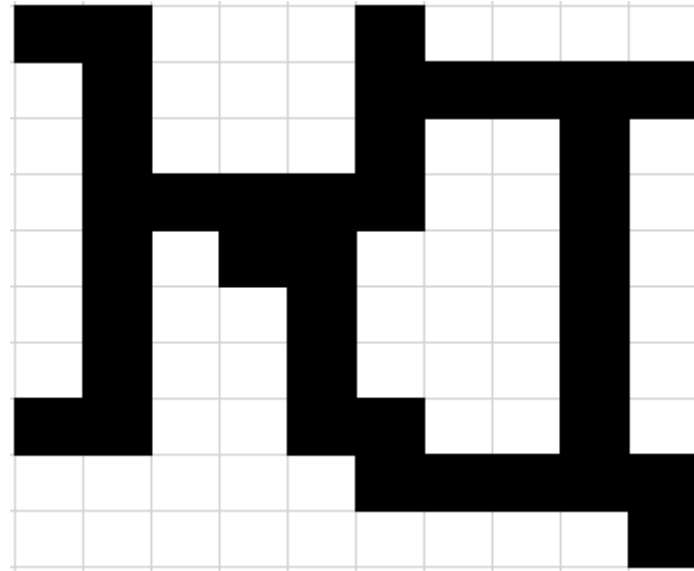
第九题 优化问题数学建模

某厂家生产甲、乙两种工业产品, 每吨销售后的利润分别为 5 万元、3 万元。生产甲产品需要 A, B 机器加工, 加工时间分别为每吨 2h 和 1h; 生产乙机床需要 A,B,C 三种机器加工加工时间为每吨各 1h。若每天可用于加工的机器时长分别为 A 机器 10h、B 机器 8h、C 机器 7h, 问生产甲、乙产品各多少吨, 才能是总利润最大? 要求建立数学模型, 并给出优化结果, 不需要提供可运行文件。提示: 本题可使用 MATLAB 自带函数解决优化问题。

第十题 最短路径问题建模与求解

下图所示的 10×10 网格定义了一个大小为 10×10 的迷宫, 黑色表示可通行, 左上角为入口, 右下角为出口, 从一个格子出发只能到达与其曼哈顿距离为 1 的

格子，希望得到从入口到出口的最短路径。请针对这个问题，建立数学模型并据此设计一个函数以解决任意同类 $N \times N$ 迷宫的最短路径问题，并编写一个脚本文件调用函数得到下图所示 10×10 迷宫的最短路径并输出。要求给出建立的数学模型，得到的最短路径（以图像的形式展示，图像形式不限，清晰表达结果即可）及其长度，并附上可运行文件。提示：可以使用广度优先搜索。



附加题 1 简单的动态规划问题

$A = [7 \ 5 \ 4; 7 \ 6 \ 1; 7 \ 3 \ 7; 5 \ 2 \ 2; 6 \ 2 \ 4; 6 \ 3 \ 4; 6 \ 4 \ 2; 3 \ 1 \ 2; 2 \ 1 \ 1; 4 \ 1 \ 3];$

矩阵 A 表示一个有向图。如第一行表示从点 5 走向点 7 需要花费代价 4。求该有向图中从点 1 走到点 7 所要花费的最小代价。注：解该题需要用到动态规划知识，一个最优化策略的子策略总是最优的。对于该题来说，若某路径（如 $1 \rightarrow 3 \rightarrow 5 \rightarrow 7$ ）使得从点 1 走到点 7 的路径最短，则子策略（ $3 \rightarrow 5 \rightarrow 7$ ）从点 3 走到点 7 也是最短。要求给出最短路径，以及其对应的最小代价，附上可运行文件。