MATLAB 第 2 次作业

提交时间：2020 年 3 月 19 日 23:59 之前

第一题 蜗型线的极坐标表达式为： $r = a\cos\theta + b$

取 $a = 2$、$b = 1$ ，请用匿名函数写出坐标 x、y 关于 θ 的表达式，并绘出该曲线，给出代码与图像。

第二题 角谷猜想

任意一个自然数，若为偶数，则把它除以 2，若为奇数，则把它乘以 3 加 1。经过如此反复的有限次运算后，总可以得到自然数 1。

编写一个 M 文件实现功能：程序运行后，可以在命令行输入一个自然数，程序求出经过多少次运算可得到自然数 1（乘 3 加 1 只算 1 次运算），在命令行输出其对应次数，给出代码。

第三题 九九乘法表

编写 M 文件生成排列方式如下图的九九乘法表（无需表格，算式间用空格隔开，“×”也可以用“*”代替），保存到 table.txt 文件中，给出代码。

1×1=1								
1×2=2	2×2=4							
1×3=3	2×3=6	3×3=9						
1×4=4	2×4=8	3×4=12	4×4=16					
1×5=5	2×5=10	3×5=15	4×5=20	5×5=25				
1×6=6	2×6=12	3×6=18	4×6=24	5×6=30	6×6=36			
1×7=7	2×7=14	3×7=21	4×7=28	5×7=35	6×7=42	7×7=49		
1×8=8	2×8=16	3×8=24	4×8=32	5×8=40	6×8=48	7×8=56	8×8=64	
1×9=9	2×9=18	3×9=27	4×9=36	5×9=45	6×9=54	7×9=63	8×9=72	9×9=81

第四题

编写函数求两个整数的最大公约数，要求分别使用辗转相除法、更相减损法实现，给出代码，并与 matlab 内置函数 gcd( )比较，自取两个整数比较这三种方法的效率。

第五题

编写一个质数判断函数，若为质数则输出 1，不是质数则输出 0，给出代码。

编写另一个 M 文件，要求生成一个 6 阶幻方，并调用质数判断函数来判断矩阵的每个元素是否为质数，若不是质数则替换为 0，若为质数则不变，在命令行输出原幻方与新矩阵，给出代码。

第六题

编写 M 文件随机生成 10000 个 0 ~ 10000 的随机整数，并保存到 test.txt 文件中，之后编写 2 个 M 文件读取 test.txt 并分别实现插入排序与冒泡排序。比较两种排序算法以及 matlab 内置排序函数 sort( )的效率。给出代码。

第七题

编写一个矩阵相加函数，具体的调用格式为 $A = mat\_add\left(A_1, A_2, A_3, ...\right)$，要求此函数能够接收任意多个矩阵进行加法运算，给出代码。

第八题

为确定黄金分割比 $\varphi=\dfrac{1+\sqrt{5}}{2}$ 的数值，可以使用两种递归方式进行近似计算：

1）使用 Fibonacci 数列 F(n)，则有 $G\left(n\right)=\dfrac{F\left(n+1\right)}{F\left(n\right)}$，$\lim\limits_{n\to\infty} G\left(n\right)=\varphi$；

2）通过计算分式 $\varphi=1+\cfrac{1}{1+\cfrac{1}{1+\cfrac{1}{1+\ddots}}}$，同样可以得到 φ 的近似；

请分别使用 1)、2）两种方法，编程实现 φ 的近似计算，给出两种方法在 n=10 时的计算结果（要求显示 16 位有效数字），给出代码。

第九题

按以下规则生成点 $\left(x_i, y_i\right)$。当 $i=1$ 时，x_1=y_1=0；当 $i=2,\cdots,n$ 时，$\left(x_i, y_i\right)$ 按下列迭代关系生成：

1）有 1%概率 $\begin{cases} x_i=0 \\ y_i=0.16y_{i-1} \end{cases}$

2）有 7%概率 $\begin{cases} x_i=0.2x_{i-1}-0.26y_{i-1} \\ y_i=0.23x_{i-1}+0.22y_{i-1}+1.6 \end{cases}$

3）有 7%概率 $\begin{cases} x_i=-0.15x_{i-1}+0.28y_{i-1} \\ y_i=0.26x_{i-1}+0.24y_{i-1}+0.44 \end{cases}$

4）有 85%概率 $\begin{cases} x_i=0.85x_{i-1}+0.04y_{i-1} \\ y_i=-0.04x_{i-1}+0.85y_{i-1}+1.6 \end{cases}$

取 n=1e5，编写 Funtion 函数 myFern(n)，生成 $\left(x_i, y_i\right)$ 并绘图，给出图像。

附加题 A=[7 5 4;7 6 1; 7 3 7;5 2 2;6 2 3; 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→3→5→7）使得从点 1 走到点 7 的路径最短，则子策略（3→5→7）从点 3 走到点 7 也是最短。要求：使用迭代函数，附上可运行的文件。