

代码使用文档

1. 问题描述及解答思路

- **Hénon映射问题描述：**
 - Hénon映射是一个简单且广泛研究的混沌映射，能够在一定的参数条件下生成复杂的动态行为。
 - 映射方程一般为：
 - $x_{n+1} = 1 - ax_n^2 + y_n$
 - $y_{n+1} = bx_n$
 - 本部分要使用python编码实现Hénon映射函数，并使用python库绘制Hénon映射的轨迹图；同时分析轨迹图，进一步找寻可以周期性绘制轨道的a值
- **思路：**实现一个函数计算给定参数和初始条件下的Hénon映射轨迹，并分析轨迹的性质，包括周期性和混沌行为。
 - **实现计算Hénon映射的函数：**
 - **输入参数：**Hénon映射的系数 (a, b)、初始值 (u0)、轨迹的长度 (N)。
 - **输出：**返回一个包含每一步迭代后[x, y]坐标的轨迹列表。
 - **核心逻辑：**使用循环进行N次迭代计算，并更新x和y的值。
 - **绘制Hénon映射轨迹图：**
 - **数据处理：**利用计算得到的轨迹，将x和y分开为两个列表。
 - **使用绘图库**（如Matplotlib）：
 - 创建图形对象，设置坐标轴标签和标题。
 - 绘制x与y的关系曲线，展示不同N值下的轨迹变化。
 - **绘制轨道图 (Orbit Diagram)：**
 - **定义函数：**
 - 输入固定参数b和一组a值（可以用numpy生成一系列a值）。
 - 计算并记录每个a值对应的最后几个轨迹点的x坐标，构造轨道图。
 - **绘图：**在同一图中绘制所有a值对应的x坐标分布情况，以便观察混沌行为的变化。
 - **分析轨道图找到周期性轨道的a值：**
 - **观察图形：**分析轨道图，寻找特定的a值，使得经过多次迭代后，轨迹趋向于周期性轨道。
 - **实现画图：**创建函数来绘制以这些特定a值生成的周期性轨迹，以验证其收敛性。

2. 如何使用代码（以linux为例）

- 安装python和Jupyter Notebook

```
sudo apt update
sudo apt install python3 python3-pip
pip install jupyter
```

- 启动 Jupyter Notebook并打开ipynb文件

```
jupyter notebook
```

- 安装IPython内核及所需python库

```
pip install ipykernel  
pip install numpy matplotlib
```

- 从上到下依次运行单元格即可