

# A demo report for scientific computing with Matlab/Octave

Xianliang Hu\*

July 12, 2020

## Abstract

在这个报告中，我们展示了一部分如何用 $\text{\LaTeX}$ 编写数学类论文的介绍。其中，分别介绍了线性方程模型和非线性ODE模型的求解。提出了一个定理。最后通过一个Lorenz吸引子的计算，展示了数值计算的结果。这些结果与理论分析的结论一致。

## 1 简介

在这个文档中，我们介绍如何用Octave求解常微分方程。其中采用的数值方法是Runge-Kutta方法，在Octave中调用的格式为：

```
[y,t] = ode45('eq1,eq2',[t0,t1], y0);
```

其他还有的调用形式为：

```
[y,t] = ode23('eq1,eq2',[t0,t1], y0);
```

## 2 模型1：线性常微分方程

# % \$ & ^ \_ 这是一个反斜杠： \

$\forall i = 1, 2, \dots, n.$        $\forall i = 1, 2, \dots, n.$

这是一个单独成行的数学公式：

第一类：用双美元符号

$$f(x) = ax^2 + bx + c, \quad \forall a, b, c \in \mathbb{R}$$

第二类：用环境

$$f(x) = ax^2 + bx + c, \quad \forall a, b, c \in \mathbb{R} \quad (1)$$

---

\*School of Mathematical Sciences, Zhejiang University, Hangzhou, 310027, China.

$$g(x) = ax^3 + bx + c, \quad \forall a, b, c \in \mathbb{R} \quad (2)$$

这种方式等价于用双美元符号

$$g(x) = ax^3 + bx + c, \quad \forall a, b, c \in \mathbb{R}$$

第三类：多行的公式

$$g(x) = ax^3 + bx + c, \quad \forall a, b, c \in \mathbb{R} \quad (3)$$

$$h(x) = ex^2 + fx + g + g(x) + \sin(x), \quad \forall a, b, c \in \mathbb{R} \quad (4)$$

第三类：多行的公式

$$g(x) = ax^3 + bx + c, \quad \forall a, b, c \in \mathbb{R} \quad (5)$$

$$h(x) = ex^2 + fx + g + g(x) + \sin(x), \quad \forall a, b, c \in \mathbb{R} \quad (6)$$

$$y = \begin{cases} -x, & \text{if } x < 0, \\ x, & \text{if } x \geq 0. \end{cases}$$

$$\begin{bmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 4 & 5 & 6 \\ 7 & 8 & 9 \end{bmatrix}$$

$$y = \begin{cases} -x, & \text{if } x < 0, \\ x, & \text{if } x \geq 0. \end{cases} \quad (7)$$

$$\begin{bmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 4 & 5 & 6 \\ 7 & 8 & 9 \end{bmatrix}$$

## 3 模型2：非线性常微分方程

典型的一个非线性问题是Lorenz吸引子，它的控制方程为：

$$\frac{d}{dt} \begin{bmatrix} y_1 \\ y_2 \\ y_3 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} -\beta & 0 & y_2 \\ 0 & -\sigma & \sigma \\ -y_2 & \rho & -1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} y_1 \\ y_2 \\ y_3 \end{bmatrix} \quad (8)$$

该问题是非线性控制领域十分关心的主题，关于方程的解有如下正则性结论：

**Theorem 1** (Lorentz方程的正则性结论). 对于方程(8)来说，不存在唯一解。其解图像的形状，对于初值是敏感的。。。。。

**Definition 1** (Lorentz吸引子). 如上述方程解所对应的图像，我们称其为。。。。

### 3.1 计算结果展示

如下图所示，是

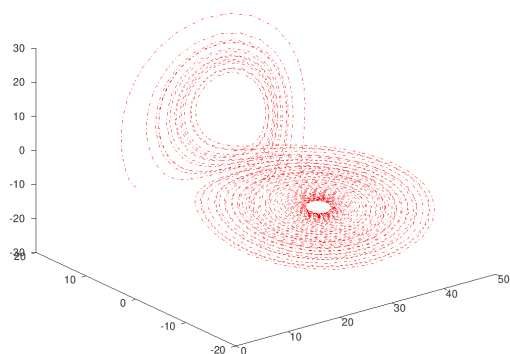


Figure 1: 这是一个Lorentz吸引子

### 3.2 对于表格数据的展示

ID	身高	鞋码	性别
A	179	42	男
B	178	43	男
C	(165, 36)		女
D	177	42	男
E	160	35	女

Table 1: 一个表格排版的实例

## 4 Conclusion

从上述分析可以看出，图1和表2都展示了Octave的非线性ODE的计算能力，所列的结果满足理论预测。更多的符号，请参考文献[14]。谢谢各位！

ID	身高	鞋码	性别
A	179	42	男
B	178	43	男
C	(165, 36)		女
D	177	42	男
E	160	35	女

Table 2: 一个表格排版的实例

## References

- [1] Lorentz, about nonlinear ode problem, Springer, 1963.
- [2] Lamport, a introduction to  $\text{\LaTeX}$ , Science, 1988.
- [3] Lorentz, about nonlinear ode problem, Springer, 1963.
- [4] Lamport, a introduction to  $\text{\LaTeX}$ , Science, 1988.
- [5] Lorentz, about nonlinear ode problem, Springer, 1963.
- [6] Lamport, a introduction to  $\text{\LaTeX}$ , Science, 1988.
- [7] Lorentz, about nonlinear ode problem, Springer, 1963.
- [8] Lamport, a introduction to  $\text{\LaTeX}$ , Science, 1988.
- [9] Lorentz, about nonlinear ode problem, Springer, 1963.
- [10] Lamport, a introduction to  $\text{\LaTeX}$ , Science, 1988.
- [11] Lorentz, about nonlinear ode problem, Springer, 1963.
- [12] Lamport, a introduction to  $\text{\LaTeX}$ , Science, 1988.
- [13] Lorentz, about nonlinear ode problem, Springer, 1963.

- [14] Lamport, a introduciton to  $\text{\LaTeX}$ , Science, 1988.