

# 合肥工业大学数值分析（计算方法）满分实验代码（python实现）

原创

[pip install USART](#) 于 2021-01-28 15:29:02 发布 1853 收藏 27

分类专栏: [合肥工业大学 实验 好东西](#) 文章标签: [python 线性代数 可视化](#)

版权声明: 本文为博主原创文章, 遵循 [CC 4.0 BY-SA](#) 版权协议, 转载请附上原文出处链接和本声明。

本文链接: [https://blog.csdn.net/weixin\\_44801799/article/details/105253640](https://blog.csdn.net/weixin_44801799/article/details/105253640)

版权



[合肥工业大学](#) 同时被 3 个专栏收录

3 篇文章 0 订阅

订阅专栏



[实验](#)

7 篇文章 0 订阅

订阅专栏



[好东西](#)

13 篇文章 0 订阅

订阅专栏

## 用到的库

所有实验一共用到了numpy、matplotlib、pandas这几个常用的科学计算库, 以及内置的数学库。

## 正文开始

所有代码如下图, [链接在文末](#)

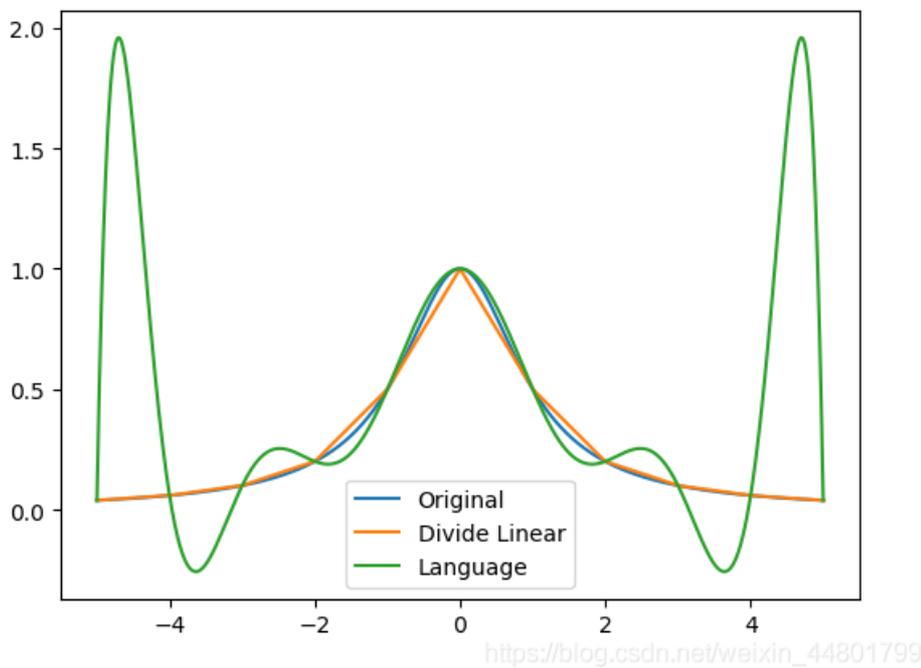


## 实验一

实验一的第一个实验主要是比较三种差值方法的差异，书上的差不多忘完了，直接上运行结果吧，（全部代码见文末链接）。

```
C:\Anaconda3\python.exe I:/pythonProgramming2/数值分析实验/实验一.py
实验一：采用拉格朗日插值和分段线性插值计算函数值：
请输入区间长度：20
请输入划分结点数：200
请输入预测点（多于一个请以空格分隔）：4.54
X    y(精确值)    y(拉格朗日)    y(分段线性)    误差(拉)    误差(分)
4.54    0.046271    1.698145    0.047828    1.651874    0.00155799
```

可视化结果：



第二个实验，用牛顿差值求根号5的近似值，牛顿差值代码：

```
def Newton(datas):
    # print(datas)
    # datas是传入的x点的列表
    results = [datas[0]]
    le = len(datas)
    for n in range(1, le):
        res = 0
        for k in range(0, n + 1):
            temp = 1
            for j in range(0, n + 1):
                if k != j:
                    temp = temp * (datas[k] - datas[j])
            temp = math.sqrt(datas[k]) / temp
            res = res + temp
        results.append(res)
    return results
```

## 运行结果

实验二：用牛顿插值求根号5的近似值：

请输入待求点：5

X	y(精确值)	y(牛顿插值)	误差
5	2.23606797749979	2.2666666666666666	-0.03059868916687636

## 实验二

复化梯形公式、辛普森公式等。运行结果：（完整代码见文末链接）

```
C:\Anaconda3\python.exe I:/pythonProgramming2/数值分析实验/实验二.py
```

用复化梯形公式计算 $\sin(x) / x$  在0到1上的积分结果为：

步长:	2	4	8	16	32	64	128
结果:	0.939793	0.944513	0.945691	0.945985	0.946058	0.946077	0.946081

用复化辛普森公式计算 $\sin(x) / x$  在0到1上的积分结果为：

步长:	2	4	8	16	32	64	128
结果:	0.946087	0.946083	0.946083	0.946083	0.946083	0.946083	0.946083

龙贝格算法计算 $\sin(x)/x$  在 0 到 1 上的积分：

k	2 <sup>k</sup>	S	T	C	R
0	1	0.939793	0.946146		
1	2	0.944513	0.946087	0.946083	
2	4	0.945691	0.946083	0.946083	0.946083
3	8	0.945985	0.946083	0.946083	0.946083

[https://blog.csdn.net/weixin\\_44801799](https://blog.csdn.net/weixin_44801799)

## 实验三

牛顿下山法

```
C:\Anaconda3\python.exe I:/pythonProgramming2/数值分析实验/实验三.py
```

牛顿下山法计算 $x^3 - x - 1 = 0$ 的根

误差限，0.001，最大迭代次数1000，最大下山次数1000，初值选取与下山方法结果对比如下：

初值：0.4, 迭代结果：-2.2

初值：0.5, 迭代结果：-5.0

初值：0.6, 迭代结果：17.9

初值：0.7, 迭代结果：3.6

初值：0.8, 迭代结果：2.2

正确结果：17.9

[https://blog.csdn.net/weixin\\_44801799](https://blog.csdn.net/weixin_44801799)

## 实验四

高斯塞德尔迭代、选主元高斯消元法。

实验1, 高斯塞德尔迭代计算过程如下表, 误差限为0.0001

k	x1(k)	x2(k)	x3(k)
1	0.72000	0.83000	0.84000
2	0.97100	1.07000	1.15000
3	1.05700	1.15710	1.24820
4	1.08535	1.18534	1.28282
5	1.09510	1.19510	1.29414
6	1.09834	1.19834	1.29804
7	1.09944	1.19944	1.29934
8	1.09981	1.19981	1.29978
9	1.09994	1.19994	1.29992
10	1.09998	1.19998	1.29997

实验2, 用选主元高斯消元法计算行列式

```
3  -2  1  4
-7  5  -3 -6
2   1 -1  3
4  -3  2  8
的值为: 18
```

[https://blog.csdn.net/weixin\\_44801799](https://blog.csdn.net/weixin_44801799)

## 实验五

欧拉方法、改进欧拉方法、4阶龙格库塔（输入示例跟实验要求的应该不一样，毕竟忘了，不过算法是通用的，输入不一样而已）：

输入求解区间，默认左右都是闭区间，以空格分隔：0 1

欧拉方法求解微分方程：

请输入初值：

0.1

欧拉方法计算微分方程：

Xn	OYn	RYn
0.1000	0.1000	1.0954
0.2000	-0.0900	1.1832
0.3000	0.3454	1.2649
0.4000	0.2063	1.3416
0.5000	-0.1609	1.4142
0.6000	0.4447	1.4832
0.7000	0.2194	1.5492
0.8000	-0.3968	1.6125
0.9000	-0.0333	1.6733
1.0000	5.3621	1.7321

[https://blog.csdn.net/weixin\\_44801799](https://blog.csdn.net/weixin_44801799)

改进的欧拉方法计算微分方程

请输入初值x0, y0:

1 1

lenx is 10 leny is 10

改进的欧拉方法计算微分方程:

Xn	OYn	RYn
0.1000	0.8728	1.0954
0.2000	0.6563	1.1832
0.3000	0.1591	1.2649
0.4000	-0.6269	1.3416
0.5000	0.1705	1.4142
0.6000	-0.6774	1.4832
0.7000	0.1344	1.5492
0.8000	-1.1678	1.6125
0.9000	-0.9262	1.6733
1.0000	48.1855	1.7321

[https://blog.csdn.net/weixin\\_44801799](https://blog.csdn.net/weixin_44801799)

4阶龙格库塔方法计算微分方程:

请输入初值:

1 1

经典4阶龙格库塔格式计算微分方程:

Xn	RYn	Yn
0.1000	0.8702	1.0954
0.2000	0.6452	1.1832
0.3000	-0.2551	1.2649
0.4000	-26.4881	1.3416
0.5000	-29.2629	1.4142
0.6000	-32.3299	1.4832
0.7000	-35.7199	1.5492
0.8000	-39.4668	1.6125
0.9000	-43.6081	1.6733
1.0000	48.1855	1.7321

[https://blog.csdn.net/weixin\\_44801799](https://blog.csdn.net/weixin_44801799)

## 总结

所有代码放到网盘了，压缩包只有12kb，放心下载。

传送门

提取码 9g2u

代码有些地方可能规范不太好，可自行修改一下。