计 算 方 法

实验一 Lagrange插值

姓名\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

学号\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

院系\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

专业\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

哈尔滨工业大学

**实验题目1** 拉格朗日(Lagrange)插值

方法概要：

给定平面上个不同的数据点，，，；则满足条件

，

的次拉格朗日插值多项式



是存在唯一的。若，且函数充分光滑，则当时，有误差估计式

，

拉格朗日插值算法实验

实验目的：利用拉格朗日插值多项式求的近似值

输 入：个数据点，；插值点

输 出：在插值点的近似值

程序流程：

1 置；

2 当时，做2.1—2.4

2.1 置；

2.2 对，置

2.3 置

2.4 置

3 输出

4 停机

问题1 拉格朗日插值多项式的次数越大越好吗？

考虑下面两个拉格朗日插值问题：

（1）设，，考虑等距节点的拉格朗日插值多项式，即将区间进行等分，记，，，构造，利用拉格朗日插值多项式作为的近似值。分别取，，，同时计算在，，，，处的函数值。

（2）设，，考虑等距节点的拉格朗日插值多项式，即将区间进行等分，记，，，构造，利用拉格朗日插值多项式作为的近似值。分别取，，，同时计算在，，，处的函数值。

问题2 插值区间越小越好吗？

考虑下面两个拉格朗日插值问题：

（1）设，，考虑等距节点的拉格朗日插值多项式，即将区间进行等分，记，，，构造，利用拉格朗日插值多项式作为的近似值。分别取，，，同时计算在，，，处的函数值。

（2）设，，考虑等距节点的拉格朗日插值多项式，即将区间进行等分，记，，，构造，利用拉格朗日插值多项式作为的近似值。分别取，，，同时计算在，，，处的函数值。

问题3 在区间考虑拉格朗日插值问题，为了使得插值误差较小，应如何选取插值节点？

考虑下面两个拉格朗日插值问题：

（1）设，，考虑非等距节点的拉格朗日插值多项式，记，，构造，利用拉格朗日插值多项式作为的近似值。分别取，，，同时计算在，，，处的函数值。

（2）设，，考虑非等距节点的拉格朗日插值多项式，记，，构造，利用拉格朗日插值多项式作为的近似值。分别取，，，同时计算在，，，处的函数值。

问题4 考虑拉格朗日插值问题，内插比外推更可靠吗？

考虑下面两个拉格朗日插值问题：

（1）设，关于以，，为节点的拉格朗日插值多项式，利用拉格朗日插值多项式作为的近似值。同时计算在，，，处的函数值。

（2）设，关于以，，为节点的拉格朗日插值多项式，利用拉格朗日插值多项式作为的近似值。同时计算在，，，处的函数值。

（3）设，关于以，，为节点的拉格朗日插值多项式，利用拉格朗日插值多项式作为的近似值。同时计算在，，，处的函数值。

（4）设，关于以，，为节点的拉格朗日插值多项式，利用拉格朗日插值多项式作为的近似值。同时计算在，，，处的函数值。

思考题：

1. 对实验1存在的问题，应如何解决？

2. 对实验2存在的问题的回答，试加以说明

3. 对实验3存在的问题的回答，试加以说明

4. 如何理解插值问题中的内插和外推？

请根据下列模板撰写详细的实验报告。

页数不够时，可加页。

实验要求：

**提交的电子版与纸质版必须一致，否则视为抄袭，按照零分处理。**

电子版（实验报告及程序源代码），由每个班级的班长收齐后放到一个文件夹下，压缩后发到邮箱：[chen.yanmei@163.com](mailto:chen.yanmei@163.com)

特别要求：

每位同学将实验报告电子版分别命名为：**学号+张三丰-实验-01，学号+张三丰-实验-02，学号+张三丰-实验-03，并将其放入一个**文件夹“**学号+张三丰**”中**；**每班班长负责把同学们的材料收齐后建立班级文件夹，命名为：**2020春-班级号。**

请各班班长务必在本月24号前将所有同学的实验报告收齐后打包发到我邮箱。过期视上机成绩为0分。

纸质报告待同学们返校后统一交给班长，班长收齐后交到我办公室（具体时间等通知）。

实验报告一

|  |
| --- |
| 题目（摘要）  前 言：（目的和意义） |
| 数学原理 |
| 程序设计流程 |
| 实验结果、结论与讨论 |