|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **学生学号** | 0121710870923 | **实验课成绩** |  |

****

**学 生 实 验 报 告 书**

**实验课程名称 数值分析**

**开 课 学 院 计算机科学与技术学院**

**指导老师姓名 戚欣**

**学 生 姓 名 郑润宝**

**学生专业班级 软件zy1702**

2018 — 2019 学年 第 二 学期

实验课程名称： 数值分析

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 实验项目名称 | 数值积分与微分 | | | 实验成绩 |  |
| 实验者 | 郑润宝 | 专业班级 | 软件zy1702 | 组别 |  |
| 同组者 |  | | | 实验日期 | 2019.5.30 |
| 第一部分：实验分析与设计  **一 、目的与要求**  （一）目的  通过设计、编制、调试2~3个数值积分与微分算法的程序，加深对其数值计算方法及有关的基础理论知识的理解。  （二）要求  用C语言实现复化梯形积分、Romberg积分的程序。  **二、示例**  1、问题  用复化梯形公式  的自动控制误差算法求积分  **三、实验题**  用C语言编程实现以下算法：   1. 用复化梯形公式   的自动控制误差算法求积分。  2、Romberg积分算法求积分。 | | | | | |

|  |
| --- |
| 第二部分：实验过程   1. 调试过程（包括调试方法描述、实验数据记录，实验现象记录，实验过程发现的问题等）   **实验过程：**  **本次实验使用c语言编写程序，实现自动控制误差算法的复化梯形公式以及龙贝格算法实现积分的求解。可以在界面框进行选择，同时可以选择是否输出迭代的梯形表以及对应的龙贝格公式表。**  **注意：**  **复化梯形公式使用的测试用例：**    **龙贝格公式的测试用例：**    **问题1**  的自动控制误差算法求积分。  。  **算法描述**    **程序中变量说明**  **本程序实现了自动控制误差的复化梯形公式，同时由于程序的需要，编写了一个关于fx的函数，计算对应的函数值。**  **Store数组 存储对应的梯形公式每次迭代的结果**  **Double a，b，e,h,T1,T2代表->积分下限，积分上限，误差值，区间长度，以及迭代中的T1,T2变量**  **Int ans为存储数组时的变化的记数器**  **Double s 为每次计算中间值的求和**  **Int count为迭代次数**  4、源程序清单及运行结果  源程序：      **运行结果：**    结果符合实际的给出的数据和迭代的次数，符合实验的要求。  **问题二：**  2、Romberg积分算法求积分。  **算法描述：**    **程序中变量说明:**  关于函数的计算 fx()    **程序清单和运行结果：**  源程序：        **实验结果：**    实验结果符合给定的实例的数据，说明程序的正确性。    第三部分：结果分析   1. 实验结果及分析（包括结果描述、实验现象分析、影响因素讨论、综合分析和结论等）   **实验分析：**  本次实验使用c语言编写源程序，在理解了具体公式的基础上，其实程序编写的难度不大，实验的难点在对于龙贝格函数部分的编写，由于其中涉及的变量要多，可能编写的时候要复杂一些，同时，在程序调试的时候出现了一些问题，由于赋值的错误，导致程序运行的结果是错误的，以及对于double类型的数据有了新的认识，在进行计算的时候，发现1/15\*（x2-x1）计算的结果出错，后来发现时由于除号的问题，以及在显示龙贝格二维数组表的时候也需要一定的理解和技巧。   1. 实验小结、建议及体会   **实验小结：**  本次实验实现了对于自动控制误差的复化梯形公式，以及具有梯形加速度的龙贝格公式，同时程序设计更具体和全面，对迭代次数和表的输出简单直观，可以直接判断两者的优劣。  在算法方面加深了对于公式思想的理解，同时，通过比较发现龙贝格公式的迭代次数有时候可以达到复化梯形公式的好多倍，可见梯形公式在时间上的弱点，以及，虽然龙贝格公式增加了程序的开销，但是，并不影响，反而加快了时间上的迭代，使得程序正确的执行，得出精确的结果。  在本次实验中，同时了解到了c++中的double类型的精度可以精确到小数点之后17位，对于误差超过范围的数字，经过自己的实验，发现会让程序卡住不会继续执行，陷入死循环。 |

实验课程名称： 数值分析

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 实验项目名称 | 常微分方程初值问题的数值解法 | | | 实验成绩 |  |
| 实验者 | 郑润宝 | 专业班级 | 软件zy1702 | 组别 |  |
| 同组者 |  | | | 实验日期 | 2019.5.30 |
| 第一部分：实验分析与设计  **一 、目的与要求**  （一）目的  通过设计、编制、调试1~2个求常微分方程初值问题的数值解解的程序，加深对其数值计算方法及有关的基础理论知识的理解。  （二）要求  用C语言实现用改进的欧拉（Euler）公式求解常微分方程初值问题、用四阶龙格-库塔(Runge-Kutta)方法求解常微分方程初值问题的程序。  **二、示例**  1、问题  用改进的欧拉（Euler）公式求解常微分方程初值问题。  **三、实验题**  用C语言编程实现以下算法：  1、用改进的欧拉（Euler）公式求解常微分方程初值问题。  2、用四阶龙格-库塔(Runge-Kutta)方法求解常微分方程初值问题。 | | | | | |

|  |
| --- |
| 第二部分：实验过程   1. 调试过程（包括调试方法描述、实验数据记录，实验现象记录，实验过程发现的问题等）   **实验过程：**  **本次实验使用c语言编写程序，实现了改进的欧拉公式以及龙格库卡公式求解具体的问题**  **问题1**  1、用改进的欧拉（Euler）公式求解常微分方程初值问题。  **算法描述**    **程序中变量说明**    4、源程序清单及运行结果  源程序：    **运行结果：**    结果符合实际的给出的数据和迭代的次数，符合实验的要求。  **问题二：**  **算法描述：**  2、用四阶龙格-库塔(Runge-Kutta)方法求解常微分方程初值问题。  **算法描述：**    **程序中变量说明:**  关于导函数的计算 fx()    **程序清单和运行结果：**  源程序：    **实验结果：**    实验结果符合给定的实例的数据，说明程序的正确性。  第三部分：结果分析   1. 实验结果及分析（包括结果描述、实验现象分析、影响因素讨论、综合分析和结论等）   **实验分析：**  本次实验使用c语言编写源程序，在理解了具体公式的基础上编写程序，本次实验的程序比较简单，只是涉及到中间值的计算和迭代，在计算完成后只需要把旧值赋给新值即可。     1. 实验小结、建议及体会   **实验小结：**  本次实验理解了关于改进的欧拉公式和四阶龙格·库卡公式的意义，其实改进的欧拉公式和龙格库卡公式是差不多的，只是对于精度上有所不同，增加了中间点的迭代，使得运行出来的精度具有四个精度，加以提高，而改进的欧拉公式只有3个精度。  实验中掌握了对于改进欧拉公式以及不同阶数的龙格·库卡公式的理解。 |