数学科学学院  
《科学计算通识实验》  
实验六： 数值积分算法

【实验学时】 4 学时

【目的要求】

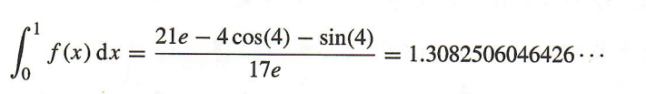
通过本实验使学生进一步熟悉个人电脑上C++代码的编写与调试，服务器上的代码编译与运行；熟悉数值积分中闭型牛顿-科特斯面积公式（梯形公式T、辛普森公式S、辛普森3/8公式、布尔公式B），并熟练应用它们的复化/组合形式，熟悉它们的误差评估与积分精度关系；对均匀二次加密下牛顿面积公式（T型、S型与B型）的递归过程做了解，并对龙贝格积分做了解；熟悉高斯-勒让德积分的逻辑过程，熟练掌握2点和3点高斯积分公式，掌握利用高斯-勒让德变换对定积分做高精度数值计算。

【注意事项】  
1、 注意编写C++代码计算式与书写体之间的区别。

2、 体会 服务器linux 系统下的命令行操作与windows平台的区别。

【实验内容】

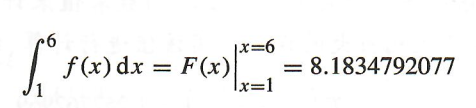
实验1.1：（直接数值积分函数1）

分别编写四种牛顿-科斯特面积公式对应的积分函数，并使用它们计算函数在[0,1]上的积分，比较它们的误差。

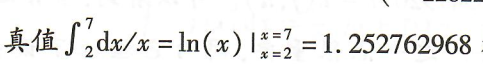
实验1.2：（复化数值积分函数2）

对函数,使用复化梯形公式与复化辛普森公式和11个采样点，计算其在区间[1,6]上的积分，比较它们的误差。

实验1.3：（复化数值积分函数3）

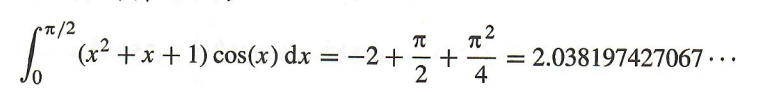
对函数,使用复化梯形公式与复化辛普森公式和11,21,41,81,161个采样点，计算其在区间[1,6]上的积分，比较它们的误差。

实验1.4：（复化数值积分函数4）

对函数 ,使用复化梯形公式与复化辛普森公式计算其在区间[2,7]上的积分，迭代计算M与对应的h，使得误差小于5.0E-9. 

实验2.1：（数值积分函数5）（可小组完成）

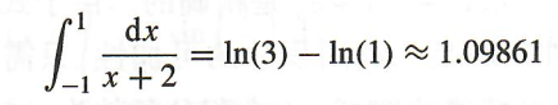
利用龙贝格积分，对定积分



做数值计算，求需均匀加密到J层使得R（J,3）<1.0E-10.

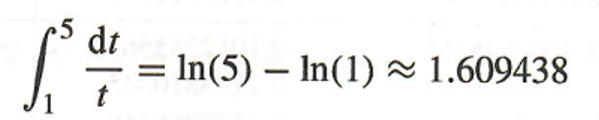
实验3.1：（数值积分函数6）

利用2点高斯积分对定积分

做逼近，比较其与梯形公式（h=2）和辛普森公式(h=1)的误差区别；

实验3.2：（数值积分函数4）(可小组完成)

利用3点高斯积分对定积分

做逼近，比较其与布尔公式(h=1)的误差区别；

记录网格加密过程（M=1,2,4,8，16）中2种算法的误差表现。