计 算 方 法

实验三 Romberg积分

姓名 孙骁

学号 1180300811

院系 计算机学院

专业 计算机系

哈尔滨工业大学

实验报告三 Romberg积分

|  |
| --- |
| **题目**  Romberg积分  **摘要**  利用复化梯形求积公式的误差估计式计算积分.记，，其计算公式：    复化梯形求积公式的误差，若，则：    **前言（目的和意义）**  目的：  利用Romberg积分法计算积分.  意义：  通过此次实验，使用编程语言实现Romberg积分法，学会使用Romberg积分法求在给定区间上的积分，以解决其他科学实验中的函数求根计算问题. |
| **数学原理**  利用复化梯形求积公式的误差估计式计算积分.记，，其计算公式：    复化梯形求积公式的误差，若，则： |
| **程序设计流程** |
| **实验结果、结论与讨论**  **问题1：**  （1）  >> I = Romberg(inline('x.^2.\*exp(x)'),0,1,25,1e-6);  >> I  I =  0.718281829586945  （2）  >> I = Romberg(inline('exp(x).\*sin(x)'),1,3,25,1e-6);  >> I  I =  10.950170314696752  （3）  >> I = Romberg(inline('4./(1+x.^2)'),0,1,25,1e-6);  >> I  I =  3.141592653313126  （4）  >> I = Romberg(inline('1./(1+x)'),0,1,25,1e-6);  >> I  I =  0.693147180663664  **思考题**  （1）  输入的参数N越大，由复化梯形公式的误差公式可知，在有限区间上分段越小，计算精度越高.  （2）  二分次数越多，计算精度越高。因为每一次二分，N变为原来的二倍，由复化梯形公式的误差，二分后误差约为二分前的四分之一.  **程序代码**  Romberg.m  function I = Romberg(fun, a, b, npanel, tol)  % RombergInterg 用Romberg方法求积分  %  % Synopsis: I = Romberg(fun,a,b,n,tol)  %  % Input: fun = (string) 被积函数的函数名  % a, b = 积分下限和积分上限  % npanel = (optional) 将积分区间平分的段数  % tol = (optional) 计算误差上限  %  % Output: I = 通过Romberg方法求积分的近似值  T(1,1) = Trapezoid(fun, a, b, npanel);  err = 1;  m = 2;  while err >= tol  T(m,1) = Trapezoid(fun, a, b, 2^m\*npanel);  T(m,m) = 0;  for n = 2:m  T(m,n) = ( 4^(n-1)\*T(m,n-1) - T(m-1,n-1)) / (4^(n-1) - 1);  end  err = abs( T(m,m) - T(m-1,m-1) );  m = m + 1;  end  I = T(m-1,m-1);  end  TrapezoidInteg.m  function I = Trapezoid(fun, a, b, npanel)  % TrapezoidInteg 用复化梯形公式求积分  %  % Synopsis: I = Trapezoid(fun,a,b,n)  %  % Input: fun = (string) 被积函数的函数名  % a, b = 积分下限和积分上限  % npanel = (optional) 将积分区间平分的段数，默认为25  %  % Output: I = 通过复化梯形公式求积分的近似值  if nargin < 4  npanel = 25;  end  nnode = npanel + 1;  h = (b-a)/(nnode-1);  x = a:h:b;  f = feval(fun,x);  I = 0.5 \* h \* ( f(1) + 2 \* sum(f(2:nnode-1)) + f(nnode) ); |