

## 计算方法上机实习六

### 实习内容六 数值方法求解定积分

#### 1、用变步长积分法计算如下定积分值，

$$I = \int_0^1 \frac{dx}{\sqrt{1+x^3}}$$

算法 1 利用复化辛普森公式进行计算，逐渐增加区间个数  $n$ ，直至前后两次积分值之差小于  $10^{-6}$ 。

算法 2 利用复化梯形公式重复上述计算。

通过对比上述两种方法计算结果的收敛速度，理解这两种方法的优劣。

#### 2、计算 Gamma 函数值

Gamma 函数定义如下：

$$\Gamma(x) = \int_0^{\infty} t^{x-1} e^{-t} dt, \quad x > 0.$$

a). 对无限的积分区间进行截断，使用复化积分公式（自由选取梯形或辛普森）来计算 Gamma 函数值。通过实验和分析探索来决定截断的范围，主要是考虑到效率和精度之间的平衡。

b). 高斯拉盖尔积分（Gauss-Laguerre or Gauss-Raguel）是用来计算在区间  $[0, \infty]$ ，权重函数为  $e^{-t}$  的积分。通过查看参考资料（比如数学手册），找到高斯拉盖尔积分公式的积分节点及求积公式系数，计算 Gamma 函数值。

对上面两种方法，选取在 1 和 10 之间的几个  $x$ ，求 Gamma 函数的值。选取一个的精度，比较不同方法的效率。

#### 实习要求及实习报告

要求按以上过程完成实习内容，完成实习报告。实习报告包括（按下面列的顺序）：分析报告（包括图形），编程流程图，源代码，运行结果（屏幕截图）。