華東理工大學

信息科学与工程学院

《计算方法》实验报告

系　　别　计算机科学与工程系

专　　业　计算机科学与技术等

年　　级　**2018 级**

姓　　名

指导教师　郭卫斌

2019-2020 学年　第 **2** 学期

学号:	姓名:

实验一　插值方法

一. 实验目的

（1）熟悉数值插值方法的基本思想，解决某些实际插值问题，加深对数值插值方法的理解。

（2）熟悉 Matlab 编程环境，利用 Matlab 实现具体的插值算法，并进行可视化。

二. 实验要求

用 Matlab 软件实现 Lagrange 插值、分段线性插值、Hermite 插值、Aitken 逐步插值算法，并用实例在计算机上计算和作图。

三. 实验内容

1. 实验题目

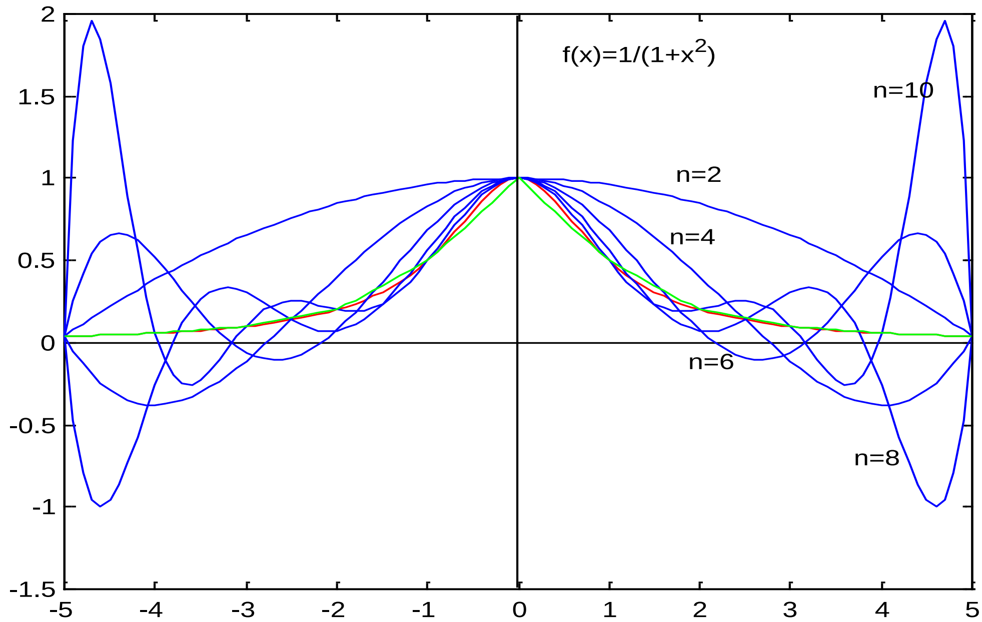
3-1：已知正弦积分$f(x)=-\int_x^{\infty}\frac{sint}{t}dt$的数据表

x	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7
y	0.29850	0.39646	0.49311	0.58813	0.68122

构造适合该数据表的一次、二次和三次 Lagrange 插值公式，计算 x=0.358, 0.462, 0.514, 0.635 时 $f(x)$的值，比较不同次数的插值公式的计算结果。

3-2：仿照附录 C 中“文件 1.2 逐步插值”程序（Neville 算法，课本 227 页）编写相应的 Aitken 逐步插值算法的程序，根据求题 3-1 中所给数据，分别利用上述两种算法求正弦积分 $f(x)$在 x=0.358, 0.462, 0.514, 0.635 处的值，比较两种算法的计算结果，并与 3-1 中的计算结果进行比较。

3-3：对于函数$f(x)=\frac{1}{1+x^2}$，在利用 Lagrange 插值方法进行插值时，随着插值次数的增大，会出现如下图中所示的 Runge 现象：



要求：

（1）利用 Lagrange 插值方法验证 Runge 现象；

（2）将区间[-5,5]分为 n 等份（n=5,10,20），做$f(x)=\frac{1}{1+x^2}$的 Lagrange 分段线性插值函数 $L_5(x)$、$L_{10}(x)$、$L_{20}(x)$，考察上述三种插值在 x=-4.8、4.8 处的误差，并分析。

2. 设计思想

要求针对上述题目，详细分析每种算法的设计思想。

3. 对应程序

列出每种算法的程序。

4. 实验结果

列出相应的运行结果截图，如果要求可视化，则同时需要给出相应的图形。

四. 实验体会

对实验过程进行总结，分析比较各插值算法的效率和精度差异，指出每种算法的设计要点及应注意的事项，以及自己通过实验所获得的对插值方法的理解。

（注：不要改变实验报告的结构，写清页码和题号，源程序以自己的中文姓名命名，如 3-1 题可命名为“张三_3-1.m”，运行截图中应出现自己的姓名和题号）