

# Numerical Analysis Homework2.1

Zhang Jiyao,PB20000204

2023 年 3 月 22 日

## 1 Introduction

对函数

$$f(x) = \frac{1}{1 + 25x^2}, x \in [-1, 1]$$

构造Newton插值多项式 $p_L(x)$ ,插值节点取为:

$$1.x_i = 1 - \frac{2}{N}i, i = 0, 1, \dots, N$$

$$2.x_i = -\cos(\frac{2i+1}{2N+2}\pi), i = 0, 1, \dots, N$$

并计算如下误差

$$\max_i \{|f(y_i) - p(y_i)|, y_i = \frac{i}{50} - 1, i = 0, 1, \dots, 100\}$$

并且对 $N = 5, 10, 20, 40$ 比较以上两组节点的结果, 并在一张图中画出 $N = 20$ 时 $f(x)$ 数值计算结果.

## 2 Method

本次实验采用MATLAB进行编程.一共有两个文件,一个是函数文件,用于计算Newton插值多项式,另一个是用于计算以及输出结果的.考虑使用Newton插值法构造插值多项式.对不同的 $N$ ,根据给出的数据点,构造插值多项式来逼近.然后对所有节点遍历, 求出最大误差。

## 3 Results

## 4 Discussion

观察到第一组节点的拟合效果较差。当 $N$ 越大时,误差反而越大.而第二组节点的拟合效果整体就较好.当 $N$ 越大时,逼近效果更好,误差较小。大概是第一组节点取值比较均匀,不能有效反映出函数的所有信息,所以会在一个局部出现较大的误差.而第二组节点取值相对随机一点,更有效的反映出函数的全部信息。

## 5 Computer Code

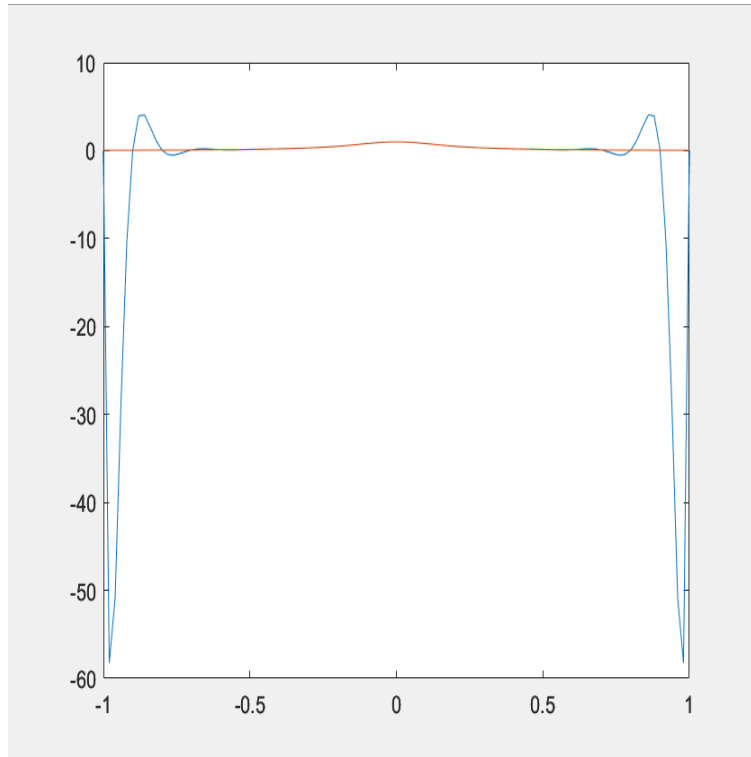


图 1: 当 $N=10$ 时的图像

```
>> main
N=5
    "Max Error of grid (1) : "    "0.43269"

    "Max Error of grid (2) : "    "0.55591"

N=10
    "Max Error of grid (1) : "    "1.9156"

    "Max Error of grid (2) : "    "0.10893"

N=20
    "Max Error of grid (1) : "    "58.2781"

    "Max Error of grid (2) : "    "0.015325"

N=40
    "Max Error of grid (1) : "    "78689.0375"

    "Max Error of grid (2) : "    "0.00027386"
```

图 2: 输出结果