

2025 春计算方法—实验报告 #3

姓名: _____ 学号: _____

2025 年 4 月 5 日

运行环境: _____

实验内容与要求

分别编写 Newton 迭代法 (通常也称 Newton-Raphson 迭代法)

$$x_{n+1} = x_n - \frac{f(x_n)}{f'(x_n)}$$

和霍氏迭代法

$$x_{n+1} = x_n - \frac{2f(x_n)f'(x_n)}{2f'(x_n)f'(x_n) - f(x_n)f''(x_n)}, n = 0, 1, 2, \dots$$

的通用程序, 并利用它们对如下非线性方程

$$f(x) := \arctan(x) + 0.2x \sin\left(\frac{x}{2}\right) + 0.601958 = 0$$

求根, 计算中的停止条件为 $|f(x_n)| < 10^{-8}$ 或迭代步数 $n > 10^4$ (可视为迭代失败). 提示: 编程前分别手算出 $f'(x), f''(x)$ 。

- 列表给出两种迭代方法在初始点 x_0 依次取值 $-75, -60, -50, -40, -30, -20, -10, -5, 0, 6, 15, 25, 35, 45, 50, 60, 75$ 时的迭代步数 (若迭代步数超过 1 万步, 可视为迭代失败) 以及相应的数值解 x_n (保留小数点后 6 位; 迭代失败时无需给出);
- 比较并分析两种方法的优劣, 给出合理的算法分析并作实验小结。

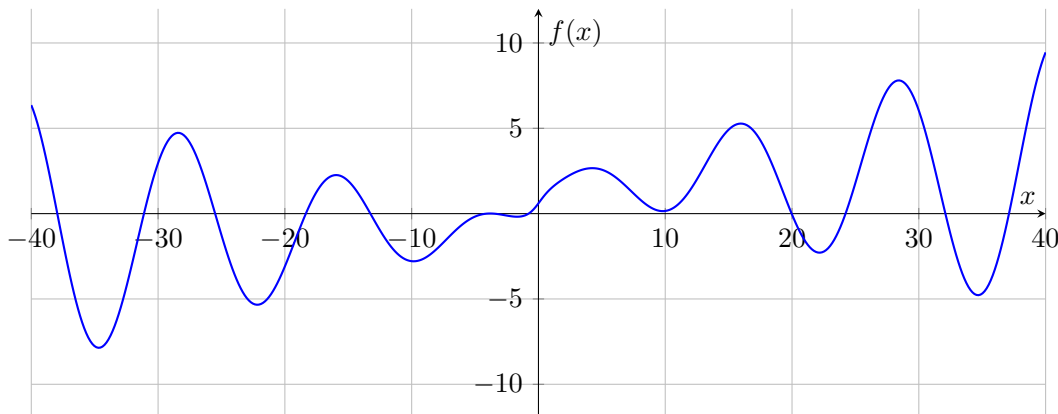


图 1: 函数图像

1 数值结果（列表或作图）

表 1: 实验结果: 误差精度 $\varepsilon = 10^{-8}$, 最大迭代步数为 10^4

Newton	步数	数值解	初始点	霍氏步数	数值解
--------	----	-----	-----	------	-----

2 算法分析

3 实验小结