

数值分析实验报告 - Code 13

Chase Young

2024 年 5 月 13 日

1 实验目的

画出五阶 Adams-Bashforth 公式和五阶 Adams-Moulton 公式的绝对稳定性区域。

2 实验方法

基于等距节点的五阶 Adams-Bashforth 公式为

$$x_{n+1} = x_n + \frac{h}{720} (1901f_n - 2774f_{n-1} + 2616f_{n-2} - 1274f_{n-3} + 251f_{n-4})$$

从而有

$$x_n - x_{n-1} = \frac{h}{720} (1901f_{n-1} - 2774f_{n-2} + 2616f_{n-3} - 1274f_{n-4} + 251f_{n-5})$$

从而有

$$p(z) = z^5 - z^4, q(z) = \frac{1}{720} (1901z^4 - 2774z^3 + 2616z^2 - 1274z + 251)$$

因此, 多项式

$$\Phi(z) = z^5 + \left(-1 - h\lambda \frac{1901}{720}\right) z^4 + h\lambda \frac{2772}{720} z^3 + \left(-h\lambda \frac{2616}{720}\right) z^2 + h\lambda \frac{1274}{720} z - h\lambda \frac{251}{720}$$

同理, 对于五阶 Adams-Moulton 公式, 有多项式

$$\Phi(z) = \left(1 - h\lambda \frac{251}{720}\right) z^4 + \left(-1 - h\lambda \frac{646}{720}\right) z^3 + h\lambda \frac{264}{720} z^2 - h\lambda \frac{106}{720} z + h\lambda \frac{19}{720}$$

3 实验结果

使用 Mathematica 绘制五阶 Adams-Bashforth 公式的绝对稳定性区域, 如图 1a和 1b所示。

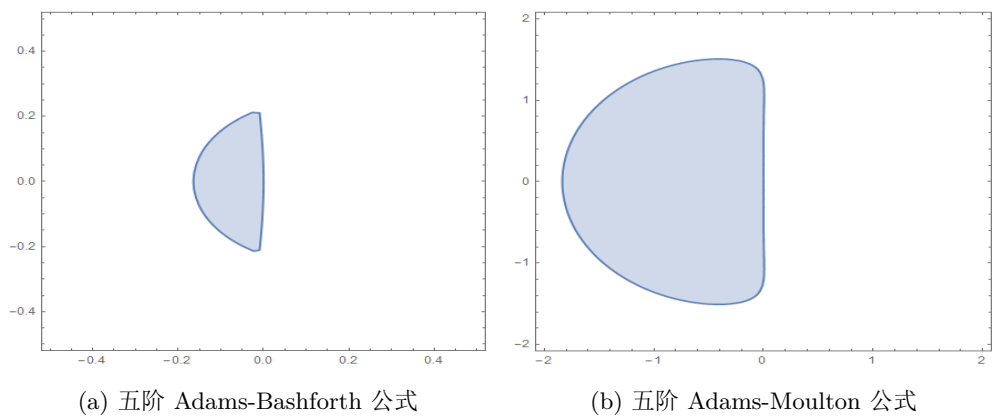


图 1: 绝对稳定性区域