

# Homework-Plot

PB18010496 杨乐园

2021 年 5 月 28 日

## 1 Introduction

绘制五阶 *Adams – Bashforth* 公式与五阶 *Adams – Moulton* 公式的绝对稳定性区域。

## 2 Method and Results

### 2.1 五阶 *Adams – Bashforth* 公式

五阶 *Adams – Bashforth* 公式为：

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

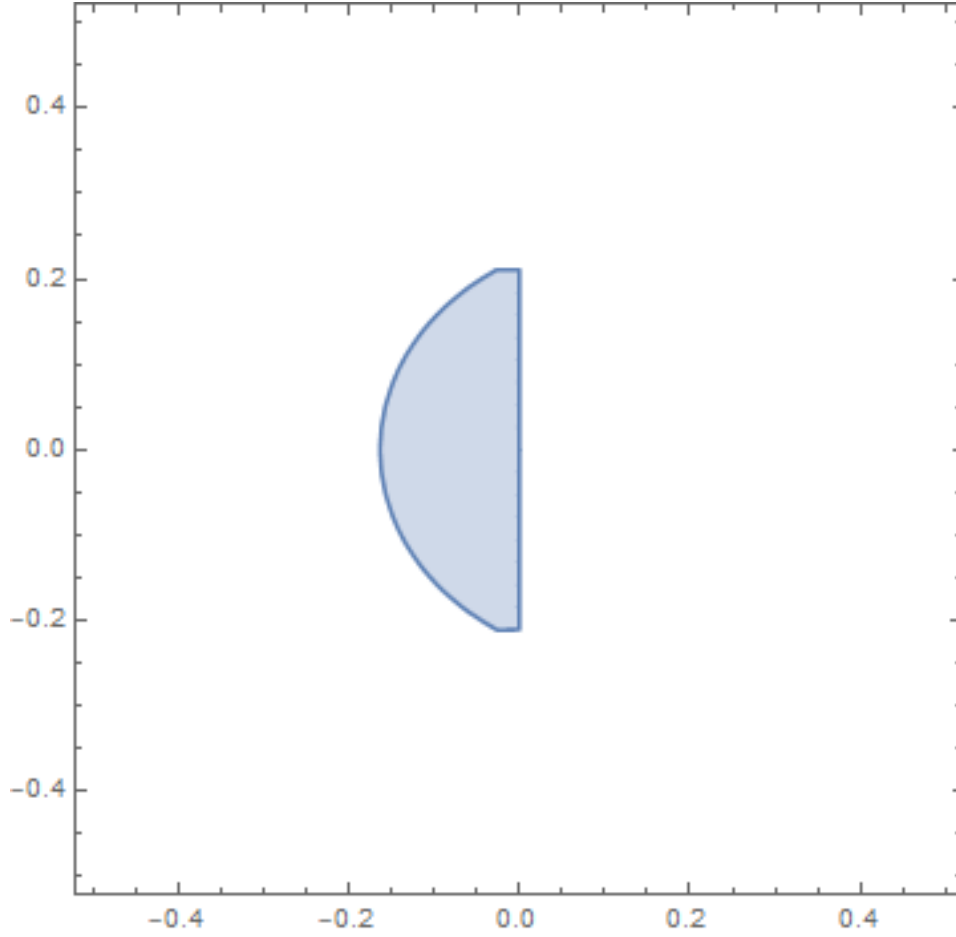
从而令  $u = \lambda h$ ，即有：

$$y_{n+1} = y_n + \frac{u}{720}(1901y_n - 2774y_{n-1} + 2616y_{n-2} - 1274y_{n-3} + 251y_{n-4})$$

进而我们利用 *Mathematica* 绘制相应区域即可。代码如下：

```
w[a_, b_] := a*I + b;  
f[z_, a_, b_] := z^5 - z^4 - w[a, b]/720 (1901 z^4 - 2774 z^3 + 2616 z^2 - 1274 z + 251);  
t[a_, b_] := NSolve[f[z, a, b] == 0, z];  
RegionPlot[ Norm[t[a, b][[1, 1, 2]]] <= 1 && Norm[t[a, b][[2, 1, 2]]] <= 1 & & Norm[t[a, b][[3, 1, 2]]] <= 1 && Norm[t[a, b][[4, 1, 2]]] <= 1 & & Norm[t[a, b][[5, 1, 2]]] <= 1, {a, -0.5, 0.5}, {b, -0.5, 0.5}]
```

故有如下绝对稳定性区域图：



## 2.2 五阶 *Adams – Bashforth* 公式

五阶 *Adams – Bashforth* 公式为:

$$y_{n+1} = y_n + \frac{h}{720}(251f(x_{n+1}, y_{n+1}^*) + 646f_n - 264f_{n-1} + 106f_{n-2} - 19f_{n-3})$$

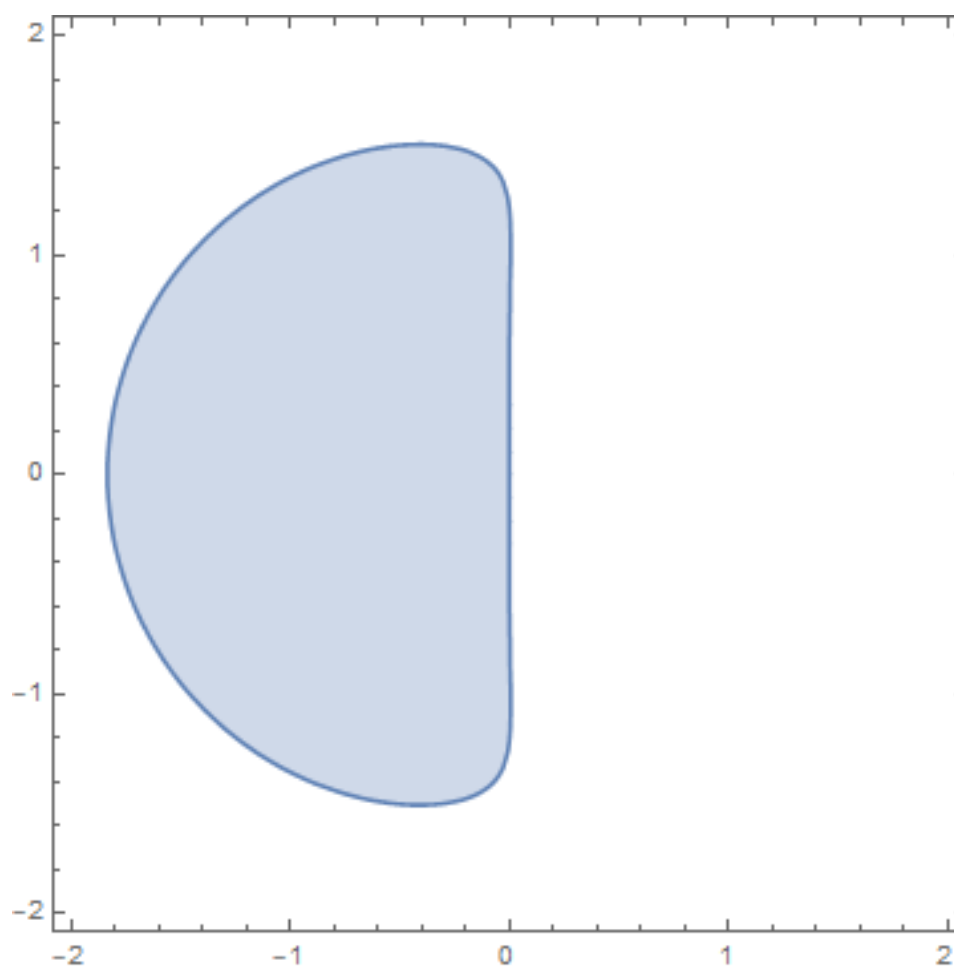
从而令  $u = \lambda h$ , 即有:

$$y_{n+1} = y_n + \frac{u}{720}(251y_{n+1} + 646y_n - 264y_{n-1} + 106y_{n-2} - 19y_{n-3})$$

进而我们利用 *Mathematica* 绘制相应区域即可。代码如下:

```
w[a_, b_] := a*I + b;
f[z_, a_, b_] := (1 - 251*w[a, b]/720)*z^4 + (-1 - 646*w[a, b]/720)*z^3 + (264*w[a, b]/720)*z^2
+ (-106*w[a, b]/720)*z + (19*w[a, b]/720); t[a_, b_] := Solve[f[z, a, b] == 0, z];
t[a_, b_] := NSolve[f[z, a, b] == 0, z];
RegionPlot[ Norm[t[a, b][[1, 1, 2]]] <= 1 && Norm[t[a, b][[2, 1, 2]]] <= 1 && Norm[t[a, b][[3,
1, 2]]] <= 1 && Norm[t[a, b][[4, 1, 2]]] <= 1, {a, -2, 2}, {b, -2, 2}]
```

故有如下绝对稳定性区域图:



### 3 Computer Code

代码部分请见附件!(Homework14.0527.nb)。