

微分方程数值解第六周作业

傅长青 13300180003

2017 年 4 月 6 日

1 P93 2: 不同方法估计初始值对的 Adams 方法的影响

取 $f(t, u) = 2u; t_0 = 0; T = 10; u_0 = 1$, 观察不同方法算初始值对 Adams (4 步向前) 的全局误差:

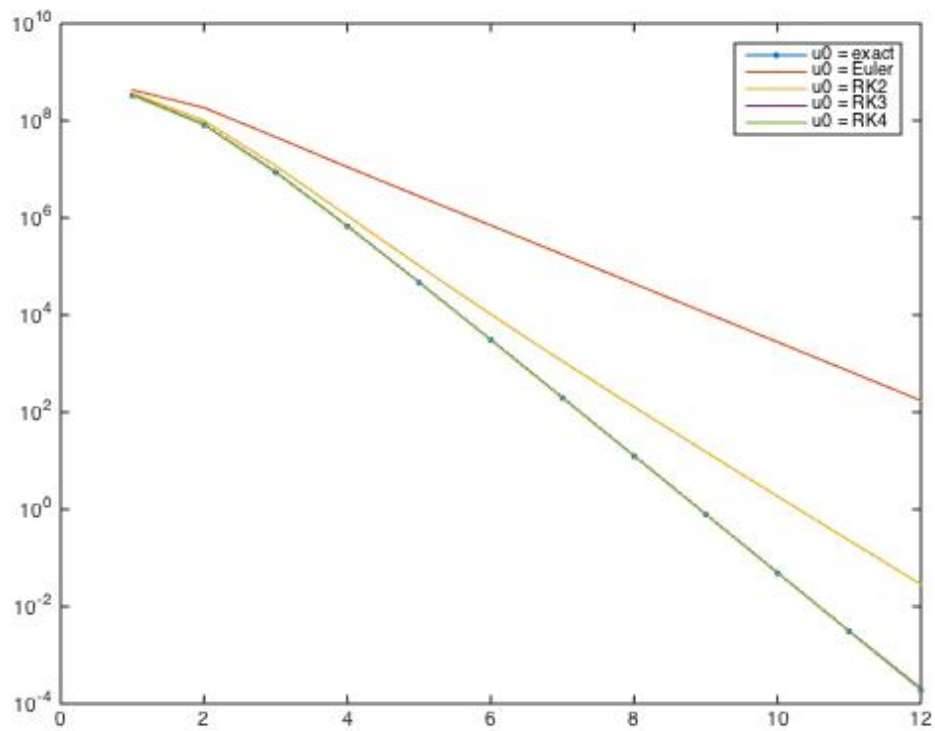
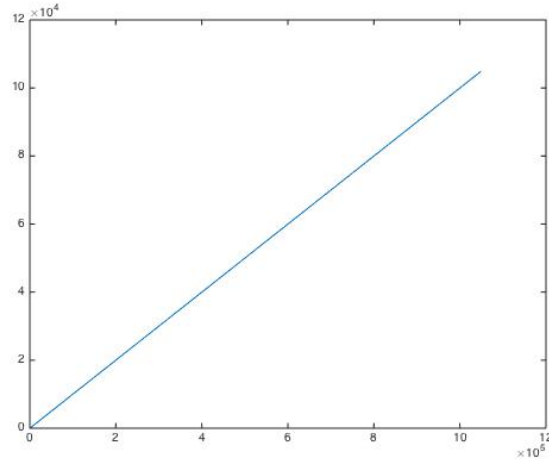


图 1: 步长 $\Delta t = 2^{-i}$

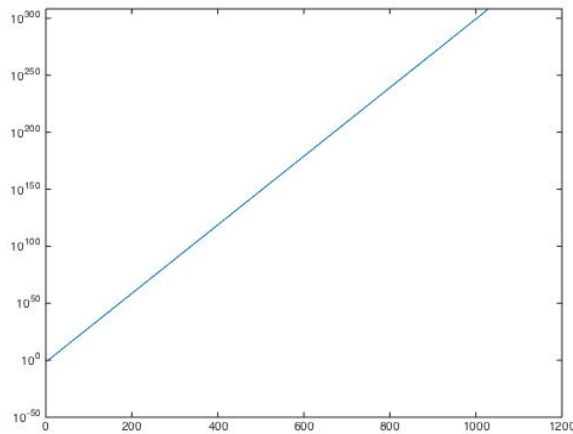
如图所示, 对 Adams 向前方法 (四步三阶), 用三阶 RK 求初始值精度已经足够, 不会对算法造成污染。

2 P102 2: 误差指数增长, 多项式增长

$\rho(\lambda) = (\lambda - 1)^2$, i.e. $u_{m+2} - 2u_{m+1} + u_m = f_m \Delta t$, 取 $f \equiv 0, u_0 = 0; u_1 = 0.1$,



$\rho(\lambda) = \lambda - 2$, i.e. $u_{m+1} - 2u_m = f_m \Delta t$, 取 $f \equiv 0, u_0 = 0; u_1 = 0.1$,



两个格式都不稳定, 因为 $\Delta t \rightarrow 0, i.e. N \rightarrow \infty \Rightarrow e_n \rightarrow \infty$, e_n 为全局误差。