

# CFD 入门练习 3

楼嘉霖

苏州大学数学科学学院

2023 年 5 月 4 日

1. 对一维线性波动方程  $u_t + u_x = 0, x \in [0, 1], t \geq 0$ , 满足以下初始条件  $u(x, 0) = u_0(x)$ , 及边界条件  $u(0, t) = u(1, t) = 0$ 。其中

$$u_0(x) = \begin{cases} 0 & , x < 0.2 \\ 1 & , 0.2 \leq x \leq 0.3 \\ 2(x - 0.3)^3 - 3(x - 0.3)^2 + 1 & , 0.3 < x \leq 0.4 \\ 0 & , x > 0.4 \end{cases}$$

考虑均匀网格  $\Delta x = 0.01$ , 并定义  $CFL = \Delta t / \Delta x$ , 编写程序用以下数值方法使用显式格式计算不同 CFL 值时候,  $t = 0.35$  时刻的数值解, 并与解析解进行对比。

- (1) 有限差分法。
- (2) 有限体积法。
- (3) 间断伽辽金法 (P1)。