

线性常系数双曲型方程的差分方法实验题

考虑以下对流问题

$$\begin{cases} \frac{\partial u}{\partial t} + \frac{\partial u}{\partial x} = 0, \\ u(x, 0) = u_0(x), \end{cases}$$

分别取以下两种初值

$$u_0(x) = \begin{cases} 1 - \cos 2\pi x, & x \in [0, 1], \\ 0, & x \notin [0, 1], \end{cases}$$

和

$$u_0(x) = \begin{cases} 1, & x \in [0.4, 0.6], \\ 0, & x \notin [0.4, 0.6], \end{cases}$$

进行计算。例如算到 $T = 1$ ，可以取 $x \in [0, 2]$ 计算即可，对于 $x \notin [0, 2]$ ，可以取 $u(t, x) = 0$ 。

试分别用迎风格式、Lax-Friedrichs 格式、Lax-Wendroff 格式和Beam-Warming 格式进行计算，比较并分析所得结果。