Московский Физико-Технический Институт

Параллельное программирование

Лабораторная работа №1

Уравнение переноса

В данной работе предлагается ознакомиться с реализацией явной центральной трехточечной схемы для нахождения приближенного решения уравнения переноса:

$$\begin{cases} \frac{\partial u(t,x)}{\partial t} + A \cdot \frac{\partial u(t,x)}{\partial x} = f(t,x) \\ u(0,x) = \varphi(x) \\ u(t,0) = \psi(t) \\ u(t,X) = \psi'(t) \end{cases} \qquad \begin{cases} 0 \le x \le X = 1 \\ 0 \le t \le T = 1 \end{cases}$$

В нашем случае разностная схема будет иметь следующий вид:

$$\frac{u_m^{k+1} - 0.5(u_{m+1}^k + u_{m-1}^k)}{\tau} + A \cdot \frac{u_{m+1}^k - u_{m-1}^k}{2h} = f_m^k$$

$$\begin{cases} t = k\tau \\ x = mh \end{cases} \begin{cases} 0 \le k \le K = 40 \\ 0 \le m \le M = 20 \end{cases} \begin{cases} T = K\tau \\ X = Mh \end{cases} A = 0.5$$

Начальные условия — $\varphi(x), \psi(t), \psi'(t)$ — для задачи подобраны так, чтобы они удовлетворяли уравнению $u(t,x) = \sin(\pi(t+0.5))\sin(\pi x)$.

Программа выводит данные (таблицу) для построения графиков: значения функции $u(t,x)=\sin(\pi(t+0.5))\sin(\pi x)$ на выбранной сетке и результат работы явной центральной трехточечной схемы.

Распараллеливание реализовано для подсчета каждого последующего слоя по времени согласно стандарту MPI.

Данные приведены для случая K=40, M=20 в следствие ограниченности ресурсов среды \LaTeX

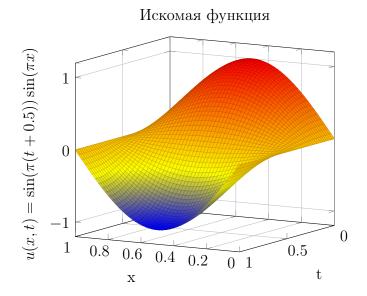
Выполнил:

Р.Р. Валиев, 715 гр.

Проверил:

А.С. Герасимов

Искомая функция для сравнения с результатами работы.



Сравнение значений для оценки результата работы.

