

Секция «Вычислительная математика, математическое моделирование и численные методы»

Цифровое представление пространственной нестационарной геометрии на декартовых сетках

Научный руководитель – **Меньшов Игорь Станиславович**

Сенченко Григорий Антонович

Студент (специалист)

Московский государственный университет имени М.В.Ломоносова,
Механико-математический факультет, Кафедра вычислительной механики, Москва,
Россия

E-mail: grishasenchenok@yandex.ru

Цифровое представление геометрии

- Важный аспект решения прикладных задач - описание геометрии и области решения
- Пространственно - сложная форма исследуемых объектов
- Например, в задачах теории упругости производится описание деформируемых тел, в аэродинамике - геометрия летательных аппаратов, в механике сплошной среды требуется описание параметров среды в пространстве
- **Геометрия - важный элемент вычислительного эксперимента в механике**
- Стандартный подход - геометрическое описание поверхности и согласованные с геометрией объекта сетки
- Реализация - компьютерные программы CAD: SolidWorks, Catia, Ansys. . .
- Более 50% времени решения задачи - описание геометрии и построение сетки

Мотивация

- Альтернативное решение: переход от геометрического представления объекта к цифровому
- Исключение задачи генерации сетки в сложных пространственных областях.
- Особенно важно - для задач с изменяющейся во времени геометрией (аэродинамика подвижных объектов)
- **Описание нестационарной геометрии - решение уравнений в частных производных**

Применение различных схем для аппроксимации скачка

- Схема Годунова
- Схема MUSCL
- Схемы THINC + Годунов
- Схемы THINC + MUSCL

Jump Reconstruction:

- THINC -> Jump: Подсеточное восполнение разрывной функцией
- Composite Riemann Problem

- В общем случае - задача Римана со смещенным дополнительным разрывом
- В случае уравнения переноса для характеристической функции: смещенный начальный разрыв

Решаемые задачи:

- Проверка точного решения JR в 1D случае
- Многомерное обобщение: THINC, MUSCL, Годунов (расщепление по направлениям)
- Многомерное обобщение JR
- Сравнение различных методов

Источники и литература

- 1) A simple algebraic interface capturing scheme using hyperbolic tangent function. F. Xiao, Y. Honma and T. Kono (2005)
- 2) Revisit to the THINC scheme: A simple algebraic VOF algorithm. Feng Xiao, Satoshi Ii, Chungang Chen (2011)
- 3) An Eulerian interface sharpening algorithm for compressible two-phase flow: The algebraic THINC approach. Keh-Ming Shyue, Feng Xiao (2014)
- 4) Lectures on Methods of Computational Fluid Dynamics by I.Menshov, MSU 2012-2013
- 5) Введение в вычислительную математику, изд.3, В.С.Рябенский, Москва Физматлит, 2008

Иллюстрации

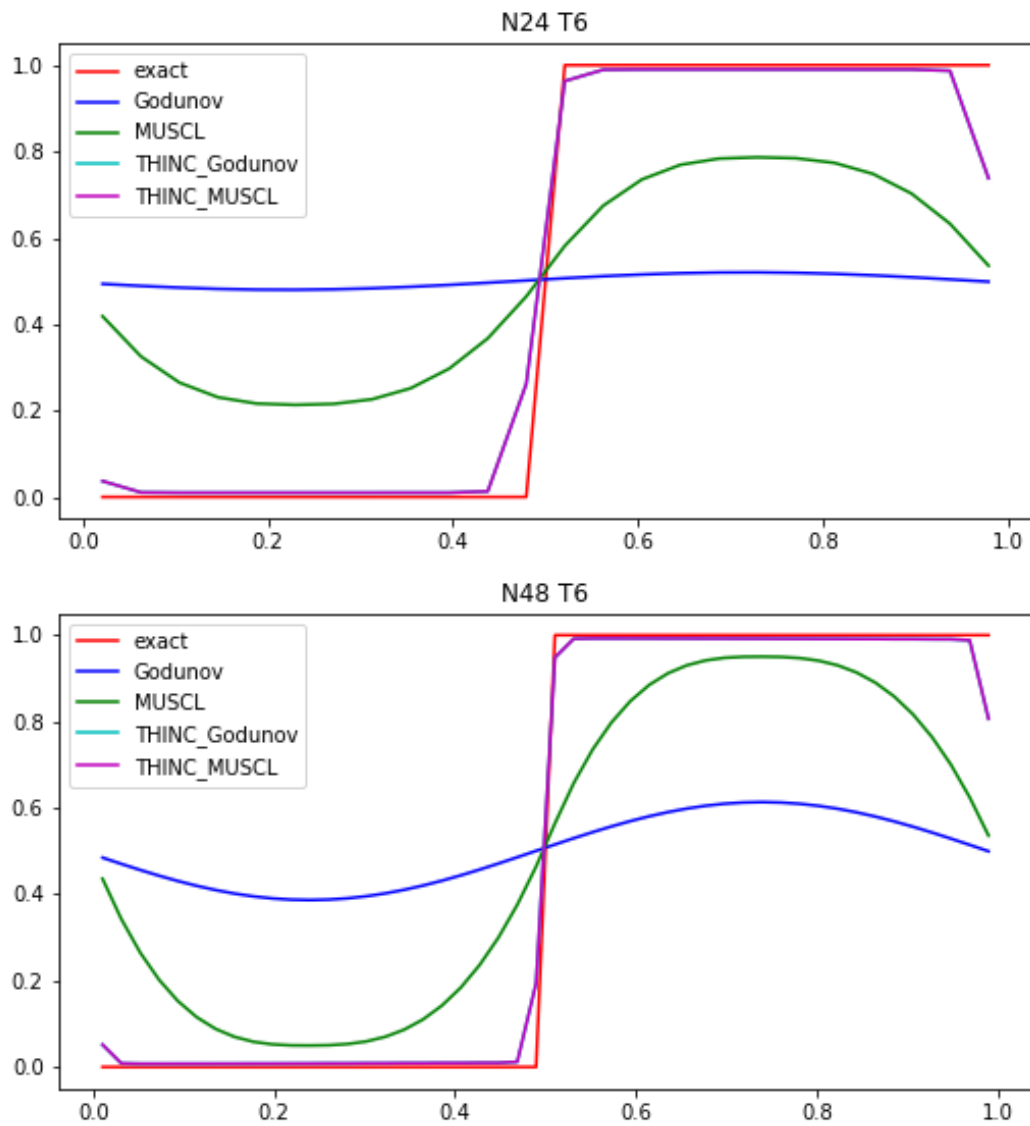


Рис. 1. Сравнение различных схем для аппроксимации скачка в 1D

