

Лабораторная работа №5 по курсу «Численные методы»

Выполнил студент группы М8О-408Б-20 Фаттяхетдинов С.Д.

Преподаватель: Пивоваров Д. Е.

Цель

Используя явную и неявную конечно-разностные схемы, а также схему Кранка - Николсона, решить начально-краевую задачу для дифференциального уравнения параболического типа. Осуществить реализацию трех вариантов аппроксимации граничных условий, содержащих производные: двухточечная аппроксимация с первым порядком, трехточечная аппроксимация со вторым порядком, двухточечная аппроксимация со вторым порядком. В различные моменты времени вычислить погрешность численного решения путем сравнения результатов с приведенным в задании аналитическим решением $U(x, t)$. Исследовать зависимость погрешности от сеточных параметров τ, h

Вариант 6

$$\frac{\partial u}{\partial t} = \frac{\partial^2 u}{\partial x^2} + \cos x(\cos t + \sin t),$$

$$u(0, t) = \sin t,$$

$$u_x\left(\frac{\pi}{2}, t\right) = -\sin t,$$

$$u(x, 0) = 0,$$

Аналитическое решение: $U(x, t) = \sin t \cos x$.

О программе

Программа состоит из двух частей – программа на с++, содержащаяся в единственном файле main.cpp, производящая вычисления, и программа для визуализации, graphics.ipynb, написанная на Python и использующая Jupyter Notebook. Весь исходный код содержится в папке src.

Результаты

Вычисленные значения:

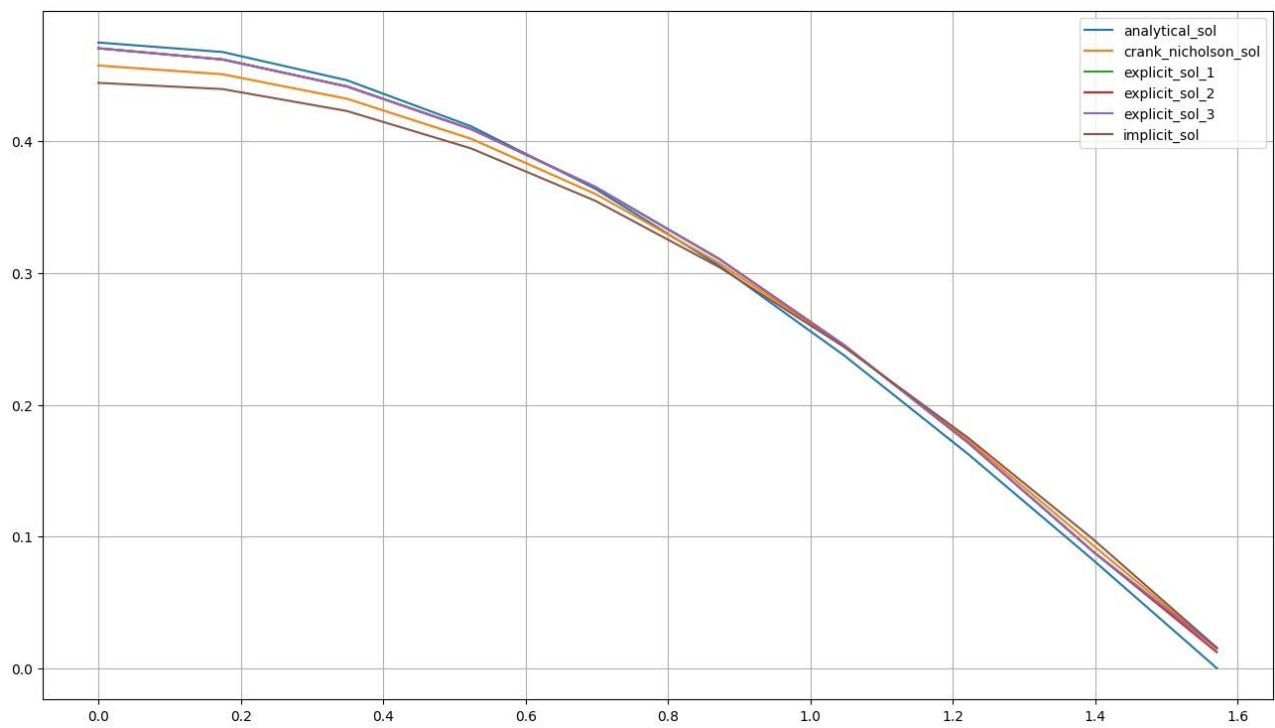
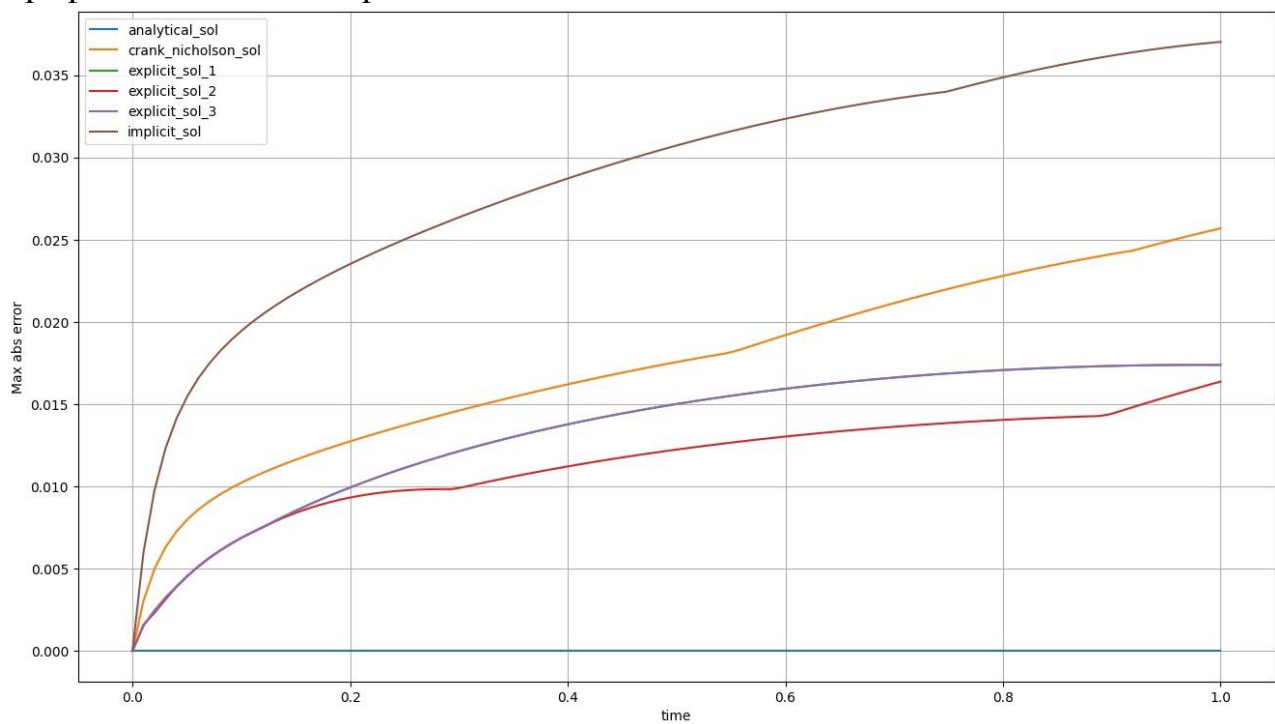


График изменения погрешности



Вывод

В процессе выполнения данной лабораторной работы мною была решена начально-краевая задача для ДУ параболического типа тремя различными способами, а также была получена погрешность полученных вычислений.