

Задание по Курсовой работе

Предобусловленный метод сопряженных градиентов для разреженных матриц

Задача: запрограммировать метод сопряженных градиентов с предобуславливателем на основе неполного разложения Холецкого. Учесть, что метод будет применяться к разреженным матрицам (в частности к 5-ти диагональным). Для заданного уравнения Пуассона построить и решить СЛАУ. Исследовать метод по вариантам

Этапы решения

1. Способ хранения разреженной матрицы. Реализация действий над матрицами и векторами

2. Разложение Холецкого.

А) Разложение Холецкого для разреженной матрицы

Б) Неполное разложение Холецкого с нулевым порогом - факторизация, которая содержит ненулевые элементы только в тех позициях, что и исходная матрица.

В) Неполное разложение Холецкого с ненулевым порогом – отсекаются только те элементы, которые меньше порогового значения, исключая диагональные

3. Метод сопряженных градиентов

А) Без предобуславливателя

Б) С предобуславливателем

4. Построить СЛАУ для модельной задачи по вариантам

$\frac{\partial^2 u}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 u}{\partial y^2} = f(x, y)$ с заданными условиями на границе области					
Вариант	$u_{\text{точное}}(x, y)$	область	вариант	$u_{\text{точное}}(x, y)$	область
1	$x^3y + xy^3$	$[0, 1] \times [0, 1]$	8	$e^{2x} \sin(2y)$	$[0, 1] \times [0, \pi]$
2	$y^2 + y^3(1+x)$	$[0, 1] \times [0, 1]$	9	$\cos(x)\cos(y)$	$[0, \pi] \times [0, \pi]$
3	$\sin(x)\cos(y)$	$[0, \pi] \times [0, 1]$	10	$xy^2(1+y)$	$[0, 1] \times [0, 1]$
4	$e^x \sin(y)$	$[0, 1] \times [0, \pi]$	11	$\sin(\pi x)\cos(\pi y)$	$[0, 1] \times [0, 1]$
5	$\sin(\pi x)\cos(\pi y)$	$[0, 1] \times [0, 1]$	12	$2x^3y^3$	$[0, 1] \times [0, 1]$
6	$2x^3y^3$	$[0, 1] \times [0, 1]$	13	$y \sin(x+y)$	$[0, 1] \times [0, 1]$
7	$x^2y^2(1+y)$	$[0, 1] \times [0, \pi]$			

5. Опыты и графики. При построении графиков все параметры фиксированы, кроме одного, от которого строится зависимость.

Вариант а Число итераций в зависимости от величины порога в неполном разложении Холецкого

Вариант б Число итераций от заданной точности без предобуславливателя и с предобуславливателем (нулевой порог)

Вариант в Фактическая ошибка от заданной точности