

Секция «Вычислительная математика и кибернетика»

Об эффективности некоторых параллельных предобуславливателей.

Никольский Илья Михайлович

Кандидат наук

Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова, Факультет
вычислительной математики и кибернетики, Москва, Россия

E-mail: haifly@rambler.ru

В работе рассматривается численное решение системы линейных алгебраических уравнений (СЛАУ), возникающей при дискретизации следующей модельной задачи:

$$\Delta u = -g, \bar{x} \in \Omega, \quad (1)$$

$$u = 0, \bar{x} \in \Gamma. \quad (2)$$

Здесь $\Omega = \{0 < x < a, 0 < y < b\}$, Γ - граница Ω , $g = const$. Дискретизация проводится на прямоугольной сетке с числом внутренних узлов N_1 по горизонтали и N_2 по вертикали на стандартном пятиточечном шаблоне. Матрица полученной СЛАУ является симметричной положительно определенной. Данная СЛАУ решалась на суперкомпьютере вычислительного комплекса МГУ IBM Regatta. В качестве решателя использовался параллельный метод сопряженных градиентов [2] с предобуславливателями AMG, AINV, ILU из библиотеки HYPRE[3]. Предложен способ хранения и структуризации результатов вычислительных экспериментов в файлах формата HDF5[4]. В работе приводятся результаты сравнения эффективности данных предобуславливателей при решении модельной задачи на различных сетках. Сравняется количество итераций, время решения, поведение нормы невязки, масштабируемость. Кроме того, проводится спектральный анализ погрешности[1].

Литература

1. Деммель Дж. Вычислительная линейная алгебра. М.: Мир 2001.
2. Y.Saad Iterative methods for sparse linear systems. - SIAM, 2003. - 460 с.
3. Домашняя страница HYPRE <http://acts.nersc.gov/hypre/>
4. Описание формата HDF5 www.hdfgroup.org