

Кириленко И., Харченко К.В.
УНК «ИПСА» НТУУ «КПИ»

Распараллеливание линейных систем уравнений в Modelica

Modelica – свободно-доступный, объектно-ориентированный язык моделирования для больших, сложных и разнородных физических систем. Используется для многодоменного моделирования, например электро-механических моделей роботов, автомобильных и аэрокосмических применений механики, гидравлики, электроники и систем управления. Модели описываются дифференциальными и алгебраическими дискретными уравнениями. Инструменты Modelica позволяют автоматически решить большие системы уравнений содержащие более десяти тысяч уравнений [1,2].

Среда моделирования Modelica состоит из:

- транслятора, который может выполнять символьную трансляцию необходимую для систем больших размеров и для приложений работающих в реальном времени. Транслятор может переводить модели описанные на языке Modelica на несколько распространенных языков, таких как (C, входной язык описания моделей SIMULINK Matlab);
- графического редактора;
- компилятора или интерпритатора языка в который транслируется входной язык, в самом простом случае это компилятор языка C;
- существует среда моделирования MathModilica которая самостоятельно транслирует описание входных моделей и решает уравнения встроенными средствами пакета Mathematica.

У Modelica существуют встроенные средства распараллеливания вычислений необходимых для моделирования, суть которых заключается в том, что специальный инструмент транслирует входные модели в код который может быть выполнен на параллельных машинах. Проблемы, существующие у этого инструмента заключаются в сложности масштабирования. Данная проблема решается в данный момент в Линкпольском Университете, Швеция [1,2].

Предлагаемое решение состоит в использовании существующего открытого пакета SuperLU для параллельного решения систем линейных уравнений. Для использования этого пакета в GRID используется MPI, что дает возможность управлять параллельными вычислениями на высоком уровне. Связь библиотеки SuperLU осуществляется путем импорта матриц описывающих линейные уравнения необходимые для уравнения из транслированного из входного описания моделей в C кода.

Литература

1. “OpenModelica System Documentation”, June 2007, Peter Fritzson, Adrian Pop, Peter Aronsson, Department of Computer and Information Science, Link University, Sweden, 211 pp.
2. “Grid Computing for Electromagnetics”, Luciano Tarricone, Alessandra Esposito, 2004 ARTECH HOUSE Boston, 267 pages.
3. “Distributed and parallel systems cluster and grid computing”, Zoltan Juhasz, Dieter Kranzlmuller, 2005, Springer Science + Business Media, Inc., Boston.
4. Nystrom, K., Aronsson, P., Fritzson, P.: *GridModelica – A Modeling and Simulation Framework for the Grid*. Proceedings of the 45th Conference on Simulation and Modelling, Copenhagen, Denmark, 23–24 September 2004.