

Куланов С.А.

Национальный аэрокосмический университет им. Н.Е.Жуковского "ХАИ"

Построение модели GRID-системы на основе сетей Петри с очередями

GRID-системы стали де-факто платформой для выполнения вычислительных экспериментов не только в науке, но и в других сферах деятельности человека (экономике, экологии, производстве и т.д.). С развитием GRID-систем, как эффективным масштабируемым инструментарием, позволяющим решать задачи большой размерности, возникла необходимость в гибком распределении ресурсов между всеми участниками GRID на основе требований, предъявляемых к качеству обслуживания (QoS – Quality of Service). Под GRID будем понимать систему, связанную с функциями интеграции, виртуализации и управления службами и ресурсами в распределенной, гетерогенной среде, которая поддерживает совокупность пользователей и ресурсов (виртуальные организации) на совокупности традиционных административных и организационных доменов (фактических организаций) [1].

GRID-система представляет собой динамическую, стохастическую сеть, где ее участники могут покидать и присоединяться к ней в любое время. Поэтому, для того, чтобы гарантировать качество обслуживания задач, необходимо разработать модель GRID-системы, учитывающую возможность предсказания поведения потока задач и GRID-компонентов.

Существует достаточно большое количество подходов при реализации модели GRID-систем [2,3], основанных на аналитическом или имитационном моделировании, как системы в целом, так и отдельных ее компонентов. Однако они не учитывают динамическую природу GRID-системы, ее отдельных компонентов, а также их внутреннюю структуру.

В докладе предлагается модель GRID-системы построенная на основе сетей Петри с очередями (Queueing Petri Nets – QPN) [4,5] учитывающая качественные и количественные показатели оценки функционирования сетей такого рода. Использование данного подхода позволяет существенно упростить модель системы за счет уменьшения количества используемых вершин и переходов при формализации модели GRID в терминах сетей Петри, а также провести количественный анализ (производительность, отказоустойчивость, время простоя и т.д.) отдельных компонентов. В докладе приводятся модели отдельных компонентов GRID на основе их архитектуры и конфигурации, определенных в результате горизонтальной декомпозиции системы. Анализируются связи, которые могут устанавливаться между участниками GRID-системы.

Литература

1. J. Treadwell. Open Grid Services Architecture Glossary of Terms Version 1.6. GFD-120 <http://forge.gridforum.org/projects/ogsa-wg>. December 12, 2007.
2. Min Xie, Yuan-Shun Dai, Kim-Leng Poh. Reliability of Grid computing systems. Computing System Reliability Models and Analysis. pp. 179–274. National University of Singapor. Kluwer Academic Publishers 2004.
3. Kurowski K., Nabrzyski J., Oleksiak A., Weglarz J. Grid Scheduling Simulations with GSSIM. ICPADS'07. Hsinchu, Taiwan, December 5–7, 2007.
4. F. Bause, H. Beilner. Analysis of a combined Queueing-Petri-Network World. Forschungsbericht Nr. 383 des Fachbereichs Informatik der Universitat Dortmund, 1991.
5. Kounev S., Nou R., and Torres J. Autonomic QoS-Aware Resource Management in Grid Computing using Online Performance Models. In 2nd International Conference on Performance Evaluation Methodologies and Tools (VALUETOOLS 2007), October 23th–25th, Nantes, France, ISBN: 978-1-59593-819-0, October 2007.