

Desktop Grid корпоративного уровня¹

Ивашко Е. Е.

Институт прикладных математических исследований КарНЦ РАН

ivashko@krc.karelia.ru

1. Актуальность

Высокопроизводительные вычисления являются основным инструментом современных материаловедения, химии, разработки лекарственных препаратов, конструирования высокотехнологичных машин и оборудования, проведения фундаментальных и прикладных исследований.

Основной фокус исследований и разработок в области высокопроизводительных вычислений направлен на повышение производительности расчетов (создание все более производительного аппаратного и прикладного и системного программного обеспечения), разработку новых математических моделей для решения фундаментальных и прикладных задач, а также организацию процесса вычислений (балансировка нагрузки, планирование задач, защита от сбоев и др.).

2. Вычислительные кластеры и грид-вычисления

Как правило, для организации высокопроизводительного моделирования используются специализированные вычислители — вычислительные кластеры. Они обеспечивают большую производительность, хорошо подходят для решения широкого класса ресурсоемких задач, однако, требуют больших инвестиций в инфраструктуру и оборудование, а также сложны в обслуживании.

Грид кластеров позволяют, с одной стороны, повысить пиковую производительность всей вычислительной системы, а с другой — распределить затраты между несколькими центрами высокопроизводительных вычислений. При этом существенно сужается класс решаемых задач и возникают проблемы синхронизации, взаимодействия и другие, связанные с функционированием распределенной вычислительной сети.

3. Desktop Grid

Desktop Grid — это объединение в качестве единого логического «суперкомпьютера» большого количества неспециализированных вычислителей (офисных рабочих и персональных компьютеров, ноутбуков и даже смартфонов) относительно невысокой производительности. Такой подход еще больше сужает класс доступных для эффективного решения задач. При этом основные преимущества технологии при соответствующей реализации — практически неограниченные масштабируемость и, следовательно, пиковая производительность грид-системы, устойчивость к сбоям и минимальная стоимость создания и сопровождения вычислительной сети.

С ростом скоростей доступа в Интернет и локальных сетей передачи данных, ростом производительности персональных компьютеров, растет и актуальность реализации вычислений на базе Desktop Grid. Число крупных Desktop Grid на текущий момент превышает 100, объединяя более 200 тысяч активных пользователей, предоставляющих ресурсы более 10 миллионов компьютеров суммарной пиковой производительностью более 7 Петафлопс (что соответствует 6-7 месту в списке TOP 500 мощнейших суперкомпьютеров мира).

Технология организации распределенных вычислений Desktop Grid имеет целый ряд особенностей по сравнению с кластерами и грид кластеров, такими, например, как невозможность гарантировать доступность вычислительного узла, большая гетерогенность и

¹ Работа поддержана грантами РФФИ 12-07-31147 и 13-07-00008

разброс в производительности и скорости доступа к узлам, а также многие другие. Такие особенности требуют особого внимания к вопросам управления ресурсами, планированию заданий, обработки ошибок, обеспечению безопасности и др.

4. Desktop Grid корпоративного уровня

Одно из перспективных направлений создания Desktop Grid — это реализация технологии распределенных вычислений в рамках локальных коммуникационных сетей предприятий и организаций, т. е. Desktop Grid корпоративного уровня или Enterprise Desktop Grid. Такой подход позволяет частной компании без существенных инвестиций в оборудование и инфраструктуру получить необходимые вычислительные мощности. Примерами перспективных для Enterprise Desktop Grid приложений являются, например, аналитическая обработка больших наборов данных [2], распределенный рендеринг для студий анимации [3] и другие [4].

Одной из первых реализаций, ориентированных именно на организацию вычислений в рамках локальной сети предприятия, является система Entropia [5], разрабатывавшаяся в начале 2000-х годов. Другими примерами систем организации Enterprise Desktop Grid являются Alchemi [6] и, созданная позже теми же разработчиками с учетом полученного ранее опыта, Aneka [7].

5. Заключение

Программные системы по организации высокопроизводительных вычислений на базе Desktop Grid вызывают все больший интерес, благодаря низкой стоимости владения и большому потенциалу. При этом внимания также заслуживают Desktop Grid корпоративного уровня — Enterprise Desktop Grid. Такие системы позволяют частным компаниям получить все преимущества использования высокопроизводительных вычислений без необходимости масштабных инвестиций в инфраструктуру, поддержку и сопровождение.

Список литературы

1. S. J. Choi, H. S. Kim, E. J. Byun, M. S. Baik, S. S. Kim, C. Y. Park, and C. S. Hwang. Characterizing and Classifying Desktop Grid// IEEE/ACM International Symposium on Cluster Computing and the Grid (CCGRID 2007), Sixth International Workshop on Global and Peer to Peer Computing (GP2P), pp. 743-748, May 2007.
2. Ивашко Е. Е., Головин А. С. Методы Data Mining для анализа больших массивов данных в гетерогенной грид на базе BOINC// Научный сервис в сети Интернет: поиск новых решений: Труды Международной суперкомпьютерной конференции (17-22 сентября 2012 г., г. Новороссийск),. Издательство Московского государственного университета, Москва, 2012.
3. Renderfarm.fi The Publicly Distributed Rendering Service. <http://www.renderfarm.fi/>
4. Anette Weisbecker, Franz-Josef Pfreundt, Johannes Linden, Steffen Unger (Hrsg.). Fraunhofer Enterprise Grids. Business Cases. Fraunhofer IRB Verlag, Stuttgart, 2008. ISBN:978-3-8167-7803-5
5. Chien A., Calder B., Elbert S., Bhatia K. Entropia: Architecture and performance of an enterprise desktop grid system. J. Parallel and Distributed Computing 63, 597-610 (2003).
6. A. Luther, R. Buyya, R. Ranjan, S. Venugopal, Alchemi: A .NET-Based Enterprise Grid Computing System, Proceedings of the 6th International Conference on Internet Computing (ICOMP'05), June 27-30, 2005, Las Vegas, USA.
7. Chu X., Nadiminti K., Jin C., Venugopal S., Buyya R. Aneka: Next-Generation Enterprise Grid Platform for e-Science and e-Business Applications. Proceedings of the 3th IEEE International Conference on e-Science and Grid Computing (e-Science 2007), Bangalore, India (2007).