

СОПРЯЖЕНИЕ ГРИД-СИСТЕМ С ВНЕШНИМИ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНЫМИ РЕСУРСАМИ

В.Ф. Еднерал, А.П. Крюков, Г.Б. Шпиз

Аннотация

Предлагается к рассмотрению проект технологии (архитектуры) интегрирования внешних вычислительных ресурсов в грид-системы, обеспечивающей совместное использование этих ресурсов пользователями различных грид-систем и локальными пользователями. При этом для запуска заданий используются как средства грид-системы так и возможности ресурс-менеджеров интегрируемых вычислительных ресурсов.

Сопряжение грид-систем с внешними ресурсами является важным направлением развития этих систем, их объединения в мощные вычислительные структуры для выполнения сложных как в структурном, так и в вычислительном плане вычислений. В частности, обеспечивается доступ к развитой системе вычислительных ресурсов широкому кругу пользователей в научно-исследовательских, правительственных, промышленных и коммерческих организациях для решения задач, требующих массовой обработки большого количества данных в таких фундаментальных и прикладных научных исследованиях как медицина, биологии, метеорология, государственное и муниципальное управление, на предприятиях сектора высоких технологий.

Внешними ресурсами могут являться как отдельные вычислительные кластеры, или суперкомпьютеры, так и системы распределенных вычислений грид-уровня. Важно только наличие в системе менеджера заданий, обеспечивающего их запуск и мониторинг выполнения. Предлагаемая технология пригодна как для подключения к грид-системе отдельных кластеров или суперкомпьютерных ресурсов, так и для подключения других грид-систем (образования федераций грид-систем).

Основное внимание при разработке технологии уделялось следующим требованиям.

1. Минимальное вмешательство в работу внешних ресурсов; отказ от установки на них какого-либо ПО, действующего в «фоновом режиме», то есть запускаемого периодически без запроса из задания пользователя или администратора ресурса.
2. Максимальное использование возможностей ресурс-менеджера внешнего ресурса с обязательным запуском вычислительных заданий только через него.
3. Распределение использования внешних ресурсов между заданиями их локальных пользователей и гридовскими заданиями. Причем контроль за распределением осуществляется средствами системного администратора внешнего ресурса.
4. Максимальный доступ гридовского пользователя к информации ресурс-менеджера внешнего ресурса, в рамках прав доступа, устанавливаемых системным администратором внешнего ресурса.

Суть предлагаемой технологии состоит в использовании для запуска заданий на внешние ресурсы специальных «транзитных» узлов грид-системы. Эти узлы представляют собой специализированные вычислительные ресурсы грид-системы (компьютерные элементы и/или рабочие ноды) на которых устанавливается «транзитный сервис» - ПО, обеспечивающее передачу заданий ресурс-менеджеру внешнего ресурса, а также мониторинг заданий и доступ к информации о конфигурации ресурса. По-существу, «транзитный сервис» является оберткой над клиентской частью ресурс-менеджера, которая устанавливается и специальным образом конфигурируется на транзитном узле. Для запуска задания или шага задания на внешнем ресурсе через транзитный узел, формируется специальное одношаговое «транзитное» задание грид-системы, направляемое на транзитный узел. «Транзитное» задание содержит обращение к «транзитному сервису» (то есть «транзитный сервис» описывается как исполнимая команда задания), а в качестве аргумента передается описание задачи, выполняемой на внешнем ресурса, в форме соответствующей требованиям ресурс-менеджера этого ресурса. Например, если в качестве ресурс-менеджера используется PBS, то задание описывается в виде PBS-скрипта, если внешний ресурс является внешней грид-системой, то описание делается на языке описания заданий этой системы и т.п. Необходимые файлы пользователя (Input Sandbox) передаются на транзитный узел средствами грид-системы, а затем ресурс-менеджеру внешнего ресурса средствами транзитного сервиса.

Базовый уровень технологии не предполагает унификации языка описания заданий для различных типов ресурс-менеджеров, оставляя составление заданий для нужных ресурс менеджеров на усмотрение пользователя. Это не мешает в дальнейшем при необходимости дополнять ПО транзитного узла средствами автоматической компиляции заданий для конкретного ресурс-менеджера на подходящих универсальных языках, удобных, для определенных групп пользователей. Применение «неуниверсального» базового уровня ПО исходит из ориентации на большую вероятность использования в сложных задачах вычислительных ресурсов уникальной конфигурации, использование возможностей которых с трудом поддается описанию на универсальных языках (если вообще поддается). С другой стороны, если некоторая унификация языка описания заданий уместна, ничто не мешает разместить соответствующее ПО на транзитных узлах.

Настоящая работа является развитием разработанной ранее технологии запуска заданий glite на ресурсах СКИФ-ГРИД [1]. Аprobация разрабатываемой технологии предполагается на грид-системе СКИФ-ГРИД. В качестве внешних ресурсов будут использоваться суперкомпьютеры СКИФ и грид-система ГридННС. Предполагается, в частности, запуск многошаговых заданий (workflow) СКИФ-ГРИД с использованием шагов, запускаемых в ГридННС с использованием транзитных узлов.

ЛИТЕРАТУРА

1. V. Edneral, V. Pyin, A. Kryukov, G. Shpiz, L. Shamardin. Implementation of job submission interface from EGEE/WLCG GRID infrastructure to SKIF series supercomputers. Proceedings of Conference GRID 2008 (Dubna, June 30 - July 4, 2008), pp. 179 – 181.