

Развитие программного комплекса автоматизированных расчетов на кластерных системах

А.Л. Штангеев, А.В. Юлдашев

Для рационального использования ресурсов вычислительных кластеров и дорогостоящих лицензий на программное обеспечение необходимо применение систем пакетной обработки заданий (СПОЗ), которые выполняют управление заданиями, распределение ресурсов и мониторинг. В данной работе представлено текущее состояние автоматизированного программного комплекса кластерных расчетов [1], упрощающего работу с кластерной системой за счет автоматизации действий пользователей при проведении расчетов, а также предоставления проблемно-ориентированного дружественного клиентского интерфейса. Кроме того, в рамках данного комплекса возможно применение эффективных алгоритмов распределения ресурсов.

Идеи, заложенные при разработке программного комплекса (ПК), подразумевают различные не исключающие друг друга способы его применения.

Первый способ — в качестве специализированной надстройки с собственным интерфейсом над сторонней СПОЗ, установленной на кластере. Наличие собственного интерфейса (API) позволяет создавать интеллектуальные клиентские приложения, которые могут значительно облегчить человеческие затраты на управление расчетами на кластере за счет автоматизации рутинных действий пользователей. При этом унифицированный API комплекса позволяет разработчику приложения абстрагироваться от кластерного ПО, особенностей лицензирования, аккаунтизации и т.п. Другой способ — в качестве внешнего планировщика с функциями балансировки нагрузки, интегрированного со сторонней СПОЗ. Такой вариант дает возможность использования новых подходов к управлению и планированию ресурсов без нарушения сложившихся технологий доступа на кластерных ВС.

На данный момент в качестве сторонней СПОЗ поддерживается TORQUE. Текущая реализация планировщика, входящего в состав ПК, использует метод назначения работ на узлы Least Utilized Node First, поддерживает дисциплину обслуживания работ First Come First Served и стратегию планирования Fair Share. В планировщике имеется поддержка произвольного набора плавающих лицензий и различных политик лицензирования приложений, кроме того внедряется интеграция с менеджером лицензий FlexNet (FLEXlm).

В настоящее время усилия разработчиков ПК направлены на предоставление простого и безопасного удаленного доступа к кластеру и интеграции со сторонним ПО. В частности, решаются следующие задачи:

- разработка кроссплатформенного программного интерфейса, позволяющего управлять задачами на кластере и осуществлять мониторинг не только в гетерогенной среде Windows/*nix (используя, например, веб-клиент), но и в специализированных средах (Matlab) и различных языках высокого уровня (C++, Java, Python). Подобной переносимости API можно достичь, предоставляя доступ к кластеру с помощью веб-сервисов с опубликованными файлами их описания, написанными на языке Web Service Description Language.
- обеспечение безопасности передачи данных и управляющего трафика, что достигается стандартными средствами: SFTP — для обмена файлами, HTTPS — для шифрования управляющего трафика и альтернативного SFTP обмена данными с кластером.

В заключение следует отметить, что средствами ПК в течение двух последних лет успешно предоставляется доступ ООО «РН-УфаНИПИнефть» к кластеру УГАТУ для решения задач гидродинамического моделирования.

Литература

1. Макеев Г.А., Штангеев А.Л., Юлдашев А.В. Разработка программного комплекса для проведения автоматизированных расчетов на кластерных системах // ПаВТ'2009: Труды международной научной конференции (Нижний Новгород, 30 марта – 3 апреля 2009 г.).