

ОТЗЫВ НА АВТОРЕФЕРАТ

диссертации Тихомирова Артема Игоревича

«Методы и средства организации системы управления вычислительными заданиями в территориально распределенной сети суперкомпьютерных центров коллективного пользования», представленную на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.13.11 – «Математическое и программное обеспечение вычислительных машин, комплексов и компьютерных сетей»

В настоящее время значимость суперкомпьютерных вычислений в мире и в России не вызывает сомнений. Суперкомпьютерное моделирование проникло практически во все области науки и техники, оно широко применяется как при проведении фундаментальных, поисковых и прикладных научных исследований, так и при разработке новых промышленных изделий. Одновременно со стремительным развитием вычислительной техники увеличивается сложность решаемых задач, наблюдается рост потребностей организаций промышленности, науки и образования в вычислительных мощностях для проведения высокопроизводительных расчетов. В этих условиях важное значение приобретает задача повышения качества доступа к суперкомпьютерным ресурсам и эффективности их применения, одним из методов решения которой является объединение высокопроизводительных ресурсов в единую территориально распределенную сеть (ТРС) суперкомпьютерных центров. Эффективность такой сети напрямую зависит от качества и надежности управления заданиями и ресурсами, создание системы управления и планирования заданий в ТРС представляется актуальной востребованной практикой научно-технической задачей.

В диссертационной работе Тихомирова А.И. проведен комплексный анализ алгоритмов и методов планирования вычислительных заданий в распределенной сети суперкомпьютерных центров. На основе этого анализа предложен адаптированный метод обратного аукциона для планирования

вычислительных заданий в сети с едиными правилами назначения абсолютных приоритетов. Экспериментально обоснован выбор метода английского аукциона для алгоритма планирования, определены оптимальные характеристики английского аукциона – продолжительность и число участников. Установлено, что эффективная продолжительность английского аукциона составляет 0,3 – 0,4 от средней продолжительности заданий, так как в том случае число участников, принявших участие в его проведении, составляет 70% от общего числа.

Для обеспечения надежного хранения глобальной очереди заданий соискателем исследована и эмпирически подтверждена возможность использования распределённой СУБД с документо-ориентированной моделью хранения и представления информации в качестве основы масштабируемой информационной системы. Полученные результаты были использованы автором при разработке архитектуры системы управления заданиями распределенной сети суперкомпьютерных центров и развертывании ее макета на сегментах суперкомпьютера МВС-10П, установленного в Межведомственном суперкомпьютерном центре РАН.

Из недостатков работы можно отметить следующие.

1. Вычислительные задания могут требовать больших объемов исходных данных. Обычно эти данные хранятся у пользователя, копируются им на вычислительный кластер, хранятся там и используются многими задачами запускаемыми этим пользователем. Частично этим объясняется наблюдаемый в Грид системах эффект разбалансировки, когда пользователи напрямую направляют свои задания на «полюбившийся» им кластер (ВУ). В случае копирования этих данных на другой ВУ необходимо учитывать существенный вклад в задержку времени запуска задачи, особенно в географически распределенных системах с ненадежными сетевыми соединениями.

2. Для выбранного алгоритма распределения задач хотелось бы увидеть данные сравнения со случайным (равномерным) распределением по подходящим ВУ как базовым вариантом распределения. Продолжительность

аукциона от 0,3 до 0,4 от среднего времени обработки задания говорит об очень сильной гетерогенности системы. Ждать начала почти половину времени выполнения оправдано если время выполнения на разных ВУ сильно отличается. Также хотелось бы отметить, что результаты, выдаваемые любым алгоритмом распределения, сильно зависят от характеристик входного потока задач, которые в описании эксперимента не приведены.

3. Нечетко обоснован выбор в качестве системы хранения Elasticsearch, предназначенной для полнотекстового поиска в больших объемах данных. Также при реализации экспериментального стенда автор использует секционирование данных, не указывая их потенциальный объем. Возможно для диспетчера не было бы проблемой хранить целую копию данных, что упростило бы систему.

Отметим, что указанные недостатки не снижают ценности полученных научных результатов, можно утверждать, что автореферат соответствует требованиям ВАК Министерства науки и высшего образования Российской Федерации, уровень исследований и разработок, отраженных в диссертации, соответствует Положению о присуждении ученых степеней, а автор диссертации Тихомиров Артем Игоревич заслуживает присуждения ему ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.13.11 – «Математическое и программное обеспечение вычислительных машин, комплексов и компьютерных сетей».

В.н.с. 12 отдела ИСП РАН,

к.ф.-м.н.

Подпись Падаряна В.А. удостоверяю
ученый секретарь ИСП РАН

Падарян В.А.

Самоваров О.И.

