Исаев А.Л., Резник М.О.

Проблемы управления сетевыми ресурсами при реализации распределенных вычислений

*Московский государственный технический университет им. Н.Э. Баумана
(Россия, Москва)*

doi: 10.18411/lj-05-2020-348

idsp: ljjournal-05-2020-348

Аннотация

Современный этап развития сетей ЭВМ и средств телекоммуникаций характеризуется увеличением количества пользователей распределенных вычислительных систем. В связи с этим актуальной является задача эффективного распределения поступающих в распределенную систему заявок. В работе проанализированы проблемы планирования в распределенных системах и предложена методика определения эффективности работы распределенной системы.

Ключевые слова: компьютерные сети, средства телекоммуникации, распределенные системы, эффективное планирование, сетевые ресурсы.

Abstract

The modern stage of development of computer networks and telecommunications products is characterized by an increase in the number of users of distributed computing systems. In this regard, the task of effectively distributing applications to the distributed system is relevant. The paper analyzes planning problems in distributed systems and proposes a methodology for determining the effectiveness of a distributed system.

Keywords: computer networks, telecommunications, distributed systems, efficient planning, network resources.

В современном обществе существует необходимость в повышении качества и скорости обработки в первую очередь больших данных (Big Data). В связи с этим возрастает значение распределенных вычислительных систем, как средства решения этой проблемы. Распределенные вычислительные системы (РВС) позволяют создать распределенные вычислительные инфраструктуры, которые объединяют разнородные ресурсы и реализуют возможность коллективного доступа к этим ресурсам. Инфраструктура РВС состоит из аппаратных средств и служб (на основе людских и программных ресурсов), которые должны быть организованы, и постоянно поддерживаться для того, чтобы ресурсы могли совместно использоваться.

Формат и протоколы обмена сообщениями, как между службами, так и между службами и пользователями, а также правила работы РВС определяют стандарты. Таким образом, в основе распределенных систем лежит обеспечение стабильной работы набора служб на основе общепринятых открытых стандартов и управляющего программного обеспечения (промежуточного программного обеспечения - ППО) для обеспечения надежного, унифицированного доступа к географически распределенным информационным и вычислительным ресурсам, включающим отдельные компьютеры, кластеры и суперкомпьютерные центры, хранилища информации и т.д.

Создание таких систем стало возможным благодаря:

- повышению производительности микропроцессоров массового производства (современные персональные компьютеры сравнимы по производительности с суперкомпьютерами десятилетней давности);
- появлению быстрых линий связи (сейчас осуществляется переход основных магистралей на скорости в несколько Гигабит/сек);
- глобализации обмена информацией;

- развитию методов метакомпьютинга (научная дисциплина по организации массовых и распределенных вычислительных процессов).

Создание РВС подразумевает распределение вычислительных ресурсов по территориально разделенным областям, на которых установлено специализированное программное обеспечение для того, чтобы распределять задания по узлам и принимать их там, возвращать результаты пользователю, контролировать права пользователей на доступ к тем или иным ресурсам, осуществлять мониторинг ресурсов, и так далее. Общедоступные ресурсы, распределённые на большом участке территории, могут включать вычислительные узлы и/или узлы хранения и передачи данных, собственно данные и прикладное программное обеспечение. Ресурсы РВС принадлежат различным организациям, имеющим свои правила управления ресурсами, их использования и определения их стоимости для различных пользователей в различное время. Доступность и загруженность ресурсов также может динамически изменяться во времени. В РВС владельцы и потребители ресурсов имеют различные цели, используют различные стратегии и экономические схемы регулирования спроса и предложения. Таким образом, актуальной задачей является разработка систем управления ресурсами РВС, нацеленных на оптимизацию повышение эффективности отношений между владельцами ресурсов и пользователями в соответствии с выбранными ими стратегиями. Из вышесказанного можно выделить основную проблему современных распределенных систем – проблему балансировки нагрузки, которая учитывала бы требования, как пользователей, так и владельцев ресурсов. А именно:

- требование пользователей к сокращению времени выполнения заданий;
- требование пользователей к сокращению денежных затрат на использование ресурсов;
- требование владельцев на минимизацию простоя вычислительных ресурсов и повышению их рентабельности.

В РВС пользователь конкурирует с другими пользователями и владелец ресурса с другими владельцами ресурсов. Следовательно, важным становится динамическое управления ресурсами РВС, определяя выделяемые ресурсы, учитывая их цену, производительность, загрузку и распределяя задачи на этих ресурсах так, чтобы удовлетворить потребности пользователей и владельцев. Таким образом, возникает потребность в разработке и использовании таких измерителей, которые оперируют показателями, затрагивающими потребности и пользователей и владельцев, а так же позволяют перейти к количественным оценкам показателей эффективности системы. К ним можно отнести: интенсивность обслуживания заданий, коэффициент загрузки узла, интенсивность входного потока заданий, математическое ожидание времени обслуживания и т.д. Используя данные показатели как характеристику эффективности использования ресурсов РВС, можно решить проблему балансировки нагрузки ресурсов, а также легко управлять данными параметрами, которые не зависят от архитектуры узлов и программного обеспечения системы.

Одной из основных характеристик эффективности функционирования распределенных системы является производительность, которая должна оцениваться общим количеством выполненных информационно-вычислительных работ всеми узлами. Обработка запроса в компьютере требует выделение вычислительного ресурса на время выполнения вычислительных операций. Для этого обрабатывающие модули, временно сосредотачивают ресурсы узла для обработки поступающих запросов. Соответственно производительность узлов РВС оценивается набором интервалов времени, которые затрачивает каждый элемент каждого обслуживающего узла при обработке запроса соответствующего типа. Таким образом, основной задачей измерения необходимой производительности ресурсов РВС, затрачиваемых на решение типовой задачи, то есть задачи по обработке сетевых запросов, является

экспериментальное определение вероятностно-временных характеристик ЭВМ, выполняющих функции узлов РВС. Основные затраты при обработке запросов на узлах РВС, происходят не только за счет прикладной программы, но и на транспортном и сетевом уровне. Протоколы сетевого и транспортного уровня реализованы в виде программных функций ядра операционной системы (ОС).

Учитывая вышесказанное, с помощью программных и аппаратных средств ОС можно достичь поставленной цели. При этом необходимо решение следующих задач:

- определение функций, участвующих в обработке заявок;
- определение адресов вызовов выделенных функций;
- измерение интервалов времени выполнения подпрограмм в тиках;
- расчет вышеуказанных показателей эффективности на основе полученных интервалов.

Используя вышеописанные измерительные средства (ИС), можно получить результаты эффективности узла ЭВМ в клиент-серверной модели, в зависимости от различных характеристик входного потока, такие как: математическое ожидание времени обработки заявок, загрузку системы, характер распределения выходного потока заявок. Таким образом, запустив ИС на каждом узле РВС и реализовав сборщика полученных показателей, можно реализовать распределенную систему, оперирующую количественными оценками, учитывающими потребности, как пользователей, так и владельцев системы. Учитывая вышесказанное, выделим основные требования к РВС, решающие проблему балансировки нагрузки:

- динамическое управление ресурсами.
- оперирование количественными показателями эффективности.
- централизованный сбор статистики.

Представленная методика определения эффективности работы распределенной системы позволит оценить работу РВС, что поможет сделать управление ресурсами системы более динамичным, а также решить проблему балансировки нагрузки в стремительно развивающейся области распределенных систем.

1. Абросимов Л.И. Методы проектирования и анализа сетей ЭВМ. Изд. Palmarium academic publishing, 2013 ,210 стр. ISBN 978-3-659-98772-4.
2. Абросимов Л.И. Крамаренко М.Д. Технология измерений сетевых характеристик прокси-сервера. Электронный журнал «Вычислительные сети. Теория и практика». NETWORK-JOURNAL. Theory and practice - <http://network-journal.mpei.ac.ru>, BC/NW, 2014, №1 (24), статья 3.1.
3. Целищев А. С. Модели и методы планирования сложно структурированных заданий в распределенных вычислениях. Диссертация на соискание ученой степени кандидата технических наук. 2011. - 238 с.

Корнюшко В.Ф., Абушайхова С.Э., Разливинская С.В., Наumenко Э.В.
Информационная поддержка логистической системы управления запасами
лекарственных средств для аптечной организации в постпандемийных условиях

МИРЭА-Российский технологический университет
(Россия, Москва)

doi: 10.18411/lj-05-2020-349
idsp: ljjournal-05-2020-349

Аннотация

Пандемия, охватившая сегодня весь мир, показала, насколько важна проблема управления запасами лекарственных средств и медицинского оборудования в обеспечении не только системы здравоохранения и обеспечения социальной среды, но и в системе национальной безопасности, как отдельно взятой страны, так и всего мирового сообщества. Отсутствие в большинстве стран Европы стратегических запасов