

УДК 004.7

С.И. ШМАТКОВ

Харьковский национальный университет имени В.Н. Каразина, Харьков

МОДЕЛЬ ОРГАНИЗАЦИИ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНЫХ ПРОЦЕССОВ В АДАПТИВНЫХ РАСПРЕДЕЛЕННЫХ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНЫХ СЕТЯХ

В статье рассмотрены концепция и основные принципы построения распределенных вычислительных сетей, позволяющие повысить их эффективности. С целью решения данной проблемы автором предложен переход к построению адаптивных распределенных вычислительных сетей (АРВС). На основе этого приведена обобщенная модель информационной технологии организации вычислительного процесса в АРВС. Одним из путей разрешения данной задачи является переход к организации параллельного вычислительного процесса в РВС на основе адаптивного автоматического решения пользовательских задач, выполнения алгоритмов управления сетью и обмена информации.

Ключевые слова: *адаптивные распределенные вычислительные сети, времяпараметризованные информационные параллельных процессы, управление сетью, фрагментация информационных потоков, модель адаптивного управления.*

Введение

Анализ литературы. В [1] выявлены недостатки, которые ограничивают возможности дальнейшего повышения эффективности распределенных вычислительных сетей (РВС). Основными из этих недостатков являются.

1. Использование в качестве объектов работы РВС задач пользователей, рассматриваемых как неделимое целое (или их подзадач, выполняемых последовательно – в случае декомпозиции задач).

2. Политика выделения ресурсов реализуется администратором и единообразно применяется ко всем заданиям, поступающим в ВС.

3. Отсутствие поддержки параметра «явного времени» и времяпараметризованных информационных параллельных процессов, как важного фактора повышения показателей эффективности распределенных вычислительных сетей.

4. Назначение задач на ресурсы проводится без учёта как структуры задания, так и типологии вычислительной сети.

5. Отсутствие оптимального планирования, когда для каждого задания подбираются ресурсы, лучшие по заданному пользователем критерию.

6. Обмен информацией осуществляется по единственному маршруту без декомпозиции сообщения на кадры, что приводит к неравномерности нагрузок отдельных участков сети при ограничении на пропускную способность каналов связи.

7. При организации информационного обмена не учитывается использование разноразмерных каналов, особенности применяемых протоколов, свойство самоподобия входного трафика.

8. Недостаточный учет влияния характеристик качества функционирования сети (ошибки, потеря пакетов и т. д.) на качество решения задач.

9. Ограниченные возможности адаптации к изменению условий функционирования, требований пользователей к качеству решения задач.

10. Недостаточный учет оценки и прогнозирования технического состояния сети при организации её функционирования

Цель статьи: Разработка модели организации вычислительных процессов в адаптивных распределенных вычислительных сетях.

1. Постановка задачи исследования.

Следствием перечисленных недостатков, приведенных в анализе литературы, является существенное ограничение возможностей повышения эффективности распределенных вычислительных сетей, что в свою очередь приводит к следующему противоречию.

Противоречие между возросшими запросами практики в дальнейшем повышении эффективности функционирования распределенных вычислительных сетей и отсутствием возможности удовлетворения этих запросов из-за несовершенной организации вычислительных процессов в системах данного класса.

Одним из путей разрешения этого противоречия является переход к организации параллельного вычислительного процесса в РВС на основе адаптивного автоматического решения задач пользователей, выполнения алгоритмов управления сетью и обмена информацией на основе учета фактора времени и времяпараметризованной обработки и передачи данных.

2. Концепция Адаптивных Распределенных Вычислительных Сетей

Основой создания Адаптивных Распределенных Вычислительных Сетей (АРВС) должна быть нетрадиционная концепция, существенно отличающаяся от концепций построения традиционных РВС. С учётом этого, концепцию построения АРВС, как совокупность основополагающих идей, практическое воплощение которых в архитектуре параллельных аппаратно-программных средств потенциально может обеспечить достижение требуемого качества решения задач, можно сформулировать следующим образом.

Концепция АРВС. Повышение эффективности организации вычислительного процесса в РВС на основе автоматического решения следующих задач: фрагментации информационных потоков при обработке данных, управлении сетью, а также обмене информацией; временной параметризации параллельных информационных процессов, как основы решения вычислительных задач, задач управления и обмена информацией; интегрированного управления трафиком РВС при обеспечении адаптации к изменению условий функционирования, особенностей решаемых задач, требований пользователей.

Для реализации этой концепции в ее основу должны быть положены следующие новые принципы построения АРВС.

1. Полный охват автоматизацией всех функциональных подсистем АРВС.
2. Параллелизм – как основа организации решения вычислительных задач, задач управления и обмена информацией.
3. Фрагментация/декомпозиция вычислительных задач, задач управления, потоков данных и ресурсов.
4. Временная параметризация вычислительных процессов, процессов управления и обмена информацией.
5. Организация управления АРВС на основе моделей адаптивного управления времяпараметризованными параллельными процессами.
6. Организация решения задач пользователей на основе моделей временных параллельных процессов и времяпараметризованных параллельных программ в ВУ АРВС.
7. Организация обмена информацией в АРВС на основе времяпараметризованных моделей маршрутной передачи данных.
8. Совместное использование принципов событийного и детерминировано-временного управления функционированием АРВС и динамикой решения задач.
9. Инвариантность принципов построения и функционирования АРВС к изменению класса, архитектуры и конфигурации вычислительных узлов и средств передачи данных.

10. Обеспечение адаптивности АРВС к изменению требований пользователей, а также изменению условий их функционирования.

11. Автоматический учет при организации вычислительных процессов в АРВС всех групп факторов, определяющих эффективность функционирования сети.

Использование новых принципов построения АРВС, организации вычислительных процессов и процессов управления сетью и обмена данными приводит к необходимости решения ряда новых научных проблем и научно-технических задач. К их числу относятся:

1. Разработка и создание методов и моделей и статической и временной фрагментации задач пользователей и алгоритмов управления, реализуемых в адаптивных распределенных вычислительных сетях.
2. Создание моделей времяпараметризованных параллельных вычислительных процессов, выполняемых вычислительными узлами АРВС при решении задач.
3. Разработка времяпараметризованных параллельных программ, реализуемых различными классами мультипроцессорных вычислительных узлов АРВС.
4. Разработка оптимизирующих моделей планирования вычислительного ресурса и ресурса управления АРВС с учетом использования принципа совмещения событийного и детерминированно-временного управления АРВС.
5. Разработка моделей и методов оптимизации обмена сообщениями при выполнении задач сетью с учетом использования мультимаршрутной передачи данных и принципа совместного событийного и детерминировано-временного управления АРВС.
6. Создание моделей адаптации АРВС к изменениям решаемых задач, требований (ограничений) пользователей и изменениям состояния самой вычислительной сети.

Учитывая все вышесказанное, структурную схему обобщенной модели информационной технологии организации вычислительного процесса в АРВС, обеспечивающей реализацию сформулированных концептуальных принципов, можно изобразить в следующем виде (рис. 1)

Выводы

1. Анализ литературы позволил выявить недостатки распределенных вычислительных сетей, которые ограничивают возможности дальнейшего повышения их эффективности.

Одним из путей разрешения этой задачи является переход к организации параллельного вычислительного процесса в РВС на основе адаптивного автоматического решения пользовательских задач, выполнения алгоритмов управления сетью и обмена информацией на основе учёта фактора времени и времяпараметризованной обработки и передачи данных

2. Основой создания Адаптивных Распределенных Вычислительных Сетей должна быть нетрадиционная концепция, существенно отличающаяся от концепций построения традиционных РВС.

В статье приведены основные новые принципы построения АРВС, дающие существенное повышение эффективности организации вычислительного процесса.

3. Для реализации предложенных принципов разработана обобщенная модель организации вычислительного процесса в АРВС. В статье рассмотрены назначение и информационные связи модели.

Литература

1. Шматков, С.И. Проблемы построения и модели адаптивных распределенных вычислительных сетей с временной параметризацией параллельных процессов/ С.И. Шматков // Труды НТК «Компьютер-

ное моделирование в наукоемких технологиях» (КМНТ-2010). – X. : ХНУ имени В.Н. Каразина, 2010. – Ч. 2. – С. 293–295.

Рецензент: д-р техн. наук, проф., заведующий кафедрой С.И. Приходько, Украинская государственная академия железнодорожного транспорта, Харьков, Украина.

МОДЕЛЬ ОРГАНІЗАЦІЇ ОБЧИСЛЮВАЛЬНИХ ПРОЦЕСІВ В АДАПТИВНИХ РОЗПОДІЛЕНИХ ОБЧИСЛЮВАЛЬНИХ МЕРЕЖАХ

С.І. Шматков

У статті розглянуті основні недоліки, що обмежують підвищення ефективності розподілених обчислювальних мереж. З метою вирішення даної проблеми автором запропоновано перехід до побудови адаптивних розподілених обчислювальних мереж (АРОМ). На основі цього приведена узагальнена модель інформаційної технології організації обчислювального процесу в АРОМ. Одним із шляхів вирішення цієї задачі є перехід до організації паралельного обчислювального процесу в РОМ на основі адаптивного автоматичного рішення для користувача задач, виконання алгоритмів керування мережею та обміну інформації.

Ключові слова: адаптивні розподілені обчислювальні мережі, часопараметризовані інформаційні паралельних процеси, управління мережею, фрагментація інформаційних потоків, модель адаптивного управління.

ORGANIZATION MODEL OF COMPUTING PROCESSES IN ADAPTIVE DISTRIBUTED COMPUTER NETWORKS

S.I. Shmatkov

The article describes the main drawbacks that limit the effectiveness of distributed computer networks. In order to solve this problem, the author proposed a transition to the construction of adaptive distributed computing networks (ADCN). On this basis, given a generalized model of information technology in the organization of computing process ADCN. One way to solve this problem is to move to the organization of parallel computing process in DCN based on an adaptive automatic solution of user tasks, the implementation of control algorithms and information exchange network.

Keywords: adaptive distributed computing network, information time parameter parallel processes, network management, the fragmentation of information flows, the model of adaptive control.

Шматков Сергей Иванович – канд. техн. наук, доцент, Харьковский национальный университет имени В.Н. Каразина, Харьков, Украина.

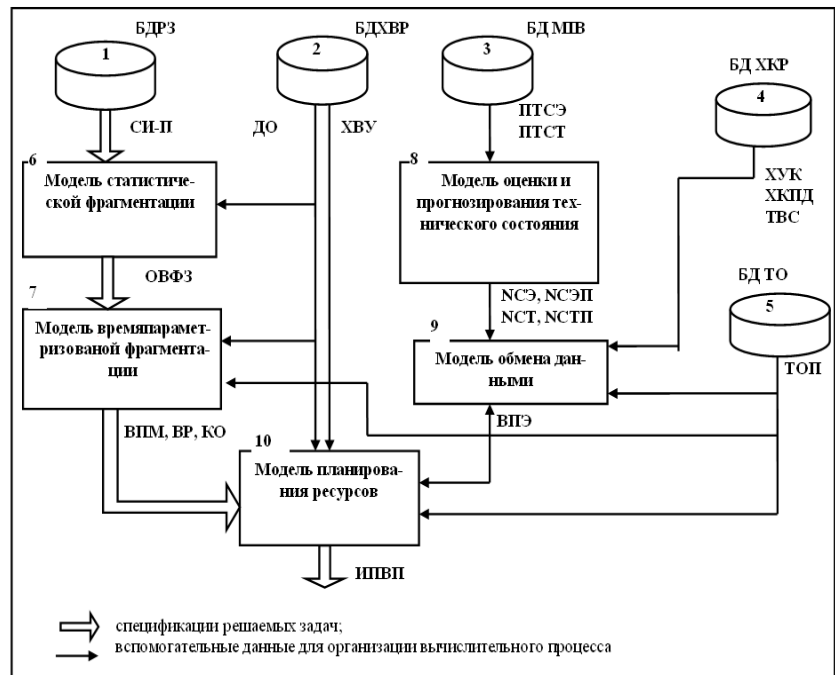


Рис. 1. Модель организации вычислительного процесса в АРВС