

ИНСТИТУТ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНОЙ МАТЕМАТИКИ
И МАТЕМАТИЧЕСКОЙ ГЕОФИЗИКИ СО РАН
НОВОСИБИРСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
НОВОСИБИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

ТЕЗИСЫ ДОКЛАДОВ
ЛЕТНЕЙ МЕЖДУНАРОДНОЙ
XXIX МОЛОДЕЖНОЙ
ШКОЛЫ-КОНФЕРЕНЦИИ
ПО ПАРАЛЛЕЛЬНОМУ
ПРОГРАММИРОВАНИЮ

(г. Новосибирск, 10–14 июля 2017 г.)



НОВОСИБИРСК
«НАУКА»
2017

УДК 004.4
ББК 32.973
Т11

Тезисы докладов Летней международной XXIX молодежной школы-конференции по параллельному программированию (г. Новосибирск, 10–14 июля 2017 г.). — Новосибирск: Наука, 2017. — 48 с.

ISBN 978–5–02–038739–3.

В сборнике представлены тезисы докладов участников Летней международной XXIX молодежной школы-конференции по параллельному программированию, которая была организована ИВМиМГ СО РАН, НГУ и НГТУ и проходила в Новосибирском национальном исследовательском государственном университете с 10 по 14 июля 2017 г. при финансовой поддержке Российского фонда фундаментальных исследований (грант № 17-37-10172).

Для студентов, магистрантов, аспирантов и молодых ученых, использующих высокопроизводительные вычислительные ресурсы в научной и учебной деятельности.

Рецензенты

доктор технических наук, профессор *В.Э. Малышкин*
кандидат технических наук, доцент *В.П. Маркова*

Утверждено к печати кафедрой параллельных вычислений факультета информационных технологий Новосибирского национального исследовательского государственного университета

- © Институт вычислительной математики и математической геофизики СО РАН, 2017
- © Новосибирский национальный исследовательский государственный университет, 2017
- © Новосибирский государственный технический университет, 2017
- © Редакционно-издательское оформление. Новосибирский филиал ФГУП «Издательство «Наука», 2017

ISBN 978–5–02–038739–3

СОДЕРЖАНИЕ

Предисловие	3
Алипова К.А. Параллельная реализация глобальной модели промерзания и оттаивания грунта	5
Артюхов А.А. Реализация асинхронной системы программирования для задач с зависимостями по данным	6
Бедарев Н.А., Прокопьева А.В. Система тестирования численных программ на базе вычислительных моделей	9
Бектуган Б.И. Реализация расчета уравнения теплопроводности на FPGA	10
Городничев М.А. Инструменты внедрения приложений в HPC Community Cloud	12
Дарибаев Б.С. Разработка параллельных алгоритмов численного решения модельной задачи теплопроводности на гетерогенных вычислительных ресурсах	14
Ижицкий Р.Л. Разработка библиотеки для параллельного программирования на основе распределенного N-мерного массива	15
Исин Ч.М., Иманкулов Т.С. Параллельный алгоритм решения двумерной задачи тепловой конвекции на основе расщепления по физическим процессам	17
Кадырбек Н.К., Мансурова М.Е. Параллельная реализация задачи автоматизированного извлечения фактов из текстовых документов	18
Касымбек Н.М., Иманкулов Т.С. Ускорение времени выполнения программы для решения задачи вытеснения нефти	20
Кенжебек Е.Г., Иманкулов Т.С. Разработка гибридного параллельного алгоритма (MPI + OpenMP) для решения уравнения Пуассона	21
Киреев С.Е. Особенности использования системы LuNA на примере реализации PIC-метода	22
Литвинов В.С. Анализ производительности фрагментированных программ	25
Медведев Ю.Г. О размещении окрестностей осреднения на параллельной композиции гексагональных клеточных массивов в моделях газового потока	26
Можина А.В., Комиссаров А.В., Прочкин П.В. Система хранения и обработки биомедицинских данных	28
Мошкина А.Д., Нестёркина А.А. Управление динамическим подключением процессов в параллельных программах	31
	47

Следует отметить, что решение задачи тепловой конвекции является «затратным» с точки зрения скорости вычисления. Ускорение вычислений достигается за счет распараллеливания ресурсоемких вычислительных задач, т.е. получения эффективных параллельных расчетных схем. Для их решения широко применяют кластерные системы на основе универсальных ЦПУ, в которых программирование параллельных программ происходит с использованием технологий MPI, OpenMP или других систем.

Данная работа посвящена построению параллельного алгоритма высокопроизводительных вычислений на базе технологии MPI для численного решения двумерной задачи тепловой конвекции на основе расщепления по физическим процессам.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. *Воеводин А.Ф., Юшкова Т.В.* Численный метод решения начально-краевых задач Навье — Стокса в замкнутых областях на основе метода расщепления // Сиб. журн. вычислительной математики. — 1999. — Т. 2, № 4. — С. 321–332.
2. *Воеводин А.Ф., Гончарова О.Н.* Метод расщепления по физическим процессам для расчета задач конвекции // Математическое моделирование. — 2001. — Т. 13, № 5. — С. 90–96.

Н.К. КАДЫРБЕК, М.Е. МАНСУРОВА

Казахский национальный университет им. аль-Фараби

ПАРАЛЛЕЛЬНАЯ РЕАЛИЗАЦИЯ ЗАДАЧИ АВТОМАТИЗИРОВАННОГО ИЗВЛЕЧЕНИЯ ФАКТОВ ИЗ ТЕКСТОВЫХ ДОКУМЕНТОВ

Нами были рассмотрены вопросы автоматизации извлечения онтологии из текстовых документов и построения на ее базе системы автоматизированного извлечения фактов. Исследования проводятся на основе работы [1]. Решение данной задачи состоит из нескольких этапов. Прежде всего производится предобработка корпуса текстов, т.е. выполняются токенизация и удаление из текстов стоп-слов. На следующем этапе осуществляется морфологическая разметка текстов. После этого на основе морфологического анализа с помощью метода случайных блужданий [2] происходит извлечение набора се-

© Н.К. Кадырбек, М.Е. Мансурова, 2017

мантически связанных (ключевых) слов при задании дескрипторов, к которым и будет извлекаться онтология. К набору этих словосочетаний с целью отнесения конкретного словосочетания к определенному атрибуту описываемой в тексте сущности применяется обученная нейронная сеть со скрытым слоем [3].

В качестве обучающей выборки взяты биографии ученых из Википедии. По метаданным формировался список дескрипторов, наиболее часто встречаемых в биографиях. Для обучения нейронной сети со скрытым слоем было использовано около 3000 статей и извлеченных из соответствующих описаний наборов ключевых слов. После разметки текста с помощью метода случайных блужданий извлекались ключевые слова/словосочетания.

Далее производилось обучение нейронной сети. Для предобработки текста применялась библиотека Natural Language Toolkit 3.2.1, в результате удалось извлечь признаки выбранного дескриптора. Затем с помощью извлеченных данных был построен вектор признаков. Стоит отметить, что построение вектора признаков осуществлялось с помощью библиотеки `sklearn` и класса `TfidfVectorizer`. Обучение нейронной сети проводилось методом обратного распространения ошибки.

Важный этап предлагаемого подхода — реализация метода случайных блужданий. Для выявления семантических связей между вершинами (словами) гиперграфа производились вычисления с матрицами большой размерности. Для повышения производительности алгоритма нами предлагается распараллеливание данного этапа.

Результатом проведения исследований является алгоритмизация фактографического поиска с применением технологий параллельных вычислений, а также разработка технологии автоматизированного извлечения фактографической информации из текстовых документов.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. *Барахнин В.Б., Пастушков И.С.* Технология автоматизированного наполнения онтологии фактографической поисковой системы // Вестн. Новосиб. гос. ун-та. Сер.: Информационные технологии. — 2015. — Т. 13, вып. 3. — С. 19–27.
2. *Weiss George H., Rubin Robert J.* Random Walks: Theory and Selected Applications. — 1982. — Vol. 52. — P. 363–505.
3. *Хайкин С.* Нейронные сети. Полный курс: пер. с англ. — 2-е изд., испр. — М.: ООО «И.Д. Вильямс», 2006. — 1104 с.