

ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ
В ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ
И НАУЧНОЙ РАБОТЕ

Сборник материалов Всероссийской
научно-практической конференции

Часть 1

Йошкар-Ола
Марийский государственный технический университет
2011

УДК 004:371.1
ББК 74.5ся43
И 74

Программный комитет:

В.А. Иванов – д-р физ.-мат. наук, профессор, академик МАТК; *С.Е. Чесноков* – канд. техн. наук, доцент; *В.И. Мясников* – канд. техн. наук, доцент; *М.Н. Морозов* – канд. техн. наук, профессор; *А.В. Кревецкий* – канд. техн. наук, доцент; *А.Н. Леухин* – д-р физ.-мат. наук, профессор; *В.И. Галочкин* – канд. техн. наук, доцент; *А.А. Кречетов* – канд. техн. наук, доцент; *Е.С. Васяева* – канд. техн. наук, доцент; *И.А. Малашкевич* – доцент.

Редакционная коллегия:

В.А. Иванов – д-р физ.-мат. наук, профессор, проректор по научной и инновационной деятельности МарГТУ;
И.Г. Сидоркина – д-р техн. наук, профессор, декан факультета информатики и вычислительной техники;
М.И. Шигаева – начальник редакционно-издательского центра.

Информационные технологии в профессиональной деятельности И 74 и научной работе: сборник материалов Всероссийской научно-практической конференции с международным участием. – Йошкар-Ола: Марийский государственный технический университет: в 2 ч.– Ч.1. – 2011. – 244 с.
ISBN 978-5-8158-0858-4

В настоящий сборник включены статьи и краткие сообщения по материалам Всероссийской научно-практической конференции с международным участием по результатам исследований в следующих областях: базы знаний и интеллектуальные системы; системы классификации и распознавания образов; сетевые технологии и коммуникации; специальные системы, а также разработки средств компьютерного обучения, инновационного образования и дистанционного тестирования.

**УДК 004:371.1
ББК 74.5ся43**

**ISBN 978-5-8158-0858-4 (Ч.1)
ISBN 978-5-8158-0857-7**

© Марийский государственный
технический университет, 2011

СОДЕРЖАНИЕ

ПРЕДИСЛОВИЕ	7
<i>Г.Г. Исламов, А.Г. Исламов</i> ПРОГРАММНЫЕ СРЕДСТВА СПЕЦКУРСА «ВЫСОКОПРОИЗВОДИТЕЛЬНЫЕ ВЫЧИСЛЕНИЯ»	9
<i>А.С. Григорьева, И.Б. Комарова, Ю.В. Донецкая</i> ЗАЩИТА ИНФОРМАЦИОННЫХ ПОТОКОВ НА ПРЕДПРИЯТИИ	13
<i>Е.И. Колесников, Е.В. Костикова</i> РАЗРАБОТКА ПРОСТРАНСТВЕННЫХ АЛГОРИТМОВ КОМПРЕССИИ ИЗОБРАЖЕНИЙ	16
<i>И.Б. Комарова, А.С. Григорьева, Ю.В. Донецкая</i> МЕТОДЫ И АЛГОРИТМЫ ЗАЩИТЫ ДАННЫХ ИНФОРМАЦИОННОГО РЕСУРСА ПРЕДПРИЯТИЯ	21
<i>Ю.А. Ипатов, А.В. Кревецкий</i> АВТОМАТИЗИРОВАННАЯ СИСТЕМА ОЦЕНКИ ПАРАМЕТРОВ НАЗЕМНОЙ ЛЕСНОЙ ТАКСАЦИИ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ЛАЗЕРНОГО ДАЛЬНОМЕРА	24
<i>Ю.А. Ипатов</i> МОДЕЛИРОВАНИЕ ДАННЫХ ДЛЯ АНАЛИЗА ТЕХНИЧЕСКИХ ВОЗМОЖНОСТЕЙ СОВРЕМЕННЫХ ГЕОИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ	28
<i>Ю.А. Ипатов, А.А. Облопов</i> РАЗРАБОТКА СИСТЕМЫ ОБРАБОТКИ ВИЗУЛЬНОЙ ИНФОРМАЦИИ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ МИКРОПРОЦЕССОРА NM6403	32
<i>Ю.А. Ипатов, Н.В. Парсаев, А.Ю. Тюкаев</i> СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ СПУТНИКОВЫХ СИСТЕМ НАВИГАЦИИ ДЛЯ КООРДИНАТНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ЗАДАЧ НАЗЕМНОЙ ЛЕСНОЙ ТАКСАЦИИ	36
<i>Ю.А. Ипатов, В.П. Осетров</i> НОВЫЙ ПОДХОД В АУДИОВИЗУАЛЬНОМ РАСПОЗНАВАНИИ РЕЧИ	39
<i>И.А.Г. Коробейников, А.Г. Даурских, С.С. Кувшинов, Г.Л. Маркина, Е.И. Климова, С.И. Нестеров</i> СТЕГАНОАЛГОРИТМ НА БАЗЕ ФОРМАТНЫХ И ПРОСТРАНСТВЕННЫХ ПРИНЦИПОВ СОКРЫТИЯ ДАННЫХ	42
<i>А.Г. Коробейников, А. Ю. Гришенцев</i> РАЗРАБОТКА МАТЕМАТИЧЕСКОЙ МОДЕЛИ РЕШЕНИЯ ОБРАТНОЙ ЗАДАЧИ ВЕРТИКАЛЬНОГО ЗОНДИРОВАНИЯ ИОНОСФЕРЫ НА ОСНОВЕ МЕТОДОВ РАСПОЗНАВАНИЯ ОБРАЗОВ	49
<i>А.Г. Коробейников, С.О. Ноздрачев, П.Ю. Колесников</i> РАСПРЕДЕЛЕННЫЕ СИСТЕМЫ ВИДЕОНАБЛЮДЕНИЯ	56

Г.Г. Исламов, А.Г. Исламов
г. Ижевск, Удмуртский госуниверситет

ПРОГРАММНЫЕ СРЕДСТВА СПЕЦКУРСА «ВЫСОКОПРОИЗВОДИТЕЛЬНЫЕ ВЫЧИСЛЕНИЯ»

Односеместровый спецкурс «Высокопроизводительные вычисления» рассчитан на бакалавров по направлению 010300 – Фундаментальная информатика и информационные технологии. Он предполагает интенсивное использование *универсальной операции над матричными структурами* [1] при решении различных задач. Эффективность этой операции продемонстрирована в ряде работ авторов предлагаемого спецкурса (см., например, [1-3]). При построении спецкурса мы исходим из общепризнанного факта, что известные пакеты научных и инженерных расчётов, такие как Matlab, Mathematica, Maple, PETsc, TAO и SLEPc, позволяют значительно ускорить вычисления за счёт подключаемых библиотек при решении широкого спектра модельных задач из различных отраслей знаний. Лабораторные работы курса направлены на углубление, расширение лекционного материала и приобретение вычислительного опыта при решении поставленных на лекции задач и содержат несколько типовых заданий, которые приводятся ниже. Перечислим основные цели курса:

- усвоить основные возможности современных пакетов распределённых и параллельных вычислений и получить навыки их инсталляции и администрирования;
- научиться разрабатывать распределённые и параллельные программы для решения модельных задач теории исследования операций.

Распределение часов по темам и видам работ

№	Тема	Количество часов		
		Лек-ции	Лабораторный практикум	Самостоятельная работа
1.	Математические модели большой размерности. Линейные и нелинейные модели. Вычислительный эксперимент.	2	1	2
2.	Распределённые и параллельные вычисления в пакете Mathematica	2	1	2
3.	Распределённые и параллельные вычисления в пакете Maple	2	1	2
4.	Распределённые и параллельные вычисления в пакете Matlab	2	1	2
5	Grid-вычисления. Инструментарий GlobusToolkit 5.	2	2	2
6	Технологии распределённых вычислений(P-Threads, PVM, MPI, OpenMP).	2	2	2
7	Пакет для научных расчётов PETSc (установка, настройка, тестирование)	2	2	4
8	Типы задач, решаемые пакетом PETSc	2	1	2
9	Пакет для научных расчётов TAO (установка, настройка, тестирование)	2	1	4
10	Типы задач, решаемые пакетом TAO	2	2	2
11	Пакет для научных расчётов SLEPc (установка, настройка, тестирование)	2	1	4

12	Типы задач, решаемые пакетом SLEPc	2	1	2
13	Гибридные вычислительные системы (графические ускорители вычислений)	2	2	2
14	Технология многопоточного программирования CUDA	2	1	4
15	Технология программирования CL	2	1	4
	Итого	30	20	40

Типовые задания

Расчёты управляемых социальных сетей. Для изложенной в монографии [4] модели управляемой социальной сети $x(t+1) = Px(t)$, $t = 0, 1, 2, \dots$ рассчитать стартовое распределение $x(0)$ мнений участников сети, которое обеспечивает в дискретные моменты времени $t_j, j = 1, \dots, k$ требуемые значения векторного критерия, превосходящие заданные пороговые значения. Построить возмущение управляемой социальной сети, которое обеспечивает заданную асимптотику траектории.

Расчёты балансовой модели. Задача описания экономики на основе метода балансов включает в себя ряд проблем. Первые две проблемы состоят в численном решении основного и двойственного балансового уравнения: $x - Ax = y$, $p - pA = q$. Третья проблема заключается в оценке относительной погрешности результата x, p при вариации исходных величин модели: матрицы A и векторов y и q . В этой проблеме ведущая роль принадлежит числу обусловленности $cond_{\infty} B = \|B\|_{\infty} \|B^{-1}\|_{\infty}$ матрицы $B = I - A$, которое надлежит вычислить. Здесь I - единичная матрица порядка n ,

$\|B\|_{\infty} = \max_{1 \leq i \leq n} \sum_{j=1}^n |\delta_{ij} - a_{ij}|$ есть норма матрицы, согласованная с чебы-

шевской нормой вектора $\|x\|_\infty = \max_{1 \leq j \leq n} |x_j|$, δ_{ij} - символ Кронекера.

Следующие проблемы, имеющие непосредственное отношение к нашей задаче. Это вычисление определителя $\det B$ и матрицы полных затрат B^{-1} . Наконец, немаловажное значение имеет проблема проверки продуктивности балансовой модели. Требуется показать, что *универсальная операция над матричными структурами* позволяет одновременно решить все указанные выше проблемы нашей задачи в ходе одного алгоритма, разработать соответствующую структуру данных и реализовать параллельный алгоритм для гибридных вычислительных систем, образующих параллельную вычислительную архитектуру CUDA [5].

Библиографический список

1. Исламов Г.Г. Универсальная операция над матричными структурами // Современные проблемы вычислительной математики и математической физики: Международная конференция, Москва, МГУ имени М.В. Ломоносова, 16-18 июня 2009 г. Тезисы докладов. – М.: Издательский отдел факультета ВМК МГУ имени М.В. Ломоносова; Макс Пресс, 2009. – 386 с.
2. Исламов Г.Г. Факторы процесса внедрения технологий высокопроизводительных вычислений в учебно-научный и производственный потенциал Удмуртской Республики // Трехмерная визуализация научной, технической и социальной реальности. Кластерные технологии моделирования : труды Первой междунар. конф., - Ижевск, 2009. - Т. 1. Пленарные доклады. Секции 1, 2. - С. 139-143.
3. Исламов Г.Г. Реализация на процессорах с технологией CUDA универсальной операции над матричными структурами // Труды Второй международной конференции «Трехмерная визуализация научной, технической и социальной реальности. Технологии высокополигонального моделирования», Т. 1, Ижевск – УдГУ, 2010. - С. 97-100.
4. Губанов Д.А., Новиков Д.А., Чхатишвили А.Г. Социальные сети: модели информационного влияния, управления и противоборства. М.: Физматлит, 2010. – 228 с.
5. NVIDIA CUDA Programming Guide // www.nvidia.com