

Министерство образования и науки Российской Федерации
Российский фонд фундаментальных исследований
Южный научный центр Российской академии наук
Южный федеральный университет
НИИ многопроцессорных вычислительных систем
имени академика А.В. Каляева Южного федерального университета
НОЦ «Многопроцессорные вычислительные и управляющие системы»
Южного федерального университета
ФГУП «НИИ «Квант»
ООО «НИЦ супер-ЭВМ и нейрокомпьютеров»
Журнал «Вестник компьютерных и информационных технологий»

СУПЕРКОМПЬЮТЕРНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ: РАЗРАБОТКА, ПРОГРАММИРОВАНИЕ, ПРИМЕНЕНИЕ

СКТ-2010

SUPERCOMPUTER TECHNOLOGY: DESIGN, PROGRAMMING, APPLICATION

SCT-2010

Материалы

Международной научно-технической конференции
27 сентября – 2 октября 2010
с. Дивноморское, Геленджик, Россия

ТОМ 2

Таганрог – Москва
2010

УДК 004.272.43
ББК 32.973
С 73

С 73 Суперкомпьютерные технологии: разработка, программирование, применение (СКТ-2010) // Материалы Международной научно-технической конференции. Т.2. – Таганрог: Изд-во ТТИ ЮФУ, 2010. – 312 с.

ISBN 978-5-8327-0383-1

Публикуемые материалы отражают круг актуальных проблем и задач, представленных для обсуждения на Международной научно-технической конференции «Суперкомпьютерные технологии: разработка, программирование, применение» (СКТ-2010). Наряду с фундаментальными вопросами создания суперкомпьютеров, их архитектуры и математического и программного обеспечения в представленных материалах большое внимание уделено организации распределенных вычислений (GRID), применению суперкомпьютерных технологий в науке, технике и промышленности, а также подготовке кадров в области суперкомпьютерных технологий.

Издание осуществлено при финансовой поддержке Российского фонда фундаментальных исследований, проект № 10-07-06040 г

М $\frac{2404000000}{6КО(03) - 2010}$ без объявл.

ББК 32.973

ISBN 978-5-8327-0383-1 © Научно-исследовательский институт многопроцессорных вычислительных систем имени академика А.В. Каляева федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего профессионального образования «Южный федеральный университет», составление, оформление, 2010

РАЗДЕЛ 3. РАСПРЕДЕЛЕННЫЕ ВЫЧИСЛЕНИЯ (GRID)

- Аксенова Е.А., Драц А.В., Рюгина А.В., Соколов А.В.*** 10
Некоторые задачи оптимального динамического распределения памяти для очередей в распределенных вычислительных системах
- Анцыферов С.С., Маслова Л.В.*** 14
Моделирование процессов передачи и адаптивной обработки изображений в распределённых системах
- Букатов А.А., Шаройко О.В.*** 17
Телекоммуникационная среда распределенных высокопроизводительных вычислений механико-математического комплекса Южного федерального университета
- Гандурин В.А., Мельник Э.В., Поливанов С.С., Семенистый С.А.*** 22
Применение программных средств организации вычислительного процесса на основе мультиагентного диспетчера в бортовой информационно-управляющей системе авиационных комплексов радиолокационного дозора и наведения
- Голосов П.Е., Кравченко И.А.*** 25
К вопросу о выборе оптимальной стратегии параллельного обслуживания заданий случайного поиска
- Гронин Д.П., Крыжановский Д.И., Осинцев Д.С.*** 28
Имитационное моделирование терминальных грузоперевозок с использованием технологии Grid
- Дудкин А.А., Отвагин А.В., Садыхов Р.Х.*** 31
Параллельная обработка изображений на базе многоагентной архитектуры
- Дьяченко А.А.*** 36
Применение GRID вычислений при управлении коллективом роботов
- Иванов Д.Я., Жанкевич А.О.*** 40
Информационный обмен в распределенных управляющих системах больших групп роботов при их роевом взаимодействии

<i>Каляев А.И.</i>	45
Об одном способе снижения стоимости GRID-вычислений за счет децентрализации функций диспетчирования	
<i>Каравай М.Ф., Подлазов В.С., Соколов В.В.</i>	50
Альтернативные методы расширения полных коммутаторов	
<i>Корнеев В.В., Киселев А.В., Семенов Д.В., Баранов А.В.</i>	55
Распределенная инфраструктура для суперкомпьютерных приложений	
<i>Костюк А.И.</i>	58
Анализ методов типизации предметных областей баз данных	
<i>Курносоев М.Г.</i>	62
Структурно-ориентированные алгоритмы коллективных обменов в распределенных вычислительных системах	
<i>Отвагин А.В.</i>	67
Многоагентная система контроля и исполнения параллельных приложений	
<i>Павский В.А., Павский К.В.</i>	71
Математическая модель для расчета показателей функционирования вычислительных систем со структурной избыточностью	
<i>Петров В.Ф.</i>	74
Аппаратно-программный комплекс информационно-телекоммуникационной системы мобильного робота	
<i>Пузанков Д.В., Богданов А.В., Дегтярев А.Б., Пантелеев М.Г.</i>	79
Перспективы развития распределенных вычислений	
<i>Пынькин Д.А., Садыхов Р.Х.</i>	83
Технология изоляции задач GRID с помощью контейнеров LXC	
<i>Саак А.Э.</i>	87
Об оптимальном синтезе ресурсных прямоугольников в диспетчировании МВС	
<i>Топорков В.В., Топоркова А.С., Бобченко А.В., Емельянов Д.М., Целищев А.С.</i>	92
Экономические принципы организации распределенных вычислений	

<i>Хорошевский В.Г., Мамойленко С.Н., Ефимов А.В.</i>	97
Планирование выполнения параллельных программ с нефиксированными параметрами на распределенных вычислительных системах	
<i>Шурховецкий П.П.</i>	102
Модель распределённых вычислений в децентрализованных структурированных сетях P2P	
<i>Янковская А.Е., Китлер С.В.</i>	107
Основы построения гибридной интеллектуальной системы диагностики и коррекции организационного стресса с применением GRID технологии	
РАЗДЕЛ 4. ПРИМЕНЕНИЕ СУПЕРКОМПЬЮТЕРНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В НАУКЕ, ТЕХНИКЕ И ПРОМЫШЛЕННОСТИ	
<i>Karabasov Sergey, Ridley Philip</i>	112
A Scalable Boundary Adjusting High-Resolution Technique For Turbulent Flows	
<i>Xiaojin Gong, Jilin Liu, Chris Wyatt</i>	117
Omni directional Vision based Moving Obstacle Detection	
<i>Zaitsev M.A., Goloviznin V.M., Karabasov S.A.</i>	124
Towards Empiricism-Free Large Eddy Simulation for Thermo-hydraulic problems	
<i>Zhiyu Xiang, Jilin Liu</i>	129
Extending 2D to 3D: Design and Calibration of a 3D scanning LADAR	
<i>Арсеньев Д.Г., Болдырев Ю.Я.</i>	134
Суперкомпьютерные технологии как важнейшее звено технологического обновления и модернизации	
<i>Асфандияров Д.Г.</i>	139
Исследование зависимости коэффициента сопротивления вязкой несжимаемой жидкости в канале от числа Рейнольдса	
<i>Барсуков А.И., Кузнецов А.П., Семяк П.П.</i>	143
Устройство сжатия изображений для передачи по низкоскоростным каналам связи	

- Бовкун А.В., Сорокин Д.А., Дордопуло А.И.** 145
Методы повышения эффективности решения задачи молекулярного моделирования на реконфигурируемых вычислительных системах
- Большухин М.А., Будников А.В., Свешников Д.Н.** 149
Использование многопроцессорных вычислительных систем для решения прикладных задач вычислительной гидродинамики при проектировании объектов использования атомной энергетики
- Большухин М.А., Будников А.В., Свешников Д.Н.** 154
Использование многопроцессорных вычислительных систем при описании сложных неадиабатных течений средствами CFD
- Бугаев С.А., Шелестенко Е.Ю.** 157
Модуль последовательных каналов
- Воронин И.В. Мурзин С.П.** 160
Расчет температурных полей при лазерном воздействии на конструкционные материалы
- Георги М.Ю., Иванов К.А., Целых А.Н.** 165
Изучение сеточной диссипации различных схем дискретизации при помощи решения нестационарного уравнения конвекции в пакете Fluent, установленном на кластере ТТИ ЮФУ
- Горобец А.В., Дробышевская И.Н., Мосунова Н.А.** 169
Использование высокопроизводительных вычислительных систем в теплогидравлических расчётах ядерных энергетических установок
- Гудкова Н.В.** 174
Адаптивная линеаризация статических характеристик электронных устройств в системах цифровой обработки сигналов
- Дворкович В.П., Чобану М.К.** 179
Разработка системы сжатия для телевидения ультравысокой четкости (ТУВЧ)
- Дордопуло А.И., Гудков В.А.** 184
Реализация битовых операций на языке программирования COLAMO

- Зайцев А.М.** 189
Технология проведения параллельных вычислений на программном комплексе «CABARET»
- Зубов В.Н.** 194
Решение задачи восстановления трехмерного поля ветра в районе Волгодонской АЭС на многопроцессорных ЭВМ
- Ильчук А.Р., Ладыгин В.А., Чаусов Е.В.** 198
Обнаружитель радиолокационных сигналов, инвариантный к маневру воздушных объектов
- Катаев О.В., Трунов Г.Л., Соломахин П.А., Соляков В.Н.** 203
Многопроцессорная вычислительная система предварительной обработки сигналов матричных фотоприемных устройств
- Коваленко А.Г., Семерникова Е.Е.** 207
Решение задачи томографии приповерхностных слоев земли с использованием языка COLAMO на реконфигурируемой вычислительной системе
- Коробкин В.В., Марченко С.А.** 212
Применение многопроцессорных вычислительных систем при расчете конструкционных элементов машин перегрузочных ядерного топлива для атомных электростанций
- Короткин И.А., Кондаков В.Г.** 216
Прямое численное моделирование турбулентных течений в двумерном случае
- Лобачев М.П., Овчинников Н.А.** 221
Опыт применения суперкомпьютерных технологий в судостроении
- Маркович И.И., Кириченко Е.В., Семяк П.Л., Грецов А.В.** 226
Использование метода миграционного преобразования эхосигналов сверхширокополосного радара для обнаружения биообъектов за препятствиями
- Маркович И.И., Махонин Г.М., Дорошенко В.Ю.** 230
Применение суперкомпьютерных технологий в многофункциональных гидроакустических комплексах

<i>Муха Д.В., Феранчук С.И., Усанов С.А.</i>	234
Аланиновое сканирование in silico области активного центра лано-стерин 14a-деметилазы человека	
<i>Ронжин А.Ф., Суриков В.Н.</i>	239
О математических проблемах применения высокопроизводительных вычислительных систем для решения задач случайного поиска	
<i>Ступин Д.Д.</i>	244
Использование суперкомпьютеров в дальней радиолокации: проблемы и перспективы	
<i>Терехова И.А.</i>	250
Имитационная модель генератора сигналов сложной формы	
<i>Феранчук С.И., Тузиков А.В.</i>	254
Новый алгоритм предсказания третичной структуры белков и его параллельная реализация	
<i>Фомин Н.Н.</i>	259
Структурно-процедурная реализация математических моделей гидрофизических и биогеохимических процессов в Азовском море	
<i>Шиндер Ю.К., Лупуляк С.В., Соболев В.М.</i>	263
Использование суперкомпьютерных технологий для моделирования работы промышленных газовых горелок большой мощности	

РАЗДЕЛ 5. ПОДГОТОВКА КАДРОВ В ОБЛАСТИ СУПЕРКОМПЬЮТЕРНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

<i>Вишняков Ю.М., Чернухин Ю.В., Гузик В.Ф., Поленов М.Ю.</i>	270
Концептуальные основы подготовки магистрантов по программе «Высокопроизводительные вычислительные системы»	
<i>Каляев И.А., Кухаренко А.П.</i>	271
Система подготовки кадров высшей квалификации в области суперкомпьютерных технологий в НОЦ «Многопроцессорные вычислительные и управляющие системы» Южного федерального университета: первые итоги и основные задачи	

- Кравченко П.П., Салов В.В., Хусаинов Н.Ш.*** 278
Роль олимпиад по программированию в подготовке высококвалифицированных ИТ-специалистов
- Крукиер Л.А., Букатов А.А., Дацюк В.Н.,
Дацюк О.В., Лазарева С.А.*** 283
Подготовка кадров в области суперкомпьютерных технологий в ЮФУ: бакалавриат, магистратура, система ДПО
- Легалов А.И., Сиротинина Н.Ю., Кузьмин Д.А.*** 288
Магистерская образовательная программа «Высокопроизводительные вычислительные системы» в Сибирском федеральном университете
- Пузанков Д.В., Богданов А.В., Дегтярев А.Б.,
Водяхо А.И., Пантелеев М.Г., Корхов В.В.*** 291
Содержание и организация подготовки магистров в области распределенных систем и метакомпьютинга на базе НОЦ СПбГЭТУ «ЛЭТИ»
- Румянцев К.Е.*** 296
Адаптивная кредитно-модульная система формирования индивидуальных научно-образовательных траекторий подготовки специалистов в области информационной безопасности
- Сухинов А.И., Целых А.Н., Иванов К.А., Лапин Д.В.*** 303
Подготовка специалистов в области высокопроизводительных вычислений в ТТИ ЮФУ
- Хорошевский В.Г., Курносоев М.Г., Мамойленко С.Н.*** 306
Научно-учебный центр параллельных вычислительных технологий ГОУ ВПО «СибГУТИ»
- Author Index*** 309

ОСНОВЫ ПОСТРОЕНИЯ ГИБРИДНОЙ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СИСТЕМЫ ДИАГНОСТИКИ И КОРРЕКЦИИ ОРГАНИЗАЦИОННОГО СТРЕССА С ПРИМЕНЕНИЕМ GRID ТЕХНОЛОГИИ*

Томский государственный архитектурно-строительный университет,
г. Томск, Россия,
yank@tsuab.ru, ayankov@gmail.com, kitsv@sibmail.com

Введение

При решении информационно-сложных задач, к коим относится диагностика и коррекция организационного стресса (ДКОС), весьма актуально применение GRID технологии [1] как способа распределения вычислительных ресурсов. Термин "GRID" [1] обозначает скоординированное разделение ресурсов и решение задач в динамически меняющихся виртуальных организациях со многими участниками.

Для повышения эффективности ДКОС предложено выявление закономерностей [2, 3] и принятие решения [3] осуществлять на основе сочетания двух подходов представления данных и знаний: матричного [2, 3] и критериального [4, 5], что привело к созданию гибридной интеллектуальной системы (ГИС) [5] на основе ранее разработанной интеллектуальной системы диагностики и коррекции состояний коммуникативного стресса (ДИАКОР-КС), сконструированной на базе интеллектуального инструментального средства (ИИС) ИМСЛОГ [6].

Применение же GRID технологии при построении ГИС-ДКОС позволит ускорить анализ данных и знаний, сводящийся к выявлению различного рода закономерностей.

Представление данных и знаний

Изложим матричную и критериальную модели представления данных и знаний. Матричная модель состоит из целочисленной матрицы описаний (\mathbf{Q}), задающей описание объектов в пространстве характеристических признаков z_1, z_2, \dots, z_m , и целочисленной матрицы различений (\mathbf{R}), задающей разбиение объектов на классы эквивалентности по каждому механизму классификации. Если значение характеристического признака несущественно для объекта, то данный факт отмечается прочерком ("—") в соответствующем элементе матрицы \mathbf{Q} . Множество всех неповторяющихся строк матрицы \mathbf{R} сопоставлено множеству выделен-

* Работа выполнена при поддержке РФФИ (проект № 10-01-00462-а) и РГНФ (проект № 10-06-64604а)

ных обобщённых классов (образов), представленных однострочковой матрицей R' , элементами которой являются номера образов.

Приведём иллюстративный пример матричной модели на рис. 1.

$$\begin{array}{c}
 \begin{array}{cccccccc|c}
 z_1 & z_2 & z_3 & z_4 & z_5 & z_6 & z_7 & & \\
 \hline
 3 & 4 & 8 & 9 & 5 & 1 & 3 & & 1 \\
 2 & 5 & 7 & 9 & 4 & 1 & 5 & & 2 \\
 3 & 5 & 7 & 8 & 3 & 0 & 8 & & 3 \\
 4 & 2 & 6 & 8 & 4 & 1 & 5 & & 4 \\
 3 & 3 & 8 & 8 & 4 & 1 & 5 & & 5 \\
 2 & 3 & 8 & 8 & 4 & 1 & 3 & & 6 \\
 1 & 2 & 8 & 8 & 3 & - & 3 & & 7 \\
 1 & - & 7 & 8 & 4 & 0 & 6 & & 8 \\
 2 & 6 & 7 & 9 & 5 & 1 & 3 & & 9 \\
 1 & 4 & 8 & 8 & 3 & 0 & 4 & & 10
 \end{array} \\
 Q=
 \end{array}
 \qquad
 \begin{array}{c}
 \begin{array}{cc|c}
 k_1 & k_2 & \\
 \hline
 1 & 1 & \\
 1 & 1 & \\
 1 & 2 & \\
 1 & 2 & \\
 1 & 1 & \\
 2 & 1 & \\
 1 & 2 & \\
 2 & 2 & \\
 2 & 1 & \\
 2 & 2 &
 \end{array} \\
 R=
 \end{array}
 \qquad
 \begin{array}{c}
 \begin{array}{c|c}
 & \\
 \hline
 1 & \\
 1 & \\
 2 & \\
 2 & \\
 1 & \\
 3 & \\
 2 & \\
 4 & \\
 3 & \\
 4 &
 \end{array} \\
 R'=
 \end{array}
 \end{array}$$

Рис. 1. Матрицы Q , R и R'

Понятие закономерностей, применяемое в матричном подходе, как подмножество признаков с определенными свойствами приведено в [2].

К упомянутым подмножествам относятся константные, устойчивые, неинформативные, альтернативные, зависимые, несущественные, обязательные, псевдообязательные признаки, а также все минимальные и все безызбыточные различающие подмножества признаков, являющиеся по сути минимальными и безызбыточными безусловными диагностическими тестами (ББДТ), описание которых приведено в [2].

При критериальном подходе [4, 5] используются критерии ДКОС, сформулированные с участием клинического психолога и когнитолога на основе биопсихосоциальной модели расстройств и с учетом имеющихся научных данных. Каждый из критериев представляется в виде совокупности правил, пример которых не приводится в связи с ограничением рамок статьи.

Построение матрицы импликаций

В матричном подходе выявление закономерностей сводится к построению матрицы импликаций [2, 3] – целочисленной матрицы U , столбцы которой сопоставлены столбцам матрицы Q , а строки – всевозможным парам объектов v, l из разных образов a, b соответственно (классов); $v \in \{1, 2, \dots, \sigma(Q^a)\}$, $l \in \{1, 2, \dots, \sigma(Q^b)\}$, где $\sigma(Q^a)$ ($\sigma(Q^b)$) – количество строк в подматрице Q^a (Q^b) матрицы Q . Строка U_i матрицы U представляет собой значение целочисленной вектор-функции различения, j -й ($j \in \{1, 2, \dots, m\}$) компонент u_{ij} которой вычисляется по формуле:

$$u_{i,j} = |q_{v,j}^a - q_{i,j}^b|, \quad (1)$$

где $q_{v,j}^a$ ($q_{i,j}^b$) – значение признака z_j для объекта v (I).

Будем говорить, что строка U_d поглощает строку U_l ($U_d \succ U_l$)

$$(U_d \succ U_l) \leftrightarrow \forall i \in I (u_{di} \geq u_{li}),$$

где $i \in \{1, 2, \dots, s\}$ – множество строк матрицы U .

Безыбыточной матрицей импликаций назовем такую матрицу U' , в которой отсутствуют поглощающие строки.

Применение GRID технологии при построении матрицы U'

Построение матрицы U' осуществляется на основе имеющего место в GRID технологии распараллеливания процесса путём декомпозиции матриц Q и R' . Идея декомпозиции заключается в разбиении матриц Q и R' на две пары подматриц $Q_{1,1}, R'_{1,1}$ и $Q_{1,2}, R'_{1,2}$ и дальнейшим разбиении подматриц Q_{ij} и R'_{ij} на подматрицы $Q_{i+1,j}, R'_{i+1,j}$ и $Q_{i+1,j+1}, R'_{i+1,j+1}$, где $i \in \{1, 2, \dots, v\}, j \in \{1, 2, \dots, r_i\}$, j является функцией от i , т.е. $j(i)$; v – количество уровней иерархического разбиения, r_i – общее количество подматриц Q_{ij} на i -м уровне иерархического разбиения, f – количество образов в матрице R' ; $v = \lceil \log_2 f \rceil$, где $\lceil \log_2 f \rceil$ – наименьшее сверху целое к $\log_2 f$; $r_i = 2^i - 2\eta |f - 2^i|$, где $\eta=0$ при $i \neq v$ и $\eta=1$ при $i=v$.

Критерием конца разбиения является обеспечение такого разбиения, что все строки подматрицы Q_{ij} принадлежат только одному образу.

Иерархическое разбиение представим в виде дерева (рис. 2).

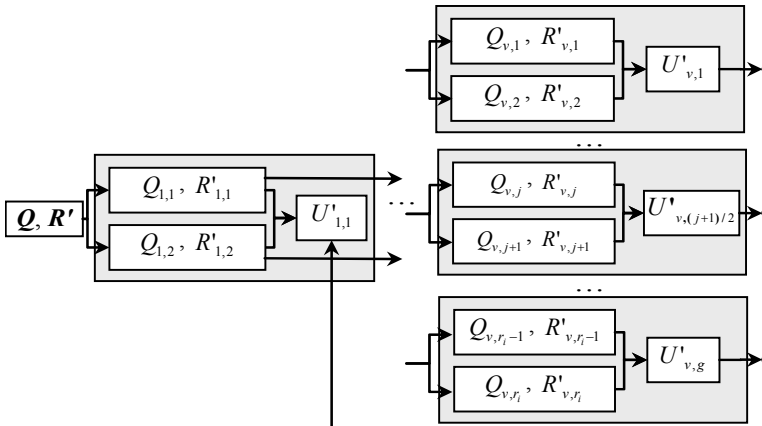


Рис. 2. Дерево построения матрицы U'

Корню дерева сопоставим матрицы Q и R' . Вершинам i -го уровня дерева сопоставим подматрицы Q_{ij} и R'_{ij} . На каждом i -м уровне иерархического разбиения по паре подматриц Q_{ij} , R'_{ij} и Q_{ij+1} , R'_{ij+1} построим подматрицу $U'_{i,g}$, где $g \in \{1, 2, \dots, r_i/2\}$.

К сожалению, размеры формата статьи не позволили представить на рис. 2 промежуточный i -й уровень иерархического разбиения.

Проверим по подматрице $R'_{1,1}$ принадлежность объектов, представленных строками матрицы $Q_{1,1}$, к разным образам. Если в подматрицах $Q_{1,1}$ и $R'_{1,1}$ существуют строки, сопоставленные объектам из разных образов, то осуществим разбиение подматриц $Q_{1,1}$ и $R'_{1,1}$ на две пары подматриц $Q_{2,1}$, $R'_{2,1}$ и $Q_{2,2}$, $R'_{2,2}$ и построим по ним подматрицу $U'_{2,1}$ (формула 1) с одновременным удалением в ней поглощающих строк и объединим её с подматрицей $U'_{1,1}$ с удалением поглощающих строк. Разбиение прекращается, когда в каждой паре подматриц $Q_{i,1}$, $R'_{i,1}$ и $Q_{i,2}$, $R'_{i,2}$ останутся строки, сопоставленные объектам, принадлежащим только одному образу. Аналогично произведём построение остальных ветвей дерева.

Выявление закономерностей и принятие решений

Выявление закономерностей по матрице U' осуществляется на основе алгоритмов, изложенных в [2, 3], при этом наиболее трудоёмким алгоритмом является алгоритм построения ББДТ, сводящийся к нахождению безызбыточных столбцовых покрытий (БСП) матрицы U' .

Так как задача нахождения БСП матрицы U' сводится к построению и обходу дерева поиска [7, 8], то логично распараллеливать процесс обхода по ветвям дерева поиска. Данная задача, так же как и задача нахождения БСП, относится к классу NP-полных задач.

Правило принятия решения по каждому тесту осуществляется на основе сжатого описания образов [7], построенного на базе оптимального подмножества ББДТ [8] по обоим подходам.

Вывод в ГИС-ДКОС о принадлежности объекта образу осуществляется на основе процедуры голосования по результатам распознавания по всем способам, соответствующим всевозможным k -значным ББДТ.

Заключение

Даны основы построения ГИС-ДКОС с применением GRID технологии. Предложена процедура декомпозиции матриц Q и R' на подматрицы, по которым осуществляется параллельное построение матрицы U' , являющаяся одним из трудоёмких процессов. Также предложена идея распараллеливания при поиске БСП, на основе которых строятся ББДТ.

Использование GRID технологии в ГИС-ДКОС позволяет существенно сократить временные и стоимостные затраты на диагностику и коррекцию организационного стресса.

Дальнейшие исследования связаны с разработкой алгоритма параллелизации построения всех ББДТ, и с реализацией ГИС-ДКОС в виде динамически подключаемого модуля в ИИС ИМСЛОГ.

1. Foster I., Kesselman C., Tuecke S. The Anatomy of the Grid: Enabling Scalable Virtual Organizations// *Int'l J. High-Performance Computing Applications*. – 2001. – Vol. 15. – No. 3 – pp. 6-7.
2. Янковская А.Е. Логические тесты и средства когнитивной графики в интеллектуальной системе// *Новые информационные технологии в исследовании дискретных структур. Доклады 3-ей Всерос. конф. с междуна. участием*. – Томск: изд-во СО РАН, 2000. – С. 163-168.
3. Янковская А.Е. Построение k-значных диагностических тестов в интеллектуальной системе с матричным представлением знаний// *Сб. научных трудов VI Национ. конф. по искусственному интеллекту с между. уч. (КИИ-98). Т. I*. – Пушкино, 1998. – С. 264-269.
4. Янковская А.Е., Казанцева Н.В. Пути дальнейшего развития интеллектуальной системы поддержки диагностики состояний коммуникативного стресса на рабочем месте для практического здравоохранения// *Современные информационные и телемедицинские технологии для здравоохранения. Материалы II Международной конф.* – Минск: ОИПИ НАН Беларуси, 2008. – С. 344-348.
5. Янковская А.Е., Казанцева Н.В., Китлер С.В. Основы построения гибридной интеллектуальной системы диагностики и коррекции организационного стресса// *Искусственный интеллект. Интеллектуальные системы (ИИ-2009)*// *Материалы X Междунар. научно-техн. конф.* – Таганрог: Изд-во ТТИ ЮФУ, 2009. – С. 130-133.
6. Yankovskaya A.E., Gedike A.I., Ametov R.V., Bleikher A.M. IMSLOG-2002 Software Tool for Supporting Information Technologies of Test Pattern Recognition// *Pattern Recognition and Image Analysis*. – 2003. – Vol. 13. – No. 4. – pp. 650-657.
7. Yankovskaya A.E. and Gedike A.I. Construction and Evaluation of Compressed Descriptions of Patterns in an Intelligent Recognizing System// *Pattern Recognition and Image Analysis*. – 1999. – Vol. 9, No. 1. – pp. 124-127.
8. Гедике А.И., Янковская А.Е. Построение всех безызбыточных безусловных диагностических тестов в интеллектуальном инструментальном средстве ИМСЛОГ// *Интеллектуальные системы (AIS'05), Интеллектуальные САПР (CAD-2005). Труды Междунар. научно-технич. конф. Т. 1*. – М.: Физматлит, 2005. – С. 209-214.