

Министерство образования и науки Российской Федерации
Министерство информационных технологий и связи Российской Федерации
Российская академия наук
Национальный фонд подготовки кадров

Труды XIII Всероссийской научно-методической
конференции

Телематика'2006

Том 1. Секции А, В

5–8 июня 2006 года, Санкт-Петербург

Санкт-Петербургский государственный университет
информационных технологий, механики и оптики
Государственный научно-исследовательский институт информационных
технологий и телекоммуникаций "Информика", Москва
При поддержке Американского благотворительного фонда "Информатизация"



ORACLE®

Microsoft®

В данный сборник включено **299 статей**, сгруппированных по четырем секциям:

Секция А. Информационные системы в образовании и науке
Сопредседатели: **Иванников А.Д., Манцивода А.В.**

Секция В. Телекоммуникации в образовании и науке: опыт и перспективы развития
Сопредседатели: **Ижванов Ю.Л., Подольский В.Е.**

Секция С. Предметные цифровые образовательные ресурсы
Сопредседатели: **Авдеева С.М., Хеннер Е.К.**

Секция D. Повышение квалификации в области ИКТ
Сопредседатели: **Гиренко Ф.И., Титарев Л.Г.**

Сборник издан в двух томах с единой нумерацией страниц:
в первом томе – секции **А, В**, во втором – **С, D**.

Статьи в сборнике упорядочены по городу проживания авторов в пределах каждой секции.
Для поиска статьи участников конференции из определенного города приведено оглавление каждой секции по городам (с. 17).

Для поиска по фамилии в конце каждого тома приведен индекс фамилий всех авторов статей (с. 277 и 433).

В статьях, имеющих более одного автора, фамилии докладчиков подчеркнуты.

По всем организационным вопросам обращаться в Санкт-Петербургский государственный университет информационных технологий, механики и оптики:
197101, Санкт-Петербург, Кронверкский пр., 49. Оргкомитет конференции "Телематика'2006".
E-mail: sergeev@mail.ifmo.ru

УДК 001.3:061.61

ISBN 5-7577-0192-7

своих целей, сдавать его «в аренду». Иными словами, возможно некоторую часть сложной задачи, требующей использования коммерческого программного обеспечения, выполнить на кластере, на котором оно установлено, не покупая его на все узлы объединенной системы. Такое использование ресурсов может значительно сократить время расчетов и уменьшить их общую себестоимость.

В 2005 году на базе лаборатории параллельных вычислительных систем и транспьютеров УдГУ было принято решение о первоначальном исследовании grid-технологий, и в рамках дипломных и курсовых проектов начаты работы по анализу и установке программного обеспечения, позволяющего создавать grid-системы.

В результате был выбран и установлен программный продукт Globus Toolkit Pro 3.

Кроме того, задачами проекта были:

- разработка параллельных алгоритмов расчета управления, обеспечивающего решению эволюционного уравнения необходимый векторный критерий;
- разработка параллельных алгоритмов расчета блока минимальной по рангу обратной связи с запаздыванием, обеспечивающего необходимую стабилизацию решений динамической системы.

В настоящее время программное обеспечение было обновлено до версии GT Pro 4, к grid-сегменту лаборатории параллельных вычислительных систем и транспьютеров подключен кластер лаборатории математического моделирования Московского института металлургии и материаловедения АН РАН.

ВЫСОКОПРОИЗВОДИТЕЛЬНЫЕ ВЫЧИСЛЕНИЯ И ПАРАЛЛЕЛЬНОЕ ПРОГРАММИРОВАНИЕ ДЛЯ МАРКОВСКОГО ПРОЦЕССА С КОНЕЧНЫМ ЧИСЛОМ СОСТОЯНИЙ И НЕПРЕРЫВНЫМ ВРЕМЕНЕМ

Г.Г. Исламов

Удмуртский государственный университет, г. Ижевск

Тел.: (3412) 91-60-90, e-mail: gislamov@udm.ru

Рассмотрим систему линейных дифференциальных уравнений А.Н. Колмогорова

$$\frac{d}{dt} x_i(t) = \sum_{j=1}^n \lambda_{ji}(t) x_j(t) - x_i(t) \sum_{j=1}^n \lambda_{ij}(t), \quad i = 1, \dots, n, \quad \sum_{i=1}^n x_i(t) \equiv 1, \quad t \geq a, \quad (1)$$

описывающую марковский случайный процесс с n дискретными состояниями S_x и непрерывным временем t , в котором переход из состояния S_i в состояние S_j происходит под воздействием пуассоновского потока событий с интенсивностью $\lambda_{ij}(t) \geq 0$ ($\lambda_{ii}(t) \equiv 0, i = 1, \dots, n$) [1]. Здесь $x_i(t)$ – вероятность пребывания случайного процесса в состоянии S_i в момент времени t .

Нас интересует случай, когда n велико ($\approx 2^{16}$). Системы с таким числом состояний относятся к классу сложных образований и встречаются в биологии, химии, технике и экономике.

Пусть в фиксированный момент времени t_k ($t_k < t_{k+1}, k = 1, \dots, m-1$) случайный процесс в состоянии S_j приносит доход (или убыток в зависимости от знака) c_j^k . Тогда системе неравенств

$$\sum_{j=1}^n c_j^k x_j(t_k) \geq \beta_k, \quad k = 1, \dots, m \quad (2)$$

удовлетворяет случайный процесс, средний доход которого в каждый фиксированный момент времени t_k не меньше значения β_k . Мы предполагаем, что число наблюдений m также велико ($\approx 2^{10}$). Приводимый ниже критерий разрешимости уравнения (1) с точечными неравенствами (2) формулируется в терминах некоторых величин следующих двух расчётных задач большой размерности.

Первая задача, требующая высокой точности вычислений, состоит в решении m задач Коши для однородной сопряженной системы. Пусть для каждого $k = 1, \dots, m$ вектор-строка $y^k(t) = (y_1^k(t), \dots, y_n^k(t))$ обозначает решение сопряженной однородной системы

$$\frac{d}{d\tau} y_i^k(\tau) = -\sum_{j=1}^n \lambda_{ij}(\tau) y_j^k(\tau) + y_i^k(\tau) \sum_{j=1}^n \lambda_{ij}(\tau), \quad i = 1, \dots, n, \quad t_k \geq \tau \geq a,$$

с начальным условием $y_j^k(t_k) = c_j^k$. Для решения этой системы предложен алгоритм выбора коэффициентов обобщенного метода Рунге-Кутты с целью минимизации величины относительной погрешности численного результата. В отличие от известных вариантов метода Рунге-Кутты это

приводит к аппроксимации Паде экспоненциальной функции не в начале координат, а в точке, ближайшей к спектру матрицы системы в текущем узле, умноженной на величину шага сетки по переменной τ . Указанный подход позволяет применить технологию параллельного программирования для уменьшения расчётного времени.

Вторая расчётная задача состоит в отыскании максимального значения целевой функции следующей экстремальной задачи

$$\sum_{k=1}^m \beta_k \lambda_k \rightarrow \max, \quad \sum_{k=1}^m y^k(a) \lambda_k \leq e, \quad \lambda_k \geq 0, k = 1, \dots, m, \quad (3)$$

где e - строка, состоящая из n единиц. Для решения этой задачи применяется параллельный алгоритм симплекс-метода.

По схеме работы [2] доказывается, что задача (1)-(2) разрешима тогда и только тогда, когда максимальное значение целевой функции задачи (3) не превосходит единицы.

Если столбец $q = (q_1, \dots, q_n)^T$ удовлетворяет системе равенств и неравенств

$$e q = 1, q_i \geq 0, i = 1, \dots, n, y^k(a) q \geq \beta^k, k = 1, \dots, m, \quad (4)$$

то решение уравнения (1) с начальным условием $x_i(a) = q_i, i = 1, \dots, n$ удовлетворяет системе неравенств (2). Для поиска хотя бы одного решения совместной системы (4) мы разработали параллельный алгоритм поиска базисного минора матрицы [3], опирающийся на алгебраическую характеристику крайней точки многогранного множества [4]. Всякое решение $x(a) = q$ системы (4) для марковского процесса (1) даёт начальное распределение вероятностей пребывания системы в n состояниях, которое обеспечивает в каждый последующий фиксированный момент времени $t_k, k = 1, \dots, m$ средний выигрыш, не меньший порогового значения β_k .

Литература

1. Вентцель Е.С., Овчаров Л.А. Теория случайных процессов и её инженерные приложения. – М.: Наука, 1991. – 384 с.
2. Исламов Г.Г. О полиэдральной разрешимости системы линейных дифференциальных уравнений // Известия вузов. Математика, 1999, № 3, с. 31-37.
3. Исламов Г.Г., Коган Ю.В. Об одном алгоритме поиска базисного минора матрицы // Вестник Удмуртского университета. Математика, 2006, № 1, с. 63-70.
4. Базара М., Шетти Л. Нелинейное программирование. Теория и алгоритмы. М.: Мир, 1982. – 584 с.

МЕТОДОЛОГИЯ КОММУНИКАЦИОННОЙ НАУЧНО-ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ СРЕДЫ

А.Н. Гребнев

Удмуртский государственный университет, г. Ижевск

Тел.: (905) 876-96-12, e-mail: andrey.grebnev@blandware.com

Задача высшего образования не только дать студенту знания, но и приобщить его к научным методам решения проблем, подготовить к вступлению в бизнес. Нужно не просто преподать основы современной научной грамотности, в первую очередь понятия научной дискуссии и научной публикации, но и вовлечь студента в этот процесс. Нужно не бороться со стремлением современной молодежи к общению в Интернет и с переиспользованием информации в виде обмена рефератами, курсовыми и дипломными работами, нужно наоборот поощрять эти желания, но в то же время направлять в нужное русло, придавая научный акцент.

Для обеспечения этого необходимо создание коммуникационной научно-образовательной среды (КНОС) [1], где бы базой были понятия электронная коммуникация (ЭК, electronic communication) и электронный документооборот (ЭДО, electronic workflow), а надстройкой электронное образование (ЭО, electronic learning, e-learning) и электронная наука (ЭН, Digital Science), которые мы будем понимать следующим образом.

ЭК – социальная информационная коммуникация, где каналом коммуникации выступает электронная (цифровая) среда. ЭК исследуются в рамках направления компьютерно-опосредованная коммуникация (СМС, Computer-mediated communication). Примеры:

асинхронная конференц-связь (conferencing):

- электронная почта (e-mail),
- Интернет-форумы (Internet forum или message board) или электронная доска (BB, bulletin board),
- группы новостей (newsgroups),
- списки рассылки (mailing-lists);