ФИЗИКО-МАТЕМАТИЧЕСКОЕ ОБРАЗОВАНИЕ: ШКОЛА - ВУЗ

Материалы VI Региональной научно-практической конференции

Апрель 2016

Ульяновск

2016

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РФ

Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Ульяновский государственный педагогический университет имени И.Н.Ульянова»

Кафедра высшей математики

ФИЗИКО-МАТЕМАТИЧЕСКОЕ ОБРАЗОВАНИЕ: ШКОЛА - ВУЗ

Материалы VI Региональной научно-практической конференции

Апрель 2016

Ульяновск
2016

УДК 51(07)
Ф.50

Печатается по решению редакционно-издательского совета ФГБОУ ВО «УлГПУ им. И.Н.Ульянова»

Р е ц е н з е н т ы:

- Рацеев С.М., доктор физико-математических наук, профессор кафедры информационной безопасности и теории управления УлГУ
- Кожевникова О.В., кандидат физико-математических наук, доцент кафедры информатики УлГПУ

Физико-математическое образование: школа – вуз: Материалы VI Региональной научно-практической конференции (апрель 2016 г.) - Ульяновск: УлГПУ, 2016. 68 С.

В материалах конференции представлены тезисы докладов, представленных на VI Региональной научно-практической конференции “Физико-математическое образование: школа - вуз”. Авторы докладов – преподаватели, магистранты и студенты высших учебных заведений Ульяновска. Статьи приводятся в авторской редакции.

УДК 51(07)
Ф.50

Под общей редакцией:
Гришина С.А., кандидат физико-математических наук, доцент кафедры высшей математики ФГБОУ ВО «УлГПУ им. И.Н.Ульянова»

Содержание

– ВУЗ: Материалы IV Региональной научно-практической конференции, 2013. С.81-87.
4. https://kopilkaurokov.ru/matematika/uroki/razrabotka-uroka-matritsy-i-opriedielitieli

Цыганов А. В., ФГБОУ ВО «УлГПУ им. И.Н.Ульянова»,
доцент кафедры высшей математики, к.ф.-м.н
Цыганова Ю. В., доцент кафедры информационных технологий Ульяновского государственного университета

ПАРАЛЛЕЛЬНЫЕ ГИБРИДНЫЕ АЛГОРИТМЫ ПАРАМЕТРИЧЕСКОЙ ИДЕНТИФИКАЦИИ ДИСКРЕТНЫХ ЛИНЕЙНЫХ СТОХАСТИЧЕСКИХ СИСТЕМ[4]

В работе [1] предложены параллельные гибридные алгоритмы параметрической идентификации дискретных линейных стохастических систем, в которых для оценивания неизвестных параметров системы используется метод максимального правдоподобия [2]. При этом поиск условного минимума функционала качества идентификации выполняется с помощью гибридных алгоритмов, основанных на сочетании:

1) параллельных метаэвристических алгоритмов библиотеки HeO [3] и

2) точных методов минимизации ньютоновского типа [4].

Роль параллельных метаэвристических алгоритмов заключается в отыскании начального приближения для оценки неизвестных параметров. Затем по найденному начальному приближению с помощью численных методов минимизации ньютоновского типа происходит уточнение найденного решения. Предложенные алгоритмы реализованы в программе[5].

В данной работе мы предлагаем новые параллельные гибридные алгоритмы параметрической идентификации. Их отличие заключается в том, что для вычисления значения функционала качества идентификации и его градиента применяются новые адаптивные квадратно-корневые ортогонализованные (ККО) алгоритмы, предложенные в работах [6–10].

1) адаптивный ковариационный ККО фильтр;

2) адаптивный расширенный ККО фильтр;

3) адаптивный информационный ККО фильтр.

Основными преимуществами данной группы методов являются их робастность, то есть устойчивость по отношению к ошибкам машинного округления, а также удобная форма для программной реализации как средствами обычного программирования, так и средствами параллельного программирования.

[4] Работа поддержана Российским фондом фундаментальных исследований (грант №16-41-730784).

Приведем пример решения задачи параметрической идентификации с использованием предложенных алгоритмов. Рассмотрим дискретную модель линейной стохастической системы второго порядка:

$$x_{t+1} = \begin{bmatrix} 0 & 1 \\ \theta_1 & \theta_2 \end{bmatrix} x_t + \begin{bmatrix} 0 \\ 1 \end{bmatrix} w_t, \qquad (1)$$

$$z_t = [1 \quad 0] x_t + v_t, \qquad (2)$$

где $Q = \theta_3$,$R = 0.1$,$x_0 \in N(\bar{x}_0, I_2)$ (I_n– единичная матрица размера$n \times n$). Необходимо найти оптимальные оценки параметра$\Theta = (\theta_1, \theta_2, \theta_3)^T$, входящие в переходную матрицу состояния дискретной стохастической системы (1) и в ковариационную матрицу шума в объектеQ. Последовательности из $N = 100$ наблюдений получены компьютерным моделированием при истинных значениях параметров $\theta_1^* = 0.3$,$\theta_2^* = 0.68$, $\theta_3^* = 1$.

Проведём сравнительный анализ гибридных алгоритмов, построенных с использованием стандартной реализации адаптивного дискретного фильтра Калмана [1] и гибридных алгоритмов, построенных с применением устойчивых квадратно-корневых ортогонализованных алгоритмов.

Задача решалась в 4 потока на системе с общей памятью следующей конфигурации: процессор – IntelCore 2 Quad Q6600 @ 2.4 ГГц; ОЗУ – 4 Гб; операционная система – MS Windows7.

Методика численных экспериментов заключалась в следующем. Для 10 различных реализаций из Nнаблюдений выполнена идентификация параметров модели (1), (2) при помощи гибридов генетического алгоритма(GA) и метода имитации отжига(SA) с алгоритмом Гаусса-Ньютона (GN) на основе стандартного фильтра Калмана (ФК) (GA→GN(ФК), SA→GN(ФК)) и квадратно-корневого ортогонализованного фильтра (ККО) (GA→GN(ККО), SA→GN(ККО)). Алгоритмом GA выполнены 1000 итераций, а алгоритмом SA – 3000 итераций. Последние 800 итераций выполнены методом GN. В ходе каждого эксперимента сохранялась история поиска решения. Невязка решения определялась для каждой итерацииk алгоритма по формуле$r_k = \left\| \widehat{\Theta}_k - \Theta_k^* \right\|$.По окончании экспериментов результаты усреднялись (для усреднения выбирались результаты лучшего из потоков). В таблице 1 приведены установившиеся значения параметров и невязки для каждого из четырёх алгоритмов.

Таблица 1. Установившиеся значения параметров и невязки

	GA→GN(ФК)	GA→GN(ККО)	SA→GN(ФК)	SA→GN(ККО)
$\hat{\theta}_1$	0.3039	0.2885	0.2890	0.2885
$\hat{\theta}_2$	0.6668	0.6630	0.6625	0.6630
$\hat{\theta}_3$	1.0753	0.9390	0.9331	0.9340
r	0.1724	0.1408	0.1459	0.1437

Среднее время выполнения одной итерации алгоритмовсоставило$0.02\ c$.Данные таблицы 1 показывают, что наименьшее значение невязки ($r =$

0.1408)для рассмотренного примера получено в результате применения алгоритма GA→GN(ККО).

Результаты экспериментов позволяют сделать вывод о том, что для решения задачи параметрической идентификации дискретных линейных стохастических систем могут успешно применяться предложенные параллельные гибридные алгоритмы. Эти новые алгоритмы имеют следующие достоинства:

1) использование параллелизма в метаэвристических алгоритмах позволяет диверсифицировать процесс поиска оптимального решения и получать хорошее начальное приближение для численного метода;

2) точность найденного решения гарантируется применением численного метода ньютоновского типа на заключительном этапе поиска оптимального решения, а также применением устойчивых по отношению к ошибкам машинного округления ККО методов.

Список использованной литературы:

1. Цыганов, А.В. Параллельные гибридные алгоритмы для задачи параметрической идентификации в стохастических линейных системах / А.В. Цыганов, О.И. Булычов, Ю.В. Цыганова // Вектор науки Тольяттинского государственного университета. – 2011. – № 3(17). – С. 45–49.
2. Aström, K.J. Maximum Likelihood and Prediction Error Methods / K.J. Aström // Automatica. – 1980. – Vol. 16. – P. 551–574.
3. Цыганов, А.В.HeO: библиотека метаэвристик для задач дискретной оптимизации / А.В. Цыганов, О.И. Булычов//Программные продукты и системы. – 2009. – № 4. – С. 148–151.
4. Васильев, В. П. Численные методы решения экстремальных задач / В.П. Васильев. – М.: Мир, 1982. – 372 с.
5. Цыганов, А.В. Программа для идентификации параметров в стохастических линейных системах ISLSP v.1.1. Свидетельство о государственной регистрации программ для ЭВМ № 2013612686. Зарегистрировано в Реестре программ для ЭВМ 11 марта 2013 года. / А.В. Цыганов, Ю.В. Цыганова.
6. Цыганова, Ю.В. Об эффективных методах параметрической идентификации линейных дискретных стохастических систем / Ю.В. Цыганова, М.В. Куликова // Автоматика и телемеханика. – 2012.– № 6. – С. 34–51.
7. Цыганова, Ю.В. Вычисление градиента вспомогательного функционала качества в задаче параметрической идентификации стохастических систем / Ю.В. Цыганова// Автоматика и телемеханика. – 2011. – № 9. – С. 142–160.
8. Семушин, И.В. Адаптивный квадратно-корневой ковариационный алгоритм фильтрации/ И.В. Семушин,Ю.В. Цыганова // Автоматизация процессов управления.– 2011. – № 1(23). – С. 83–87.
9. Kulikova,M.V. Newsquare-rootalgorithmsforlog-likelihoodgradientevaluation / M.V. Kulikova // IEEETrans. Automat. Control. – 2009. – V. 54. – No. 3. – P. 646–651.

10.Цыганова, Ю.В. Адаптивный квадратно-корневой информационный алгоритм обработки измерительных данных / Ю.В. Цыганова// Всероссийская научная конференция «Проведение научных исследований в области обработки, передачи и защиты информации» (1-5 декабря 2009 г.), Россия, Ульяновск: сборник научных трудов. В 4 т. Т. 4. – Ульяновск: УлГТУ, 2009. – С. 189–196.

Чапурных А.А., ФГБОУ ВО «УлГПУ им. И.Н. Ульянова»,
аспирант 2 курса обучения специальности «Общая педагогика, история педагогики и образования»
Чапурных О.А., ФГБОУ ВО «УлГПУ им. И.Н. Ульянова»,
студентка 5 курса обучения факультета педагогики и психологии

РАЗВИТИЕ ТВОРЧЕСКИХ СПОСОБНОСТЕЙ УЧАЩИХСЯ НА УРОКАХ МАТЕМАТИКИ

В наши дни творчество можно рассматривать как основу общественного прогресса. Американский писатель, арт-директор и дизайнер Джордж Лоис говорил так: «Творчество может решить практически любую проблему. Акт творчества поражает привычку оригинальным преодолением всего». [6]

Творческий подход к обучению предполагает знание таких понятий как «творчество», «креативность», «творческая активность» и «активизация творческой деятельности».

Творчество – создание новых по замыслу культурных или материальных ценностей.[4]

Креативность (лат. creative – творческий, лат. creatio – создание) – способность порождать необычные идеи, отклоняться от традиционных схем мышления, быстро решать проблемные ситуации.[5]

Творческая активность– это свойство личности, проявляющееся в деятельности и общении как оригинальность, созидательность, новизна. Творческая активность – это способность личности инициативно и самостоятельно находить «зоны поиска», ставить задачи, выделять принципы, лежащие в основе тех или иных конструкций, явлений, действий, переносить знания, навыки и умения из одной области в другую.[2]

Активизация творческой деятельности - (лат. – усиление, ускорение) – целенаправленное создание условий для проявления творческого потенциала личности в каком-либо виде деятельности. [2]

Не смотря на то, что главное назначение математики – развитие логического мышления и умственных способностей, этот предмет предоставляет возможности и для развития творческих способностей учащихся. Рассмотрим несколько образцов, иллюстрирующих применение творчески-развивающий заданий на уроках математики на примере 5 класса по программе курса «Математика»по