Министерство образования и науки
Российской Федерации
Томский государственный университет систем управления
и радиоэлектроники

СОВРЕМЕННОЕ ОБРАЗОВАНИЕ: АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ПОДГОТОВКИ И ПАРТНЕРСТВА С РАБОТОДАТЕЛЕМ

Материалы международной
научно-методической конференции

30–31 января 2014 года
Россия, Томск

Томск
Издательство ТУСУРа
2014

УДК 378.1(063)
ББК 74.584(2)я431
С56

Печатается по решению редакционно-издательского совета
Томского государственного университета систем управления и радиоэлектроники

С56 Современное образование: актуальные проблемы профессиональной подготовки и партнерства с работодателем: материалы междунар. науч.-метод. конф., 30–31 января 2014 г., Россия, Томск. — Томск : Изд-во Томск. гос. ун-та систем упр. и радиоэлектроники, 2014. – 310 с.

ISBN 978-5-86889-673-6

Рассматриваются вопросы обеспечения качества высшего профессионального образования в условиях уровневой системы подготовки. Особое внимание уделяется такому важному аспекту, как взаимодействие с работодателем. Представлены результаты научно-методических исследований ведущих ученых, преподавателей и специалистов из Томска, других регионов России и стран ближнего зарубежья по следующим направлениям:

- развитие потенциала личности в зависимости от потребностей рынка труда;
- формирование профессиональных компетенций выпускников в партнерстве с работодателем;
- научное сотрудничество с предприятием как основа образовательного процесса для формирования высококвалифицированного специалиста;
- технологии и средства обучения – новые подходы;
- библиотека в современном образовательном процессе вуза;
- организация непрерывной математической подготовки, способствующей успешному освоению профессиональных дисциплин.

Кроме того, обсуждаются вопросы организации сквозного проектного обучения, особенности работы библиотек в современном информационном пространстве, подготовка экономистов, менеджеров и юристов для обеспечения нужд экономики России.

Для студентов, преподавателей и специалистов высшей школы.

УДК 378.1(063)
ББК 74.584(2)я431

ISBN 978-5-86889-673-6

альных уравнений также приводит к разностным уравнениям [4–6].

Существует несколько подходов к изложению теории разностных уравнений. Все эти подходы к построению курса лежат между абстрагированным от конкретных задач, приводящих к разностным уравнениям, изложением и чисто прагматическим подходом, основанным на изучении конкретного класса задач, решаемых с помощью разностных уравнений.

Интересен подход получения разностных уравнений при построении численных методов решения дифференциальных уравнений. В этом случае можно реализовать образовательный постулат изложения материала по спирали, разнеся во времени изложение материала по численным методам решения обыкновенных дифференциальных уравнений и теории разностных уравнений. Мы считаем такой подход более удачным, так как при этом дается один из вариантов ответа на извечный студенческий вопрос «А зачем это надо?». Другие варианты ответа на этот вопрос даются при рассмотрении конкретных задач и построении математических моделей в виде разностного уравнения.

После рассмотрения задач, приводящих к разностным уравнениям, переходим к изучению некоторых классов этих уравнений. Наиболее простым классом разностных уравнений являются линейные разностные уравнения первого и высших порядков. Останавливаемся на получении решений этих уравнений, делая акцент на разностных уравнениях первого и второго порядка, в том числе и с постоянными коэффициентами. Проводим аналогии с получением решений линейных дифференциальных уравнений.

Данный вариант реализован нами для студентов направлений «Бизнес-информатика» и «Прикладная математика и информатика» и изложен в [2].

Литература

1. Ахтямов А.М. Математика для социологов и экономистов. М.: Физматлит, 2004.

2. Ельцов А.А., Ельцова Т.А. Дифференциальные уравнения: учеб. пособие. Томск: Эль Контент, 2013.

3. Рубан А.И. Адаптивное управление с идентификацией. Томск: Изд-во Том. ун-та, 1983.

4. Самарский А.А., Гулин А.В. Численные методы: учеб. пособие для вузов. М.: Наука. Гл. ред. физ.-мат. лит., 1989.

5. Самарский А.А. Теория разностных схем. 2-е изд. М.: Наука, 1983.

6. Годунов С.К., Рябенький В.С. Разностные схемы, введение в теорию. М.: Наука, 1977.

Ю.А. Несмеев, Э.Г. Гаузер

ПРИМЕНЕНИЕ МЕТОДА ГАУЗЕРА К КУБИЧЕСКОМУ УРАВНЕНИЮ

Впервые в научно-методической литературе представляется метод Гаузера. Приводятся сведения о его зарождении и использовании. Отмечается изначальная прикладная направленность метода, выразившаяся в реализации его при решении нелинейных систем уравнений посредством программируемых калькуляторов советского времени. Математически строго приводятся итерационные формулы, используемые методом за один итерационный шаг. Представляется основанный на методе неопределенных коэффициентов новый алгоритм решения кубического уравнения, в котором применяется метод Гаузера для решения вспомогательной системы двух уравнений с двумя неизвестными. Приводится результат применения нового алгоритма к уравнению с числовыми коэффициентами.

Метод Гаузера был разработан в конце восьмидесятых годов прошлого века в столице Азербайджанской советской социалистической республики студентом инженерной специальности, вторым автором данной работы. Метод предназначен для решения нелинейной системы уравнений и изначально реализовывался в пользовательских программах для советских калькуляторов. В советское время он использовался при решении нелинейных систем уравнений студентами под руководством А.В. Мержеевского в Житомире. В этом городе в 1990 году он был изложен на украинском языке на странице городской газеты. Так как метод практически неизвестен в научном мире, цель представленных в данной работе исследований – его популяризация (прежде всего в студенческой среде). Ввиду постоянного использования в технических науках кубического уравнения задачей исследования было математически строгое изложение метода и демонстрация результата его применения к решению кубического уравнения с числовыми коэффициентами. Задача исследования решена.

Метод является итерационным способом и посвящен решению системы

$$f_1(x_1,\ x_2,\ ...,\ x_n) = 0, \qquad (1.1)$$

$$f_2(x_1,\ x_2,\ ...,\ x_n) = 0, \qquad (1.2)$$

..............................,

$$f_n(x_1,\ x_2,\ ...,\ x_n) = 0. \qquad (1.n)$$

Итерационные формулы для шага под номером k приведены в таблице. В ней номера аргументов функций и итерационных шагов являются нижними индексами, разделенными запятой. Слева от запятой находится номер аргумента, а справа от запятой – номер итерационного шага. Значение величины ε и начальные приближения $x_{1,0}$, $x_{2,0}$, ..., $x_{n,0}$ пользователь должен назначать перед выполнением итерационных шагов.

$x_{1,k} = x_{1,k-1} + \dfrac{\varepsilon}{1 - f_1(x_{1,k} + \varepsilon, x_{2,k-1}, x_{3,k-1}, \dots, x_{n,k-1}) / f_1(x_{1,k-1}, x_{2,k-1}, x_{3,k-1}, \dots, x_{n,k-1})}$
$x_{2,k} = x_{2,k-1} + \dfrac{\varepsilon}{1 - f_2(x_{1,k}x_{2,k-1} + \varepsilon, x_{3,k-1}, \dots, x_{n,k-1}) / f_2(x_{1,k}, x_{2,k-1}, x_{3,k-1}, \dots, x_{n,k-1})}$
$x_{3,k} = x_{2,k-1} + \dfrac{\varepsilon}{1 - f_3(x_{1,k}x_{2,k}, x_{3,k-1} + \varepsilon, \dots, x_{n,k-1}) / f_3(x_{1,k}, x_{2,k}, x_{3,k-1}, \dots, x_{n,k-1})}$
...
$x_{n,k} = x_{n,k-1} + \dfrac{\varepsilon}{1 - f_n(x_{1,k}, x_{2,k}, x_{3,k}, \dots, x_{n-1,k}, x_{n,k-1} + \varepsilon) / f_n(x_{1,k}, x_{2,k}, x_{3,k}, \dots, x_{n-1,k}, x_{n,k-1})}$

Для решения задачи исследования первым автором был построен новый алгоритм решения кубического уравнения

$$x^3 + k_1x^2 + k_2x + k_3=0. \qquad (2)$$

Алгоритм основан на тождестве

$$x^3+k_1x^2+k_2x+k_3\equiv(x^2+a^*x+b^*)(x+c^*), \qquad (3)$$

которое приводит к системе

$$a^2 - k_1a - b + k_2 = 0, \qquad (4.1)$$

$$ab - bk_1 + k_3 = 0 \qquad (4.2)$$

и равенству

$$a + c = k_1. \qquad (5)$$

Величины a^* и b^* являются решениями системы (4), а величина c^* может быть вычислена по найденной a^* посредством равенства (5). Алгоритмом является последовательность следующих действий:

1) нахождение a^* и b^* в результате решения системы (4) методом Гаузера;

2) нахождение корня x_1 уравнения (1) по формуле $x_1 = a^* - k_1$;

3) нахождение корней уравнения

$$x^2+a^*x+b^*= 0$$

и идентификация их как корней x_2 и x_3 уравнения (1).

Если, например, при решении уравнения $x^3+3x^2+2x+1 = 0$ $\varepsilon=10^{-15}$, а $a_0= 0$ и $b_0= 0$, то при программировании в случае шестнадцатизначной мантиссы после 15 итерационных шагов значения корней совпадают с результатами безытерационных вычислений [1].

Литература

1. Несмеев Ю.А. Развитие одного подхода к решению алгебраического уравнения 4-й степеней // Вестник Том. гос. ун-та. Математика и механика. 2013. № 4(24). С. 29–38.

Научное издание

СОВРЕМЕННОЕ ОБРАЗОВАНИЕ: АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ
ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ПОДГОТОВКИ И ПАРТНЕРСТВА
С РАБОТОДАТЕЛЕМ

Материалы международной научно-методической конференции

Корректор Л.И. Кирпиченко
Компьютерная верстка Е.Н. Ворониной

Подписано в печать 21.01.2014. Формат 60x84/8.
Усл. печ. л. 36,27. Тираж 180 экз. Заказ 30.

Томский государственный университет
систем управления и радиоэлектроники.
634050, Томск, пр. Ленина, 40. Тел. (3822) 533018.