Облікова картка ДіР

I. Загальні відомості

Державний обліковий номер: 0212U004221

Державний реєстраційний номер: 0110U001373

Особливі позначки: відкрита

Дата реєстрації: 31-01-2012

II. Етап виконання ДіР

Номер етапу: 1

Назва етапу: Математичні методи дослідження нелінійних динамічних систем, індуктивних методів моделювання даних і задач оптимізації.

Початок етапу: 01.2010

Закінчення етапу: 12.2011

Вид звітного документа: Без звіту

III. Відомості про виконавця ДіР

Повне найменування юридичної особи (або ПІБ фізичної особи): Львівський національний університет імені Івана Франка

Код за ЄДРПОУ: 02070987

Місцезнаходження:

Форма власності:

Сфера управління: Міністерство освіти і науки, молоді та спорту України

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

Розмір організації:

Телефон: (0322)394-791.

IV. Відомості про співвиконавців ДіР

V. Відомості про замовника ДіР

Повне найменування юридичної особи (або ПІБ фізичної особи): Інститут енергозбереження та енергоменеджменту Національного технічного університету України "Київський Політехнічний Інститут"

Код за ЄДРПОУ: 00027677

Місцезнаходження: пр. Перемоги 37, м. Київ, Київ, 03056, Україна

Форма власності:

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

Розмір організації:

Телефон: 0442048428

VI. Джерела, напрями та обсяги фінансування ДіР

Підстава для проведення ДіР: 34 - договір (замовлення) з центральним органом виконавчої влади, академією наук (головними розпорядниками бюджетних коштів на проведення НДДКР)

Напрям фінансування: 2.2 - прикладні дослідження і розробки

Джерела фінансування

7713 - кошти держбюджету

Код програмної класифікації видатків і кредитування (КПКВК): 2201040

Фактичний обсяг фінансування (тис. грн.): 73.756

VII. Відомості про ДіР

Назва роботи українською:

Математичні методи дослідження нелінійних динамічних систем, індуктивних методів моделювання даних і задач оптимізації

Назва роботи англійською:

Mathematical methods of research of the nonlinear dynamic systems, objective methods of design of information and optimization tasks.

Реферат українською:

Мета роботи: знаходження нескінченної ієрархії законів збереження, побудова на їх основі імлектичних операторів, та L- оператора Лакса. Використовуючи методи редукцій на скінченновимірні підмноговиди знайти часткові розв'язки заданих нелінійних динамічних систем. Розробка алгоритмів на основі штучних нейронних мереж для моделювання даних. Побудова комбінованих алгоритмів розв'язування задач мінімізації у випадку виродженої матриці Гессе у точці розв'язку, а також при розв'язуванні перевизначеної системи нелінійних рівнянь. Проведено гамільтоновий аналіз нелінійних динамічних систем типу Кортевега-де Фріза, використовуючи диференціально-алгебраїчний алгоритм та метод малого параметру. Для рівняння Кортевега-де Фріза отримано два точні розв'язки та побудовані їх графіки, використовуючи метод гіперболічних тангенс функцій. Для нелінійної гідродинамічної моделі еволюції тонких рідинних розшарованих потоків знайдено нескінченну ієрархію законів збереження. Доведено, що при певних числових значеннях коефіцієнтів нелінійна динамічна система бігамільтонова. Досліджено нелінійну гідродинамічну систему типу Кортевега-де Фріза. Для цієї системи доведено існування нескінченної ієрархії функціонально незалежних та інволютивних законів збереження, знайдено пару сумісних імплектичних операторів, яка дозволяє записати систему в бігамільтоновому вигляді. Грунтуючись на градієнтно-голономному алгоритмі, знайдено явний вигляд зображення Лакса. Одержано результати дослідження реалізації ефективних обчислювальних процесів самоорганізації карт Кохонена при використанні обчислювальних машин із багатоядерними центральними процесорами. Розроблено алгоритм навчання на основі декомпозиції карт Кохонена з метою реалізації паралельних обчислень процесів навчання й розпізнавання вхідних даних. Подано детальний огляд результатів використання розробленого алгоритму для програмних реалізацій на основі двох сучасних парадигм реалізації багатопотокових обчислень - акторної моделі із використанням об'єктно-функціональної мови програмування Scala і методу MapReduce. Досліджується новий підхід до побудови методів розв'язування задач оптимізації. Досліджено швидкість збіжності даних методів. Проведено числові експерименти на тестових задачах, та порівняно їх з уже відомими методами. Зроблено висновки про можливості застосування методів. Розглянуто одновимірні нестаціонарні нелінійні задачі теплопровідності за умови, що коефіцієнти теплоємності і теплопровідності задані аналітично та таблично. За методом скінченних різниць нелінійна крайова задача зведена до системи нелінійних рівнянь. Числове розв'язування цієї системи виконано за допомогою двопараметричного методу типу хорд. Наведено числові результати розв'язку розглянутої задачі.

Реферат англійською:

Purpose of work: there is finding of endless hierarchy of laws of maintainance, construction on their basis of implectic operators, and L- of the operator Lax. Being of partial decisions of the set nonlinear dynamic systems.. Development of algorithms is on the basis of artificial neuron networks for the design of information. A construction of the combined algorithms of untiing of tasks of minimization is in the case of singular matrix of Gesse in the point of decision, and also at untiing of the redefined system of nonlinear equations. A Hamiltonian analysis of nonlinear dynamical Korteweg-de Vries type systems was conducted utilizing the differential-algebraic algorithm and method of small parameter. Two precise solutions have been found for the Korteweg-de Vries

equation and their plots have been obtained using the method of Hyperbolic Tangent functions. An infinite hierarchy of conservation laws have been found for the nonlinear hydrodynamic evolution model of the slim liquid layered streams. Proved that for specific values of coefficients the nonlinear dynamic system is Bi-Hamiltonian. Researched nonlinear hydrodynamic system of Korteweg-de Vries type. Proved the existence of an infinite hierarchy of functionally independent and involutional conservation laws for such systems. Found a pair of compatible implectic operators, which provide a way to formulate the system as Bi-Hamiltonian. An explicit representation of the Lax mapping has been found utilizing the gradient-holonomic algorithm. Researched approaches for organizing effective computations of the processes associated with training and using Self-Organizing Maps (SOM) as the software running in multi-core and multi-processor computational environments. Developed multi-threaded algorithms for SOM training and clustering based on the idea of decomposed lattice of SOM elements. Undertaken a comparative analysis of two principal contemporary paradigms for implementing multi-threaded algorithms - Actor Model and MapReduced using a functional-OOP programming language Scala. The new approach for building algorithms for solving of unconstrained minimization problem is proposed. The rate of convergence of suggested algorithms are established and proved. A numerical investigation of modification and the basis methods is conducted. The nonstationary nonlinear heat conduction problem is considered given that heat capacity and coefficient of heat conductivity are set analytically and tabularly. According to the method of finite differences, the nonlinear boundary problem is reduced to a system of nonlinear equations. This system is numerically solved by two parametric secant type methods. The numerical results of the considered problem are presented.

Індекс УДК: 519.6, 517.9;519.7;519.3

Коди тематичних рубрик: 27.41

Керівники роботи

Власне Прізвище Ім'я По-батькові: Притула М.М.,Бартіш М.Я.

Науковий ступінь:

Вчене звання:

Ідентифікатор ORCID ID:

Додаткова інформація:

VIII. Наукова (науково-технічна) продукція (НТП)

Назва НТП українською: Нові математичні методи та алгоритми дослідження нелінійних динамічних систем, індуктивних методів моделювання даних і розв'язку задач оптимізації, теореми про збіжність.

Назва НТП англійською: New mathematical methods and algoritms of research of the nonlinear dynamic systems, objective methods of design of information and optimization problems, theorems about convergence.

НТП, яку передбачалося створити:

Причини, через які НТП не було створено:

Отримані результати:

Галузь застосування: 73.10.1.Дослідження і розробки в галузі природничих наук (математика)

Реєстраційний номер картки технології:

Опис НТП: На основі модифікованого методу гіперболічних тангенс функцій, одержано точні солітонні розв'язки для системи рівнянь типу Кортевега-де Фраза. Уточнено алгоритм Лакса для побудови ієрархії законів збереження, диференціально-алгебраїчний метод та метод малого параметра для побудови імплектичних операторів. Проведено гамільтоновий аналіз нелінійних систем типу Кортевега-де Фріза, використовуючи диференціально-алгебраїчний алгоритм та метод малого параметру. Проведено дослідження реалізації ефективних обчислювальних процесів самоорганізації карт Кохонена при використанні обчислювальних машин із багатоядерними центральними процесорами. Запропоновано нові модифікації трикрокових алгоритмів розв'язування задач безумовної мінімізації. Доведено теореми про збіжність. На підставі числових розрахунків та порівняння отриманих результатів показано, що запропоновані алгоритми ефективніші у сенсі кількості обчислень від методів, на базі яких вони побудовані.

Соціально-економічна спрямованість НТП:

Вплив НТП на довкілля:

Впровадження НТП: Впроваджено

Практична реалізація НТП

Початок етапу: 2011-2012

Закінчення етапу:

Споживачі продукції: ЛНУ ім. І.Франка, Європейський університет (Львівська філія)

Перспективні ринки: Україна

Характер співробітництва з інвестором

Потрібний обсяг інвестицій, тис. грн.:

Права, що надаються інвестору після завершення роботи:

Наявність бізнес-плану:

Техніко-економічне обгрунтування:

Потенціальний обсяг продажу, тис. грн.:

Очікуваний термін окупності (років):

Додаткова інформація:

IX. Бібліографічний опис

1.Щербина Ю.М. Українська жестова мова. Комп'ютерно-лінгвістичний аспект / О.В. Годич, М.В. Давидов, Ю.В. Нікольський, В.В. Пасічник, Ю.М. Щербина. - ТЗОВ Літературна агенція "Піраміда". - 2009 р. - 272 с. 2.Щербина Ю. М. Комп'ютерне розпізнавання жестів. Програмно-алгоритмічний підхід / Годич О. В., Давидов М. В., Нікольський Ю. В., Пасічник В. В., Щербина Ю. М. - ТОВ "Компанія "Манускрипт"". - 2011 р. - 304 с. 3. Нікольський Ю.В. Дискретна математика. / Ю.В. Нікольський, В.В. Пасічник, Ю.М. Щербина. Підручник. Серія "Комп'ютинг". Гриф надано Міністерством освіти і науки України (лист №1.4/18-Г-1824 від 26.10.2007р.). - Видання друге, виправлене та доповнене. - Вид-во "Магнолія - 2006". - Львів - 2010. - 432 с. 4. Нікольський Ю.В. Системи штучного інтелекту / Ю.В. Нікольський, В.В. Пасічник, Ю.М. Щербина. Навчальний посібник. Серія "Комп'ютинг". Гриф надано Міністерством освіти і науки України (лист №1.4/18-Г-1825 від 26.10.2007р.). - Вид-во "Магнолія - 2006". - Львів - 2010. - 279 с. 5. Притула М.М. Про гамільтоновість та нескінченну ієрархію інваріантів нелінійної динамічної системи Свинолупова-Жордано / М.М. Притула, Старчак М.О. // Гуманітарно -економічні проблеми суспільства: Зб. наук. праць., Львів: Європ. ун-т, - 2010. - С 287-291. 6. Притула М.М. Солітонні розв'язки нелінійних динамічних систем типу Кортевега-де Фріза / Старчак М.О., Притула М.М. // Вісник Львів. ун-ту. Серія прикл. матем. та інформ. - 2010. - Вип. 15. - С. 76-80. 7. Годич О.В. Індуктивні методи моделювання навігації агента / О. Годич, А. Накрийко, Ю. Щербина // Вісник Львівського ун-ту, серія прикл. матем. та інформ. - Вип. 15. - Львів, 2009. - С. 291-312.8.Годич О.В. Категоризація електронних документів / О.В. Годич, Ю.С. Наконечний, Ю.М. Щербина // Вісник Національного ун-ту "Львівська політехніка" - № 673 - Інформаційні системи та мережі. - Львів, 2010. - С. 233-248. 9. Щербина Ю.М. Науковий напрям та навчальна дисципліна "Математична лінгвістика" /Ю.М. Щербина, Т.В. Шестакевич, В.А. Висоцька //Вісник Національного ун-ту "Львівська політехніка" - № 673 - Інформаційні системи та мережі. - Львів, 2010. - С. 384-392. 10. Бартіш М. Модифікація методу Стеффенсена для розв'язування систем нелінійних рівнянь / М.Бартіш, О.Ковальчук //Вісник Львівського університету. Серія: прикладна математика та інформатика. - Вип. 15. - 2009. - С. 14-19. 11. Бартіш М.Про один трикроковий метод розв'язування задач мінімізації. / М Бартіш., Н. Огородник //Вісник Львівського університету. Серія: прикладна математика та інформатика. - Вип. 15. - 2009. - С. 20-25. 12. Бартіш М. Трикроковий алгоритм мінімізації функцій на базі меоду Стеффенсена / М.Бартіш, Н.Огородник // Вісник Львівського університету. Серія: прикладна математика та інформатика. - Вип. 15. - 2009. - С. 26-32. 13. Бартіш М Модифікація рекурсивного методу Ньютона / М. Бартіш, Н. Огородник //Вісник ЛНУ ім. І.Франка, Сер. прикл.матем. та інформатики. Вип 16. 2010. С.3-9. 14. Бартіш М. Модифікація методу лінійної інтерполяції для розв'язування систем нелінійних рівнянь / М.Бартіш, О.Ковальчук, Н.Коркуна // Математичне та комп'ютерне моделювання. Серія фіз.-мат. науки. : зб. наук. праць. - Кам'янець-Подільський : Кам'янець-Подільський національний університет, 2010. -Вип. 4 - С. 25-30. 15. Бартіш М.Я. Про один рекурсивний метод розв'язування функціональних рівнянь / М.Я. Бартіш, О.В.Ковальчук Журнал обчислювальної та прикладної математики, КНУ ім. Т. Шевченка, №3, 2010. - С.17-23. 16. Щербина Ю. М. Обчислювальні аспекти аналізу даних на основі карт Кохонена / Годич О. В., Давидов М. В., Нікольський Ю. В., Пасічник В. В., Щербина Ю. М. // Вісник Національного ун-ту "Львівська політехніка" - № 699 - Інформаційні системи та мережі. - Львів, 2011. -. - С. 63-72. 17. Bihun O. The rank of projection-algebraic representations of some differential operators / O. Bihun, M. Prytula // Мат. Студії. - 2011. - Т.35, № 1. - С. 9-21. 18. Старчак М.О.Повна інтегровність нелінійної гідродинамічної системи типу Кортевега-де Фріза / М. О. Старчак, М. М. Притула // Доп. НАН України. - 2011. - № 5. - С. 32-39. 19. Бартіш М.Я. Про один рекурсивний метод розв'язування систем нелінійних рівнянь / М.Я. Бартіш, О.В. Ковальчук, Л.В. Николайчук // XV International Conference Problems of Decision Making Under Uncertainties (PDMU-2010). - С. 39. 20.Гнатишин О.П. On some Gauss-Newton like methods for solving nonlinear least squares problems in reliability / О.П. Гнатишин //Abstracts of International Workshop "Problems of Decision Making under Uncertainties"(PDMU-2010) May 17-21, Lviv, Ukraine, 2010. - P.36. 21. Бартіш М.Я., Ковальчук О.В. Блочний трикроковий метод розв'язування систем нелінійних рівнянь/ М.Я. Бартіш, О.В. Ковальчук // XVI International Conference Problems of Decision Making Under Uncertainties (PDMU-2010)

October 4-8, 2010. - С.31-32. 22.Старчак М.О. Про гамільтоновість та нескінченну ієрархію законів збереження нелінійної динамічної системи Купершмідта / М.О. Старчак, М.М. Притула //Тринадцята міжнародна наукова конференція імені академіка М. Кравчука, 13-15 травня, 2010 р., Київ: Матеріали конференції. - Т.1. - С.389. 23. Prytula M. A method of Lie-algebraic approximations of Cauchy problems for nonlinear dynamical systems / M. Prytula, O. Bihun // XVI International Conference. Problems of decision making under uncertainties (PDMU-2010). - Abstracts. October 4-8, 2010. Yalta, Ukraine. - P. 21. 24. Bihun Oksana. Existence of solutions and numerical tests for Calogero discrete approximations of ODEs /Oksana Bihun and Mykola Prytula // Third International Conference for Young Mathematicians on Differential Equations and Applications dedicated to Yaroslav Lopatunsky, 3 - 6 November, 2010, Lviv,Ukraine. - Book of Abstracts. - P. 12-14. 25. Бартіш М. Я. Про деякі проблеми трикрокових ітераційних методів / М. Я. Бартіш, О. В. Ковальчук, Н. П. Огородник // XVII International Conference "Problems of decision making under uncertainties". - May 23-27, Skhidnytsia, 2011. - С. 32-33. 26. Бартіш М.Я. Трикрокові ітераційні методи з пам'яттю для роз'язування систем нелінійних алгебраїчних рівнянь / М.Я.Бартіш, О.В Ковальчук., Л.В. Николайчук // XVIII International Conference Problems of Decision Making Under Uncertainties (PDMU-2011), September 19-23, 2011, Yalta. - С. 42-43.

X. Заключні відомості

Керівник юридичної особи Вакарчук Іван Олександрович

Перелік осіб-виконавців

Бартіш М.Я.

Гнатишин О.П.

Николайчук Л.В.

Притула М.М.

Шахно С.М.

Щербина Ю.М.

Відповідальний за підготовку облікових документів

Телефон

Реєстратор

Керівник відділу УкрІНТЕІ, що є відповідальним за реєстрацію наукової діяльності

