Облікова картка дисертації

I. Загальні відомості

Державний обліковий номер: 0410U000628

Особливі позначки: відкрита

Дата реєстрації: 12-03-2010

Статус: Захищена

Реквізити наказу МОН / наказу закладу:

II. Відомості про здобувача

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Касаткіна Наталія Вікторівна
2. Kasatkina Nataliya Viktorivna

Кваліфікація:

Ідентифікатор ORCID ID: Не застосовується

Вид дисертації: кандидат наук

Аспірантура/Докторантура: ні

Шифр наукової спеціальності: 05.13.06

Назва наукової спеціальності: Інформаційні технології

Галузь / галузі знань: Не застосовується

Освітньо-наукова програма зі спеціальності: Не застосовується

Дата захисту: 10-03-2010

Спеціальність за освітою: 7.092301

Місце роботи здобувача: Харківський національний університет радіоелектроніки

Код за ЄДРПОУ: 02071197

Місцезнаходження: 61166, м. Харків, пр. Науки, 14

Форма власності:

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

III. Відомості про організацію, де відбувся захист

Шифр спеціалізованої вченої ради (разової спеціалізованої вченої ради): Д 64.052.08

Повне найменування юридичної особи: Харківський національний університет радіоелектроніки

Код за ЄДРПОУ: 02071197

Місцезнаходження: проспект Науки, 14, м. Харків, Харківський р-н., Харківська обл., 61166, Україна

Форма власності:

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

IV. Відомості про підприємство, установу, організацію, в якій було виконано дисертацію

Повне найменування юридичної особи: Харківський національний університет радіоелектроніки

Код за ЄДРПОУ: 02071197

Місцезнаходження: 61166, м. Харків, пр. Науки, 14

Форма власності:

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

V. Відомості про дисертацію

Мова дисертації:

Коди тематичних рубрик: 50.10.47

Тема дисертації:

1. Методи і технології інтелектуального аналізу в системах реляційних баз даних

2. Methods and technologies of intellectual analysis in relational database systems

Реферат/анотація:

1. Об'єкт дослідження - реляційні бази даних, системи нечіткої логіки, технології інтелектуального аналізу даних. Мета дослідження - розробка нових науково обґрунтованих моделей, методів та інструментальних засобів інтелектуального аналізу реляційних баз даних. Методи дослідження - теоретичні дослідження при розробці методів інтелектуального аналізу реляційних баз даних базуються на теорії та ідеях штучного інтелекту, теорії нечіткою логіки, теорії реляційних баз даних, методах системного аналізу, положеннях дискретної математики, теорії графів, теорії формальних і алгебраїчних систем. Теоретичні і практичні результати - розроблена інформаційна технологія та інженерна методика проектування інформаційно-аналітичних систем, побудованих на основі реляційної моделі даних, призначена для практичного розв'язання завдань інтелектуального аналізу. Інструментальні програмні засоби, створені на основі запропонованого підходу, були використані для розв'язання практичних завдань інтелектуального аналізу інформаційних систем і довели свою ефективність. Наукова новизна - вперше запропоновано, теоретично обґрунтовано і досліджено метод подання нечітких моделей засобами реляційних систем, який, на відміну

від існуючих підходів, дає змогу розв'язування завдань аналізу даних інтегрованих систем - баз даних та систем з нечіткою логікою; вперше запропонована інформаційно-логічна модель "сутність-зв'язок" подання нечітких моделей засобами реляційних систем, що дає змогу моделювати багатозначну агрегатну властивість предметної галузі, що досліджується; одержали подальший розвиток метод оцінки реляційної моделі даних, який дає змогу побудови функціональних асоціативних правил для розв'язування завдань інтелектуального аналізу реляційних баз даних; одержали подальший розвиток метод організації, зберігання та пошуку нечітких даних засобами реляційних систем, який, на відміну від відомих підходів, забезпечує використання мови опису та маніпулювання даними, що дозволяє ефективно вирішувати комплекс завдань інтелектуального аналізу в інформаційному просторі; удосконалено методи асоціативного аналізу сильно-нормалізованих реляційних баз даних, тим самим підвищено ефективність рішень, що приймаються. Ступінь упровадження - результати досліджень впроваджено при розробці й реалізації програмного комплексу для вирішення задачі асоціативного аналізу сильно-нормалізованих відношень, що ґрунтується на властивостях реляційної моделі даних, зокрема, функціональних залежностях атрибутів у складі системи "ІАС Університет" в Харківському національному університеті радіоелектроніки, що підтверджено актом від 16.09.2009 р.; наукові положення, висновки і рекомендації, викладені в дисертації, було використано у навчальному процесі кафедри штучного інтелекту Харківського національного університету радіоелектроніки при підготовці лекцій, проведенні практичних і лабораторних занять з дисциплін "Системи штучного інтелекту", "Проектування інформаційних систем", "Моделі і структури даних", "Бази і банки даних". Сфера використання - в організаціях, що займаються аналогічними проблемами розробки інтелектуальних систем та реляційних баз даних; у галузях інформаційних технологій, фінансів, медицини, біології, екології, транспорту; у навчальному процесі при підготовці фахівців у галузях інформаційних технологій та систем інтелектуальної обробки інформації.

2. Research object - processes of different physical nature, described by time series. Research target is the synthesis of specialized architectures of artificial neural networks to solve the problems of time series processing, taking into account a priori information about the properties of the modeled signals and the influencing factors, and allow extracting new information on these properties from the data. Methods of research - the theory of artificial neural networks (ANN), which allowed the synthesis of new types of neurons and ANN architectures, theories of optimization and linear algebra lead to better methods of ANN training, theory of fuzzy logic that allowed taking into account the influence of factors given in ordinal and nominal scales of measurement, mathematical analysis, which allowed to identify the properties of the analyzed functions, simulation confirmed the validity of the theoretical results, mathematical statistics, which allowed to analyze the results of experiments. Theoretical and practical results - a general approach to the problem of taking into account a priori information about the properties of the processed time series and influencing factors in the synthesis of specialized architectures of neuro-fuzzy network is developed based on fuzzification of input variables using membership functions of different types, which allowed to process the data given in different scales of measurement (quantitative, ordinal, nominal) and include information on the form of influence of different factors; top-down approach to solving the problem of nonlinear decomposition of real functions is developed that do not require a priori information about the properties of the function that allows identifying new information about the properties of the modeled signals and the influencing factors; methods of combining of neural networks ensembles and neural networks learning are improved, which take into account the particular problems of time series processing. Scientific novelty - a specialized architecture of feedforward neuro-fuzzy network and specialized architectures of recurrent neuro-fuzzy networks, which are modifications of recurrent Elman and Madhavan networks and recurrent echo-state network, are proposed for the first time, characterized by the presence of the first hidden layer of delay and fuzzification blocks with membership functions of different types, which makes it possible to take into account a priori information about the properties of the processed time series and the influencing factors; architecture of the neuro-fuzzy unit is proposed for the first time, which differs from the well-known neo-fuzzy neuron by the presence of an additional nonlinearity in the form of "squashing" activation function, thereby limiting the range of variation of its output signal; specialized neuro-fuzzy network based neuro-

fuzzy units and dynamic finite impulse response neurons is proposed for the first time, which differs by not-fully-connected hybrid architecture, which increased the flexibility of the specialized neuro-fuzzy network and reduce the number of adjustable parameters; a hybrid neuron-like unit architecture, distinguished by its ability to use linear and nonlinear synapses and synapse-filters with finite and infinite impulse responses is proposed for the first time, which makes it possible to build specialized architectures of the neuro-fuzzy networks with desired properties; a specialized neuro-fuzzy network architecture based on neuron-like units is proposed for the first time that differs from well-known architectures by the independent choice of the type and parameters of individual synapses in accordance with the available a priori information about the properties of input variables and the predicted time series, which reduced the number of adjustable parameters and improved the generalizing properties of the network; specialized architecture of the neural network for nonlinear decomposition of real functions is proposed for the first time, characterized by the presence of several subnetworks that approximate the independent influence of individual input signals, which makes it possible to identify new information about the properties of the processed time series and influencing factors; learning methods of neuro-fuzzy unit is improved by the use of robust learning criteria thereby reducing errors while processing data containing outliers; method for combining an ensemble of neural networks that process multi-dimensional data is improved, which is characterized by nonnegative weights limitation, which makes it possible to assess "the contribution" of each network within the ensemble in a combined estimate; neural networks learning method is improved, distinguished by taking into account the symmetry of the parameters space related to the possibility of interchanging processing elements in hidden layers and a simultaneous change of signs of groups of parameters, thus significantly reducing the volume of the optimization problem search space; neural networks learning method is improved, which unlike well-known methods does not require missing values preprocessing, which makes it possible to directly process incomplete data sets and obtain estimates of missing values based on the representation of data sets in the reduced dimension space. Degree of implementation - the research results are used in Khartep, ltd., Kharkiv, which is confirmed by the act of 30.07.2009 and NEC "Ukrenergo", Kiev, which is confirmed by the act of 03.09.2009; scientific results, conclusions and recommendations contained in the thesis are used in the preparation of courses "Neural network methods of computational intelligence" and "Intelligent control systems and diagnostics", which are taught to students of the specialty "Intelligent Decision Support Systems" of Kharkiv National University of Radio Electronics, which is confirmed by the act of 10.09.2009, and in research projects of Kharkiv National University of Radio Electronics, which is confirmed by the act of 14.09.2009. The scope of use - in organizations that deal with similar problems of developing intelligent systems and methods for time series processing, in the areas of information technology, finance, medicine, biology, ecology, energy, transportation, and in the educational process in the preparation of specialists in the areas of intellectual information processing.

Державний реєстраційний номер ДіР:

Пріоритетний напрям розвитку науки і техніки:

Стратегічний пріоритетний напрям інноваційної діяльності:

Підсумки дослідження:

Публікації:

Наукова (науково-технічна) продукція:

Соціально-економічна спрямованість:

Охоронні документи на ОПІВ:

Впровадження результатів дисертації:

Зв'язок з науковими темами:

VI. Відомості про наукового керівника/керівників (консультанта)

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Філатов Валентин Олександрович

2. Filatov Valentyn Oleksandrovych

Кваліфікація: д.т.н., 05.13.06

Ідентифікатор ORCID ID: Не застосовується

Додаткова інформація:

Повне найменування юридичної особи:

Код за ЄДРПОУ:

Місцезнаходження:

Форма власності:

Сфера управління:

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

VII. Відомості про офіційних опонентів та рецензентів

Офіційні опоненти

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Каргін Анатолій Олексійович

2. Каргін Анатолій Олексійович

Кваліфікація: д.т.н., 05.13.03

Ідентифікатор ORCID ID: Не застосовується

Додаткова інформація:

Повне найменування юридичної особи:

Код за ЄДРПОУ:

Місцезнаходження:

Форма власності:

Сфера управління:

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Єрохін Андрій Леонідович

2. Єрохін Андрій Леонідович

Кваліфікація: д.т.н., 05.13.23

Ідентифікатор ORCID ID: Не застосовується

Додаткова інформація:

Повне найменування юридичної особи:

Код за ЄДРПОУ:

Місцезнаходження:

Форма власності:

Сфера управління:

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

Рецензенти

VIII. Заключні відомості

Власне Прізвище Ім'я По-батькові голови ради Машталір Володимир Петрович

Власне Прізвище Ім'я По-батькові головуючого на засіданні Машталір Володимир Петрович

Відповідальний за підготовку облікових документів

Реєстратор

Керівник відділу УкрІНТЕІ, що є відповідальним за реєстрацію наукової діяльності Юрченко Т.А.