Облікова картка дисертації

I. Загальні відомості

Державний обліковий номер: 0411U004238

Особливі позначки: відкрита

Дата реєстрації: 07-07-2011

Статус: Захищена

Реквізити наказу МОН / наказу закладу:

II. Відомості про здобувача

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Вікторов Євген Олександрович
2. Viktorov Yevgen Alexandrovych

Кваліфікація:

Ідентифікатор ORCID ID: Не застосовується

Вид дисертації: кандидат наук

Аспірантура/Докторантура: так

Шифр наукової спеціальності: 05.13.23

Назва наукової спеціальності: Системи та засоби штучного інтелекту

Галузь / галузі знань: Не застосовується

Освітньо-наукова програма зі спеціальності: Не застосовується

Дата захисту: 25-05-2011

Спеціальність за освітою: 8.080404

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 64.052.01

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: 55.30.31.05

Тема дисертації:

1. Гібридні еволюційні нейронні мережі та їх навчання

2. Hybrid evolving neural networks and their learning algorithms

Реферат/анотація:

1. Об'єкт дослідження - динамічні стохастичні процеси, що протікають в умовах повної або часткової апріорної та поточної невизначеності щодо математичної моделі таких процесів та її параметрів. Мета дослідження - розробка гібридних еволюційних штучних нейро-фаззі мереж та методів їх навчання з підвищенною швидкодією та можливостями інтерпретації вихідного сигналу, а також параметричної і структурної адаптації в режимі послідовної обробки інформації. Методи дослідження: теорія штучних нейронних мереж, котра дозволила синтезувати нові архітектури нейронних мереж, що ростуть, нечітка логіка, що дала можливість реалізувати нечіткий висновок на основі розроблених архітектур, теорія оптимізації, що забезпечила розробку методів налаштовування синаптичних ваг з підвищеною швидкодією і стійкістю до зашумлених даних, а також апарат математичної статистики, спираючись на який, була проведена систематизація і використання отриманих в результаті роботи даних для наукових і практичних висновків. Теоретичні і практичні результати роботи в сукупності розв'язують наукову задачу прогнозування чи класифікації за умов апріорної та поточної невизначеності параметричної та структурної невизначеності

на основі гібридних еволюційних нейронних мереж. Наукова новизна: 1) вперше запропоновані спеціалізовані архітектури орто-синапса, орто-нейрона та подвійного орто-нейрона, котрі використовують класичні системи ортогональних поліномів у якості активаційних функцій, а також методи, що дозволяють проводити налаштовування їх вагових коефіцієнтів в пакетному режимі і режимі послідовної обробки інформації, що дозволило прискорити час навчання вищезазначених архітектур у порівнянні з класичними; 2) вперше запропонована архітектура багатовимірної каскадної нео-фаззі нейронної мережі, котра являє собою нейро-фаззі систему з багатошаровим нечітким виведенням, здатну обробляти багатовимірні по входу і виходу масиви даних швидше, ніж класичні архітектури, та автоматично синтезувати свою архітектуру, адаптуючись під зміни зовнішніх чинників процесу; 3) вперше запропоновані методи навчання каскадних нейронних мереж, засновані на експоненційно зваженому рекурентному методі найменших квадратів Петерки та теоремі Гревіля і формулі Фробеніуса для обернення великих матриць, що дозволяють вирішувати задачі у режимі послідовної обробки інформації та пришвидшити процес налаштовування вагових коефіцієнтів каскадних нейронних мереж у порівнянні з класичними архітектурами; 4) модифікована каскадно-кореляційна архітектура Фальмана та Леб'єра, шляхом заміни штучних нейронів у вузлах архітектури на орто-нейрони, квадратичні нейрони та нео-фаззі нейрони, що дозволило значно зменшити час навчання мережі, порівняно з прототипом, отримати лінгвістичну інтерпретацію вихідних сигналів, спростити архітектуру для реалізації на платах, відповідно до обраного типу штучного нейрона у вузлах; 5) набув подальшого розвитку метод самоорганізації архітектури нейронної мережі, заснований на МГУА, шляхом заміни N-адалін, що використовуються традиційно, на нео-фаззі нейрони, що дозволило автоматично отримати нейро-фаззі архітектуру оптимальної складності, яка забезпечує лінгвістичну інтерпретацію вихідного сигналу шляхом багатошарового нечіткого виведення. Ступінь упровадження - результати дослідження впроваджено на Державному науково-виробничому підприємстві "Системні технології", що підтверджується актом від 8.06.2010; наукові положення, висновки і рекомендації, викладені в дисертації, були використані при підготовці курсу "Нейромережеві методи обчислювального інтелекту", що читається студентам-магістрантам спеціальності "Інтелектуальні системи прийняття рішень" Харківського національного університету радіоелектроніки, що підтверджується актом від 15.09.2010, а також у науково-дослідних роботах Харківського національного університету радіоелектроніки, що підтверджено актом від 26.05.2010. Сфера використання - наукові та практичні результати дисертаційної роботи можуть бути використані в організаціях, що займаються проблемами розробки інтелектуальних систем обробки даних; у галузях фінансів, енергетики, нафтохімії, транспорту, медицини, біології та екології; у навчальному процесі при підготовці фахівців у галузях систем інтелектуальної обробки інформації.

2. Research object - dynamic stochastic processes under conditions of complete or partial, a priori and current uncertainty about the mathematical models of such processes and their parameters. Research target is the synthesis of hybrid artificial evolving neuro-fuzzy networks and learning algorithms for them with increased performance, capability to provide linguistic interpretation of the outputs, and possibility to adjust their structure during data processing in sequential mode. Methods of research: theory of artificial neural networks - to synthesize new growing architectures of neural networks; fuzzy logic - to made possible to produce fuzzy inference out of the suggested architectures; optimization theory - for synthesis of new learning algorithms with increased performance and possibility to process noisy data; apparatus of mathematical statistics - to analyze received results and make scientific and practical conclusions. Theoretical and practical results of the thesis in general solve scientific problems of forecasting and classification under the conditions of high-level uncertainty using the hybrid evolving neural networks. Scientific novelty: 1) specialized architectures of ortho-synapse, ortho-neuron and double-neuron, which use classical systems of orthogonal polynomials as activation functions, are proposed for the first time, as well as methods for adjustment of their synaptic weight coefficients in batch mode and mode of sequential information processing; 2) multi-dimensional architecture of the cascade neo-fuzzy neural network is proposed for the first time, which is a neuro-fuzzy system with multi-layered fuzzy inference, capable of processing multi-dimensional input and output data faster than classical architectures, and with capability to adjust its own architecture automatically, adapting to changes in external factors of processed data; 3) learning

methods of cascade neural networks based on exponentially weighted recursive least squares Peterka method, Greville theorem and Frobenius formula for inversion of matrixes with a large dimensions are proposed for the first time, allowing to solve problem in sequential mode of information processing and making it possible to increase performance of suggested neuro architecutres in comparison to conventional neural networks; 4) modified cascade-correlation Fahlman & Lebiere architecture by replacing the artificial neurons in the nodes of architecture with ortho-neurons, quadratic neurons, and neo-fuzzy neurons, what lead to significant reduction of training time in comparison with the prototype, a capability to obtain linguistic interpretation of the output signals, and simplifying the architecture for the implementation in hardware, according to the selected type of artificial neuron in the nodes; 5) method of self-organizing neural network architecture based on the GMDH is improved by replacement of N-Adalines used conventionally with the neo-fuzzy neurons, what allows automatically receive neuro-fuzzy architecture with optimal complexity, which provides a linguistic interpretation of the output signal by means of multilayered fuzzy inference. Degree of implementation - the research results are implemented in the State Scientific-Production Enterprise "Systemni Tekhnolohii" (act of 08/06/2010), scientific statements, conclusions and recommendations contained in the thesis, were used for preparation of the "Neural network methods of computational intelligence" course, which is taught to students of the specialty "Intelligent Decision Support Systems" at the Kharkov National University of Radio Electronics (act of 09/15/2010), as well as in research projects of Kharkov National University of Radio Electronics (act of 5/26/2010). The scope of use - in organizations that deal with problems of intelligent data processing and in the areas of finance, energy, petrochemicals, transportation, medicine, biology and ecology in the learning process in the preparation of specialists in the field of intellectual processing information.

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. Бодянський Євгеній Володимирович
2. Bodyanskiy Yevgeniy Volodymyrovych

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

VII. Відомості про офіційних опонентів та рецензентів

Офіційні опоненти

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Кондратенко Юрій Пантелійович
2. Кондратенко Юрій Пантелійович

Кваліфікація: д.т.н., 05.13.05

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. Сіроджа Ігор Борисович
2. Сіроджа Ігор Борисович

Кваліфікація: д.т.н., 05.13.01

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	Бондаренко Михайло Федорович
Власне Прізвище Ім'я По-батькові головуючого на засіданні	Бондаренко Михайло Федорович
Відповідальний за підготовку облікових документів	
Реєстратор	
Керівник відділу УкрІНТЕІ, що є відповідальним за реєстрацію наукової діяльності	Юрченко Т.А.