Облікова картка дисертації

I. Загальні відомості

Державний обліковий номер: 0519U001680

Особливі позначки: відкрита

Дата реєстрації: 29-10-2019

Статус: Захищена

Реквізити наказу МОН / наказу закладу:

II. Відомості про здобувача

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Чумаченко Олена Іллівна

2. Chumachenko Olena I.

Кваліфікація:

Ідентифікатор ORCID ID: Не застосовується

Вид дисертації: доктор наук

Аспірантура/Докторантура: ні

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: 22-10-2019

Спеціальність за освітою: Електронні обчислювальні машини

Місце роботи здобувача: Навчально-науковий комплекс "Інститут прикладного системного аналізу" Національного технічного університету України "Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського"

Код за ЄДРПОУ: 25408067

Місцезнаходження: проспект Перемоги, 37 , корпус 35, м. Київ, Київська обл., 03056, Україна

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 26.002.03

Повне найменування юридичної особи: Навчально-науковий комплекс "Інститут прикладного системного аналізу" Національного технічного університету України "Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського"

Код за ЄДРПОУ: 25408067

Місцезнаходження: проспект Перемоги, 37 , корпус 35, м. Київ, Київська обл., 03056, 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: Навчально-науковий комплекс "Інститут прикладного системного аналізу" Національного технічного університету України "Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського"

Код за ЄДРПОУ: 25408067

Місцезнаходження: проспект Перемоги, 37 , корпус 35, м. Київ, Київська обл., 03056, Україна

Форма власності:

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

V. Відомості про дисертацію

Мова дисертації:

Коди тематичних рубрик: 20.54.06

Тема дисертації:

1. Структурно-параметричний синтез гібридних нейронних мереж

2. Structural-parametric synthesis of hybrid neural networks

Реферат/анотація:

1. Дисертація на здобуття наукового ступеню доктора технічних наук за спеціальністю 05.13.23 – системи та засоби штучного інтелекту. – Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського», Київ, 2019. Дисертацію присвячено подальшому розвитку теорії розробки та дослідженню методів та алгоритмів штучного інтелекту на основі використання гібридних нейронних мереж. Задача синтезу гібридних нейронних мереж під розв'язання задач (апроксимації, класифікації та прогнозування) поставлена та розв'язана у двох постановках: оптимального вибору відомої топології нейронної мережі із подальшою модифікацією та синтезу субоптимальної топології за заданими критеріями. У роботі запропоновано алгоритм нарощування топологій гібридної ШНМ шляхом додавання модулів і

з'єднання в послідовні і паралельні ансамблі. Розроблено алгоритм формування топології ШНМ з використанням генетичного алгоритму. Розглянуто розв'язання задачі структурно-параметричного синтезу гібридних нейронних мереж глибокого навчання. Наведено розв'язання прикладних задач запропонованими методами. Ключові слова: гібридні нейронні мережі, системи штучного інтелекту, обробка зображень, системи медичної та технічної діагностики, автоматизовані системи керування дорожнім рухом, інформаційні пожежні системи.

2. The thesis maintaining the doctor degree of engineering science on speciality 05.13.23 – "Systems and means of artificial intelligence." – National technical university of Ukraine "Kyiv Polytechnic Institute named after Igor Sikorsky," Kyiv, 2019. The necessity of the development of integrated, hybrid systems based on deep learning is substantiated. Such systems consist of various elements (components), united in the interests of achieving objectives set. In the thesis the actual scientific-applied problem, which has the important scientific and practical importance, is solved and it consists in the development of methods and algorithms for solving the problem of structural-parametric synthesis of deep learning hybrid neural networks (HNN). It is shown that the main problems of synthesis of HNN, at present, are: – absence of formal methods for choosing the type of neural networks (NN), adequate for the class of tasks to be solved; – insufficient work on the issues of automatic formation of the topology of NN, which does not allow to create NN of high accuracy and minimum complexity (minimum computational costs); – insufficient grounds for choosing optimization methods in the training procedure of NN, which leads to significant errors. In the course of the thesis work the methodology of structural-parametric synthesis of HNN; method of structural-parametric synthesis of modules of HNN; algorithm of structural-parametric synthesis of ensemble of modules of HNN; algorithm of structural-parametric synthesis of HNN of deep learning; methods of prediction based on the use of HNN of deep learning is developed. A new methodology for the synthesis of HNN is developed, which is differed by the fact that in the first stage the optimal base neural network is selected; in the second stage, as a result of solving the multicriteria optimization problem, it is modified; in the third stage, the problem of structural-parametric synthesis of modules is considered at the fourth stage the problem of structural and parametric synthesis of the ensemble is solved, which allows to improve the accuracy of the systems operation in their minimal complexity. The problem of optimal choice of basic neural network (BNN) topology is solved by using the method of selection. Numerous examples of optimal choice of BNN are given in the work. Based on the analysis carried out, in this work, it is proposed to synthesize the hybrid topology in the form of a parallel ensemble of NN modules with a layer of association. As a procedure for building an ensemble, the use of begging, which has advantages over others, is substantiated. To optimize the size of the ensemble, an algorithm for simplification was developed with the help of the complementary value method, which also takes into account the interaction of the classifiers with each other. The weigh coefficients of the association of modules in the ensemble were determined on the basis of the use of the method of dynamic averaging. A new hybrid algorithm of deep learning neural network topology formation has been developed, which in opposite to the known ones the parameters of the main network are determined by the sequential execution of each search iteration sequentially with each of the basic algorithms (swarm particles and genetic), the comparison of the found results and the use of the best found solutions of each algorithm, that allows to increase the accuracy and speed of network work under minimal complexity. The problems that arise when solving prediction problems of time series with a large number of input variables are determined. The hybrid method of solving forecasting problems is developed, which is distinguished by the fact that it implements deep learning based on the use of a single-layer network with neurons of the type sigm_piecewise, constructed using the group method of data handling method, with the subsequent learning of the entire network as a whole by the method of reverse error propagation in order to find the global extremum, which increases the accuracy of prediction. The regularization prediction method is developed which in opposite to the known ones, it can be used in the case of heterogeneity of data and is based on the use of a soft clustering algorithm, in which as a surface model, separating clusters, it is used single layer NN with sigm_piecewise neurons and local NN, one for each cluster whose training are carried out only on examples from one cluster, that increases the accuracy of prediction. Keywords: hybrid neural networks, artificial intelligence systems, image processing, systems of medical and technical diagnostics, automated traffic control

systems, information fire systems.

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. Згуровський Михайло Захарович
2. Zgurovsky Michael Z.

Кваліфікація: д. т. н., 05.16.06

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. Згуровський Михайло Захарович
2. Zgurovsky Michael Z.

Кваліфікація: д. т. н., 05.16.06

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. Снитюк Віталій Євгенович
2. Snytyuk Vitaliy Ye.

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

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Корабльов Микола Михайлович
2. Korablov Mykola M.

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

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Литвиненко Володимир Іванович

2. Lytvynenko Volodymyr I.

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 Згуровський Михайло Захарович

Власне Прізвище Ім'я По-батькові головуючого на засіданні Панкратова Наталія Дмитрівна

Відповідальний за підготовку облікових документів

Реєстратор

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