Облікова картка дисертації

I. Загальні відомості

Державний обліковий номер: 0823U100065

Особливі позначки: відкрита

Дата реєстрації: 07-02-2023

Статус: Захищена

Реквізити наказу МОН / наказу закладу:

II. Відомості про здобувача

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Шаманіна Тетяна Володимирівна
2. Shamanina Tetiana V.

Кваліфікація:

Ідентифікатор ORCID ID: Не застосовується

Вид дисертації: доктор філософії

Аспірантура/Докторантура: так

Шифр наукової спеціальності: 121

Назва наукової спеціальності: Інженерія програмного забезпечення

Галузь / галузі знань:

Освітньо-наукова програма зі спеціальності: Не застосовується

Дата захисту: 09-12-2022

Спеціальність за освітою: Педагогіка і методика середньої освіти. Математика

Місце роботи здобувача: Одеський ліцей №117 Одеської міської ради

Код за ЄДРПОУ: 22446587

Місцезнаходження: вулиця Рішельєвська, 18, м. Одеса, Одеська обл., 65026, 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): ДФ 41.052.038

Повне найменування юридичної особи: Національний університет "Одеська політехніка"

Код за ЄДРПОУ: 43861328

Місцезнаходження: пр. Шевченка, буд. 1, м. Одеса, Одеська обл., 65044, 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: Національний університет "Одеська політехніка"

Код за ЄДРПОУ: 43861328

Місцезнаходження: пр. Шевченка, буд. 1, м. Одеса, Одеська обл., 65044, Україна

Форма власності:

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

V. Відомості про дисертацію

Мова дисертації:

Коди тематичних рубрик: 28.23.15, 50.05.19, 81.14.10.07

Тема дисертації:

1. Моделі, методи та засоби нелінійної динамічної ідентифікації окуло-моторної системи людини на основі технології айтрекінгу.

2. Models, methods and tools for nonlinear dynamic identification of a human oculo-motor system on the basis of eye tracking technology.

Реферат:

1. Дисертацію присвячено вирішенню актуальної науково-практичної задачі, що полягає у створенні методів та засобів нелінійної динамічної ідентифікації окуло-моторної системи (ОМС) на основі моделей Вольтерри у вигляді багатовимірних перехідних функцій (БПФ) та їх застосуванню в інформаційних системах діагностики психофізіологічного стану людини і розпізнавання особистості. За допомогою розроблених обчислювальних алгоритмів і програмних засобів обробки експериментальних даних (відгуків на тестові візуальні стимули) отримано нелінійні динамічні моделі ОМС людини у вигляді перехідних функцій першого, другого та третього порядку. Отримані результати ідентифікації ОМС надають можливості ранньої діагностики нейродегенеративного процесу при хворобах Паркінсона та синдромів паркінсонізму, а також можуть бути використані в діагностичних дослідженнях при встановленні стадії захворювання; при апаратній корекції зору; в ергатичних системах при професійному відборі операторів швидкоплинних

технологічних процесів, водіїв транспортних засобів, пілотів та льотчиків; для біометричної ідентифікації користувачів в комп'ютерних система та мережах у пристроях захисту інформації. Розроблено методику експериментальних досліджень ОМС людини з використанням інноваційної технології айтрекінгу отримання емпіричних даних для ідентифікації ОМС у вигляді БПФ за допомогою відеореєстрації відгуків на тестові візуальні стимули з різною відстанню від стартової позиції, що відображаються на екрані монітора комп'ютера в різних напрямах (по горизонталі, по вертикалі, по діагоналі). Запропоновано і теоретично обґрунтовано формальні співвідношення, які представляють універсальні вирази для оцінки діагональних перетинів багатовимірних перехідних функцій (n-вимірних інтегралів від ядер Вольтерри) ОМС у вигляді лінійної комбінації відгуків ОМС на тестові візуальні стимули, що дало змогу алгоритмізувати і спростити програмну реалізацію процедури ідентифікації. Запропоновано метод побудови апроксимаційної моделі ОМС на основі поліному Вольтерри із застосуванням технології айтрекінга. На відміну від відомих методів для визначення діагональних перетинів багатовимірних перехідних функцій використовується регуляризований метод найменших квадратів, що дозволяє підвищити точність та обчислювальну стійкість процедури ідентифікації. Розроблено обчислювальні алгоритми та інструментальні програмні засоби детермінованої ідентифікації ОМС на основі рядів і поліномів Вольтерри у вигляді БПФ із використанням тестових візуальних стимулів і технології айтрекінгу. Розвинуто інформаційну технологію діагностування психофізіологічних станів людини та біометричної ідентифікації особистості за рахунок використання в якості джерела первинних даних інформаційних моделей ОМС типу «вхід-вихід» на основі рядів і поліномів Вольтерри. Для побудови моделей застосовується технологія айтрекінгу. Це дозволяє підвищити точність моделювання ОМС і, як наслідок, підвищити достовірність діагностування в просторі запропонованих евристичних ознак, які визначаються за допомогою інтегральних і диференціальних перетворень БПФ ОМС, що значно спрощує визначення ознак та практичну реалізацію байєсовських класифікаторів. Результати дисертаційної роботи впроваджені при реалізації методу проектів в навчанні учнів-членів Малої академії наук в рамках виконання інноваційного StartUp-проекту «Айтрекінг в дослідженні когнітивних процесів» згідно з угодою про співпрацю між Національним університетом «Одеська політехніка» МОНУ та Одеською спеціалізованою школою №117 Одеської міської ради Одеської області. Результати дисертаційної роботи використовуються в навчальному процесі кафедри комп'ютеризованих систем та програмних технологій Національного університету «Одеська політехніка» при викладанні лекційних курсів, виконанні лабораторних робіт та при розробці тем магістерських дипломних робіт.

2. The dissertation is devoted to solving the current scientific and practical problem of creating methods and means of nonlinear dynamic identification of the oculo-motor system (OMS) based on the Volterra model in the form of multidimensional transient functions (MTF) and their application in information systems for diagnosing psychophysiological state and personality recognition. Using the developed computational algorithms and software tools for processing experimental data (feedback on test visual stimuli), nonlinear dynamic models of human OMS in the form of transient functions of the first, second and third order are obtained. The obtained results of identification of OMS provide opportunities for early diagnosis of the neuro-degenerative process in Parkinson's diseases and parkinsonism syndromes, and can also be used in diagnostic studies to establish the stage of the disease; with hardware vision correction; in man-machine systems during the professional selection of operators of fast-moving technological processes, for biometric identification of users in computer systems and networks in information protection devices. A method of experimental research of human OMS has been developed using the innovative eye-tracking technology of obtaining empirical data for the identification of OMS in the form of MTF using video recording of responses to test visual stimuli with different distances from the starting position displayed on the computer monitor screen in different directions (horizontally, vertically, diagonally). Formal relations that represent universal expressions for estimating diagonal intersections of multidimensional transition functions (n-dimensional integrals from Volterra kernels) of OMS in the form of a linear combination of OMS responses to test visual stimuli have been proposed and theoretically substantiated, which made it possible to algorithmize and simplify the software implementation of the identification procedure. A method of building an approximation model of the OMS based on the Volterra polynomial using eye tracking

technology is proposed. In contrast to known methods, the regularized least squares method is used to determine the diagonal intersections of multidimensional transition functions, which allows to increase the accuracy and computational stability of the identification procedure. Computational algorithms and instrumental software tools for deterministic identification of OMS based on Volterra series and polynomials in the form of MTF using test visual stimuli and eye-tracking technology have been developed. Information technology for diagnosing psychophysiological states of a person and biometric identification of a person has been developed by using as a source of primary data information models of the OMS of the «input-output» type based on Volterra series and polynomials. Eye-tracking technology is used to build models. This makes it possible to increase the accuracy of OMS modeling and, as a result, to increase the reliability of diagnosis in the space of the proposed heuristic features, which are determined using integral and differential transformations of multidimensional transition functions of OMS, which greatly simplifies the identification of features and the practical implementation of Bayesian classifiers. The results of the dissertation are implemented in the implementation of the project method in teaching students of the Small Academy of Sciences in the implementation of the innovative StartUp-project «Eye-racking in the study of cognitive processes» under the cooperation agreement between Odessa National Polytechnic University and Odessa Specialized School No. 117 The results of the dissertation are used in the educational process of the Department of Computer Systems and Software Technologies of the Odessa National Polytechnic University when teaching lecture courses, performing laboratory work and developing topics for master's theses.

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. Павленко Віталій Данилович
2. Pavlenko Vitaliy D.

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. Філатова Ганна Євгенівна
2. Filatova Hanna E.

Кваліфікація: д.т.н., 05.11.17

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. Федорчук Володимир Анатолійович
2. Fedorchuk Volodymyr Anatoliiovych

Кваліфікація: д.т.н., 01.05.02

Ідентифікатор ORCID ID: Не застосовується

Додаткова інформація:

Повне найменування юридичної особи:

Код за ЄДРПОУ:

Місцезнаходження:

Форма власності:

Сфера управління:

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

Рецензенти

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Комлева Наталія Олегівна

2. Komleva Nataliia Olegovna

Кваліфікація: к. 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. Фомін Олександр Олексійович

2. Fomin Oleksandr O.

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

VIII. Заключні відомості

Власне Прізвище Ім'я По-батькові голови ради	Положаєнко Сергій Анатолійович
Власне Прізвище Ім'я По-батькові головуючого на засіданні	Положаєнко Сергій Анатолійович
Відповідальний за підготовку облікових документів	
Реєстратор	

Керівник відділу УкрІНТЕІ, що є відповідальним за реєстрацію наукової діяльності

Юрченко Т.А.