Облікова картка дисертації

I. Загальні відомості

Державний обліковий номер: 0421U101571

Особливі позначки: відкрита

Дата реєстрації: 13-05-2021

Статус: Захищена

Реквізити наказу МОН / наказу закладу:

II. Відомості про здобувача

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Кузнєцов Владислав Олександрович
2. Kuznetsov Vladyslav O

Кваліфікація:

Ідентифікатор ORCID ID: Не застосовується

Вид дисертації: кандидат наук

Аспірантура/Докторантура: так

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: 28-04-2021

Спеціальність за освітою: Автоматика та автоматизація на транспорті

Місце роботи здобувача: Інститут кібернетики імені В. М. Глушкова Національної академії наук України

Код за ЄДРПОУ: 05417176

Місцезнаходження: проспект Академіка Глушкова, буд. 40, м. Київ, 03187, Україна

Форма власності:

Сфера управління: Національна академія наук України

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

III. Відомості про організацію, де відбувся захист

Шифр спеціалізованої вченої ради (разової спеціалізованої вченої ради): Д 26.194.03

Повне найменування юридичної особи: Інститут кібернетики імені В. М. Глушкова Національної академії наук України

Код за ЄДРПОУ: 05417176

Місцезнаходження: проспект Академіка Глушкова, буд. 40, м. Київ, 03187, Україна

Форма власності:

Сфера управління: Національна академія наук України

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

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

Повне найменування юридичної особи: Інститут кібернетики імені В. М. Глушкова Національної академії наук України

Код за ЄДРПОУ: 05417176

Місцезнаходження: проспект Академіка Глушкова, буд. 40, м. Київ, 03187, Україна

Форма власності:

Сфера управління: Національна академія наук України

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

V. Відомості про дисертацію

Мова дисертації:

Коди тематичних рубрик: 28.29.67

Тема дисертації:

1. Моделювання і розпізнавання емоційних складових на обличчі людини

2. Modelling and recognition of emotional components on human face

Реферат/анотація:

1. Дисертація присвячена розробці інформаційної технології аналізу психофізіологічного стану і його прояву на обличчі людини, а також моделювання за допомогою просторових моделей голови людини. Вперше отримана математична модель деформацій м'язової структури обличчя, яка зв'язує рухи окремих особливих точок м'язів і рухи поверхні обличчя через скалярне поле деформацій поверхні та відповідні градієнти деформації м'язів, що дозволило встановити набір характеристичних ознак для задачі моделювання та розпізнавання міміки. Вперше розроблено інформаційну технологію відстеження змін мімічних проявів із застосуванням додаткових маркерів та методів комп'ютерного зору, що дозволило отримати експериментальну програмну реалізацію для задачі аналізу мімічних проявів. У роботі удосконалено метод Карунена – Лоева, що відрізняється способом розрахунку коваріаційної матриці та розкладу її на власні числа, що дозволило розробити алгоритм класифікації мімічних проявів, що мають змінну тривалість. З

метою експериментальної перевірки, запропонований метод порівнювався з наявними методами, що дало можливість вибрати найбільш придатний для поставленого завдання. Отримали подальший розвиток методи просторового моделювання жестової мови, що дозволило створити просторову модель голови людини. Отримані результати дозволяють проводити аналіз психофізіологічного стану за фотографією та відтворювати прояви із застосуванням технології просторової анімації, а також можуть бути використані для розробки перспективних технологій для спілкування користувача з комп'ютером.

2. The dissertation is devoted to the development of the technology of the analysis of the psychophysiological state of a person by the emotions on the face and synthesis of facial expressions using 3d-dimensional models of the human head. The psychophysiological state and its expression on the human face is an integral element of communication in new computer interfaces that involve the nonverbal component of communication and gestures. In addition to being used in computer systems, facial expressions open up a wide range of possibilities in the fields of medicine, psychology, and linguistics, including sign languages. Despite the fact that in the world currently scientific institutions and leading companies in the field of information technology conduct a large amount of research in this area, but there are some unresolved problems related to the modeling of psycho-emotional states, in particular, their number, connections, principles occurrence and their expressions on the human face, including muscle contractions and skin deformities. That is why, in order to create technologies for modeling and recognition of facial expressions, there is a need to recognize their elements using mathematical methods and algorithms for analyzing the psycho-emotional state of the face. To this end, it is necessary to develop new or improve existing methods of formalizing emotions, their expression on the face, identifying the instantaneous state of the face by its individual features. In the dissertation, for the first time a parametric model of facial and muscular structure of the face was created, which describes the movements of points on the surface of the face through the scalar field of deformations and its features (gradients, isolines and normals). This model made possible to determine the process of fixing the image of facial expressions from the appearance of a nerve impulse, muscle contraction, deformation of the facial surface, to obtain an image of the face with existing deformations and, as a result, to obtain technology for analysis and synthesis of facial expressions. Based on the analysis of the face of a real person and atlases of anatomy, a set of model parameters was proposed; they are responsible for changes in the vicinity of the largest deformations of the facial surface. This set of model parameters was used in the information technology of analysis of facial expressions, in particular: to localize the characteristic features of facial expressions in the task of capturing changes in face expressions over time with the use of additional markers. For the first time, the technology of capturing facial movements with the use of additional markers and computer vision methods was proposed, which allowed depicting the parameters of facial point movements. Based on this technology, a software implementation was created involving the Lucas – Canade method to capture anthropometric facial features and methods of classification of facial expressions by proposed set of features. The obtained software implementation allowed conducting experimental tests of algorithms for localization of anthropometric features with the use of additional markers and classification algorithms based on known methods of data classification and choose the ones that fit the most to the proposed technology. The Karhunen – Loeve method has been improved, in particular the method of calculating the covariance matrix and its decomposition on the basis of characteristic functions, which is based on the properties of the proposed parametric model and analysis of the trajectories of anthropometric features in time. This method was used to recognize changes in the state of the face over time based on the trajectories of anthropometric features on the face, which allowed representing changes in the state of the face over time by a set of characteristic functions. A comparison of the existing method of data dimensionality reduction and its modification was conducted, using different methods of calculating the eigenvalues based on reference vectors. Methods of modeling the elements of sign language got a further development, in particular methods of 3-dimensional modeling and capture of human movements, methods of modeling nonverbal elements of sign language, which allowed to model common features based on them: to develop 3-dimensionl computer animation model of the human head, using skeletal computer animation. The results of modeling and experimental research obtained in this work can be used to develop advanced technologies for user communication with the computer and in alternative communication systems in

sign language. These results were used in the information technology of nonverbal communication in sign language by including tools for modeling the psycho-emotional state and nonverbal elements of sign language and was introduced in R&D company “NVP “Infoservice”, what is proven by a specific papers that acknowledge this introduction.

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. Крак Юрій Васильович
2. Krak Yuriy V

Кваліфікація: д. ф.-м. н., 01.05.04

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. 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

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Дорогий Ярослав Юрійович
2. Dorogyy Yaroslav Yu

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

Рецензенти

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Самойлов Віктор Дмитрович
2. Samoylov Viktor D

Кваліфікація: д.т.н., 05.13.06, 05.13.13

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. Будник Микола Миколайович

2. Budnyk Mykola M

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. Прімін Михайло Андрійович

2. Primin Myhaylo A

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 Палагін Олександр Васильович

Власне Прізвище Ім'я По-батькові головуючого на засіданні Палагін Олександр Васильович

Відповідальний за підготовку облікових документів

Реєстратор

Керівник відділу УкрІНТЕІ, що є відповідальним за реєстрацію наукової діяльності



Юрченко Т.А.