Облікова картка дисертації

I. Загальні відомості

Державний обліковий номер: 0510U000556

Особливі позначки: відкрита

Дата реєстрації: 06-07-2010

Статус: Захищена

Реквізити наказу МОН / наказу закладу:

II. Відомості про здобувача

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Гороховатський Володимир Олексійович

2. Gorokhovatskyi Volodimir Oleksiyovych

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: 01-06-2010

Спеціальність за освітою: 0647

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: 28.23.01

Тема дисертації:

1. Структурно-ієрархічні методи аналізу та розпізнавання зображень в умовах впливу просторових завад

2. Structural-hierarchical methods of analysis and image recognition under the conditions of the influence of spatial distortions

Реферат/анотація:

1. Об'єкт дослідження - процеси сприйняття, перетворення та інтерпретації відеоданих в інтелектуальних системах комп'ютерного зору. Мета дослідження - розвиток теоретичних основ побудови і експериментальне дослідження структурно-ієрархічних методів аналізу зображень як засобу для вирішення проблеми розпізнавання відеооб'єктів при впливі геометричних перетворень і структурних викривлень під дією просторових перешкод. Методи дослідження - формування інваріантних характерних ознак здійснене на основі теорії реєстрації, обробки і аналізу зображень, теорії ймовірності, функціонального аналізу та статистичної обробки даних; при синтезі методів зіставлення описів застосовано апарат розпізнавання образів, кластеризації, теорії множин; оптимізація структурно-ієрархічних методів заснована на теорії статистичних рішень; для перевірки теоретичних положень і оцінки ефективності методів застосовано імітаційне моделювання. Теоретичні і практичні результати - розроблено загальний підхід до вирішення проблеми розпізнавання зображень відеооб'єктів в умовах їх зміни під дією геометричних перетворень і

просторових перешкод на основі застосування розроблених структурно-ієрархічних методів, які шляхом використання моделі локально-просторової подібності при зіставленні описів забезпечують оперативність і можливість ухвалювати рішення про клас відеооб'єктів за наявності неповних і помилкових даних; розроблено ієрархічні методи розпізнавання в умовах складного фону з використанням оцінки подібності описів для ознак стратифікованого подання, що підвищує достовірність розпізнавання відносно дії завад; реалізовано принцип оптимізації розроблених методів на основі аналітично заданих статистичних критеріїв та удосконалено методи розпізнавання на основі кластеризації, стиснення та зіставлення ієрархії описів, що скорочує час розпізнавання; розроблені методи є методологічною основою науково обґрунтованого рішення прикладних задач комп'ютерного зору: розпізнавання просторово-протяжних об'єктів у базах відеоданих, дешифрування результатів космічних зйомок, здійснення контролю якості устаткування на основі магнітних характеристик. Наукова новизна - уперше запропоновано та теоретично обґрунтовано принцип побудови структурно-ієрархічних методів для розпізнавання відеооб'єктів шляхом оцінки локально-просторової подібності їх структурних описів, що дає можливість з високою достовірністю здійснити розпізнавання в реальній обстановці зовнішнього середовища при впливі фону і локальних перешкод; уперше запропоновано та узагальнено модель локально-просторової подібності при розпізнаванні відеооб'єктів шляхом зіставлення їх структурних описів на підставі голосування, яка враховує спосіб отримання, вид міри для порівняння та структуру опису, що забезпечує оперативність і ухвалення рішення за наявності неповних і помилкових даних; уперше синтезовано ієрархічний метод розпізнавання відеооб'єктів в умовах складного фону, що передбачає одновимірну інтегрально-диференційну узгоджену обробку зображення та визначення групових ознак елементів опису і забезпечує достовірність розпізнавання при дії просторових завад; уперше розроблено метод побудови та оцінки подібності описів відеооб'єктів для системи ознак стратифікованого подання, який включає аналіз ознак компонент, сформованих застосуванням атрибутивних і просторових відношень, що підвищує достовірність розпізнавання відносно дії адитивних завад; уперше запропоновано і обґрунтовано принцип оптимізації розроблених ієрархічних методів розпізнавання, який полягає в оптимізації поданих аналітично статистичних критеріїв з урахуванням міри подібності фрагментів, а також розподілів завад, що підтвердило переваги та універсальність структурно-ієрархічних методів у сенсі керованості і гнучкості для досягнення оптимальних значень критерію. Уперше розроблено метод фільтрації множини однозначних відповідностей елементів описів відеооб'єктів, який передбачає перехід до простору значень геометричних перетворень та здійснення кластеризації, що сприяє підвищенню завадостійкості за рахунок усунення помилкових відповідностей характерних ознак; набули подальшого розвитку моделі стиснення структурних описів відеооб'єктів із використанням просторових характеристик та побудови списку подібних дескрипторів, які відрізняються від традиційних тим, що враховують координати характерних ознак та визначають подібність описів на базі підмножини найбільш значущих відповідностей елементів, що скорочує час розпізнавання при збереженні достатньої достовірності; удосконалено метод побудови і зіставлення ієрархії описів відео-об'єктів із використанням просторових багаторівневих ознак, який у порівнянні з існуючими застосовує при голосуванні правило збігу для оцінок класів при поданні характерних ознак у двох різних афінних базисах, що сприяє скороченню часу розпізнавання відеооб'єктів. Ступінь впровадження - результати досліджень впроваджено у Центрі радіофізичного зондування Землі НАН і Національного космічного агентства України (акт від 07.07.2009); у Північно-східному філіалі Державного науково-виробничого центру "Природа" (акт від 10.08.2009); у Харківському національному технічному університеті сільського господарства (акт від 05.09.2009); у науково-виробничій фірмі "Спеціальні наукові розробки" (акт від 01.07.2009); наукові положення дисертації використано у навчальному процесі Харківського національного університету радіоелектроніки у рамках дисциплін "Алгоритми та програмне забезпечення синтезу зображень", "Моделювання економічних, екологічних та соціальних процесів", "Методи та системи розпізнавання образів", "Комп'ютерний зір", "Математичне та інформаційне забезпечення систем обробки складних сигналів" та при виконанні атестаційних робіт магістра, дипломних робіт бакалавра та спеціаліста (акт від 12.09.2009). Сфера використання - в організаціях, що займаються проблемами розробки інтелектуальних систем та методів обробки зорової інформації; у галузях застосування інформаційних

технологій обробки та синтезу відеоінформації для медицини, біології, екології, транспорту; у навчальному процесі при підготовці фахівців у галузях систем інтелектуальної обробки даних.

2. Research object - processes of recognition, transformation and interpretation of the videodata in computer vision intellectual systems. Research target is the synthesis of theoretical basic of construction and an experimental research of structural - hierarchical methods of image analysis as means for the decision of a video-objects recognition problem at influence of geometrical transforms and the structural and spatial distortions. Methods of research - formation of invariant characteristic attributes based on positions of the registration theory, processing and the analysis of images, the theory of probability, the functional analysis and statistical data processing; the synthesis of structural descriptions comparison methods base on the theory of pattern recognition, clusterization, theories of sets; the parameters optimization of structural - hierarchical methods is based on the theory of optimum statistical decision-making; imitating modelling is applied for the verification of theoretical positions and an efficiency of the suggested methods estimation using real-images databases. Theoretical and practical results - a general approach to the decision of image videoobjects recognition problem in conditions of their change under action of geometrical transformations and spatial disturbances is developed on the basis of structural - hierarchical methods which using local - spatial similarity by descriptions comparison provide efficiency and an opportunity to make a decision on a videoobjects class in conditions of incomplete and false data presence; hierarchical methods of videoobject recognition in conditions of a complex background using integrated description and an estimation of videoobjects descriptions similarity for system of attributes of the stratified representation which as a whole raises reliability of recognition concerning action of additive noise are developed; the principle of the developed hierarchical correlation methods of recognition optimization on the basis of analytically set statistical criteria is realized and decision-making methods on a class of object based on clusterization, compression and hierarchy descriptions comparisons using multilevel attributes that reduces time of recognition with reliability preservation are suggested; the developed methods are the methodological basis of scientifically proved decision of the broad audience of applied problems of computer vision: localizations and recognition of spatial - lingering objects in videodata databases, decodings of space shootings results, quality equipment control by the analysis of magnetic characteristics. Scientific novelty - the principle of structural - hierarchical methods construction for videoobjects recognition for the first time is suggested and theoretically proved by an estimation of local - spatial similarity of their structural descriptions as vectors or sets of characteristic attributes and their combinations that enables to carry out recognition procedure preserving high reliability in real conditions of an influence environment, background and local distortions; the model of local - spatial similarity is suggested and generalized for the first time at videoobject recognition by comparison of their structural descriptions using voting which takes into account a way of reception, the measure type for comparison and structure of description elements that provides efficiency and an opportunity of decision-making on a class of videoobjects at presence of the incomplete and false data; the hierarchical method of videoobject recognition in conditions of complex background is synthesized for the first time by construction of their integrated description which provides the one-dimensional integral-differential coordinated image processing and group attributes definition for subsets of elements description and provides recognition reliability in conditions of spatial disturbances; the method of construction and an estimation of descriptions videoobjects similarity for system of attributes of the stratified descriptions representation which includes definition and the analysis of component attributes by application of attributive and spatial relations for the first time is suggested, that as a whole raises reliability of recognition concerning action of additive noise; the principle of parameters optimization of the developed hierarchical correlation recognition methods which consists in optimization of submitted analytically statistical criteria in view of fragments of images similarity measure, and also distributions of additive and local disturbances that has enabled to confirm advantages and universality of structural - hierarchical methods application in sense of controllability and flexibility for achievement of optimum values of criterion is offered and proved for the first time; the method of unequivocal conformity set of descriptions videoobjects elements filtration which provides transition to space of values of geometrical transformations and realization of clusterization procedure which provides increase of noise immunity due to elimination of erroneous conformity of characteristic

attributes is developed for the first time; the models of structural videoobjects descriptions compression using spatial characteristics and constructions of the list of similar descriptors has received the further development which differ from traditional methods that coordinates of characteristic attributes take into account and determine similarity of descriptions based on a subset of the most significant conformity of elements that reduces recognition time with sufficient reliability preservation; the method of hierarchy videoobjects descriptions construction and comparison using spatial multilevel attributes is improved which comparing with existing techniques is based on a rule of estimation concurrence classes voting with representation of characteristic attributes in two different affine bases that provides reduction of recognition videoobjects time. Degree of implementation - the research results are used in the Center of radiophysical Earth sounding if National Agency of Science and National space agency of Ukraine (the act from 07.07.2009); in Northeast branch of the State research center "Nature" (the act from 10.08.2009); in the Kharkov National University of an Agriculture (the act from 05.09.2009); in research firm "Special scientific development" (the act from 01.07.2009); theoretical results are used in educational process of the Kharkiv National University of Radio Electronics within the framework of disciplines "Algorithms and the software of images synthesis", "Modelling of economic, ecological and social processes", "Methods and systems of image recognition", "Computer vision", "Mathematical and information supply in systems of complex signals processing" and at performance of attestation of the bachelor, specialist and master degree works (the act from 12.09.2009). The scope of use - the organizations which dealt with problems of intellectual systems and development methods during visual information processing; in information technologies application branches of processing and video information synthesis for medicine, biology, ecology, transport; in educational process by experts preparation in branches of intellectual data processing 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. Путятін Євгеній Петрович

2. Putyatin Yevgeniy Petrovych

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

VII. Відомості про офіційних опонентів та рецензентів

Офіційні опоненти

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Воробель Роман Антонович
2. Воробель Роман Антонович

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. 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

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Скобцов Юрій Олександрович

2. Скобцов Юрій Олександрович

Кваліфікація: д.т.н., 05.13.08

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.