Облікова картка дисертації

I. Загальні відомості

Державний обліковий номер: 0420U102171

Особливі позначки: відкрита

Дата реєстрації: 07-12-2020

Статус: Захищена

Реквізити наказу МОН / наказу закладу:

II. Відомості про здобувача

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Шкурат Оксана Сергіївна
2. Shkurat Oksana S.

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: 02-12-2020

Спеціальність за освітою: Інформаційні управляючі системи та технології

Місце роботи здобувача: Національний технічний університет України "Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського"

Код за ЄДРПОУ: 02070921

Місцезнаходження: проспект Перемоги, буд. 37, 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 26.204.01

Повне найменування юридичної особи: Інститут проблем математичних машин і систем Національної академії наук України

Код за ЄДРПОУ: 05417503

Місцезнаходження: пр. академіка Глушкова, буд. 42, м. Київ, Київська обл., 03680, Україна

Форма власності:

Сфера управління: Президія національної академії наук України

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

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

Повне найменування юридичної особи: Національний технічний університет України "Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського"

Код за ЄДРПОУ: 02070921

Місцезнаходження: проспект Перемоги, буд. 37, 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: 28.23.15

Тема дисертації:

1. Методи та інформаційна технологія оброблення архівних медичних зображень
2. Methods and information technology of archival medical image processing

Реферат:

1. Дисертація присвячена розв’язанню актуального наукового завдання розроблення та удосконалення інформаційних рішень для оброблення медичних зображень. Робота складається зі вступу, чотирьох розділів, висновків, списку використаних джерел та восьми додатків. У першому розділі «Сучасні інформаційно-комунікаційні рішення в галузі електронної охорони здоров’я» проведено аналіз медичних інформаційних систем в Україні, виявлено їх переваги та недоліки. Розкрито стан проблеми, пов’язаної з необхідністю розроблення інформаційної технології оброблення медичних даних, зокрема зображень. Запропоновано інформаційну технологію оброблення архівних медичних даних, що ґрунтується на забезпеченні довготривалої безперервної медичної допомоги. Запропонована інформаційна технологія включає процеси попереднього оброблення, класифікації, автоматизованого складання архіву медичних зображень та цифрових сигналів, захисту даних, а також сегментації та виділення ознак зображень, опису та пошуку

складових об’єктів на зображеннях. У другому розділі «Класифікація медичних зображень» проведено аналіз основних підходів до класифікації зображень. Розглянуто існуючі градаційні методи оброблення зображень для підвищення яскравості та контрасту зображень. Показано необхідність розроблення методів класифікації архівних медичних зображень, а також методів підвищення яскравості та контрасту медичних зображень. Розроблено метод класифікації оцифрованих та цифрових медичних зображень. Параметричний простір визначається метаданими зображень, а також якісними та кількісними ознаками. Удосконалено метод підвищення яскравості зображень, що ґрунтується на застосуванні нелінійних перетворень до колірних компонент зображення для колірної моделі HSV. Застосування запропонованого методу дозволяє підвищити точність виявлення контурів на 31.83±5.81% у порівнянні з методом лінійного розтягування. У третьому розділі «Сегментація медичних зображень» проаналізовано методи сегментації, визначено їх переваги та недоліки. Показано актуальність задачі розроблення нових методів перетворення медичних зображень. Вперше розроблено автоматизований метод сегментації однорідних медичних зображень. Запропонований метод сегментації медичних зображень ґрунтується на аналізі статистичних показників масиву вхідних зображень. Результатом застосування запропонованого методу є набір зображень фону, складових частин вхідних зображень та контурів. У четвертому розділі «Векторизація та пошук зображень» проведено аналіз методів виявлення контурів, визначено їх переваги та недоліки. Проведено аналіз методів пошуку медичних зображень, визначено їх переваги та недоліки. Показано необхідність розроблення нових методів оброблення зображень для векторного аналізу медичних зображень. Вперше розроблено метод контурного опису об’єктів спостереження відеозображень та статичних медичних зображень. Запропонований метод ґрунтується на контурному представленні зображення та його елементів масивами координат «опорних» вершин, розмір яких є вхідним параметром методу та може змінюватись залежно від вимог, які визначаються поставленою задачею пошуку та потрібною точністю відтворення. Результатом застосування методу є векторні об’єкти на зображенні, які описуються неперервними контурними кривими. У порівнянні з методом інтерполяції (Differential Equation Interpolant), запропонований метод дозволяє зменшити обсяг графічних даних, які зберігаються та оброблюються у медичній програмно-апаратній системі, у 2.71±0.53 рази. Вперше розроблено метод нечіткого пошуку об’єктів на медичних зображеннях, що ґрунтується на визначенні областей припустимих значень координат вершин векторних зображень для оцінки ступеня схожості геометричних форм об’єктів зображень-кандидатів відповідно до зображень-шаблонів. Застосування двох етапів оцінки ступеня схожості зображень дозволяє кількісно визначити наступні категорії зображень-кандидатів відповідно до зображень-шаблонів: «однакові», «схожі», «незначно схожі» та «несхожі». Запропонований метод дозволяє підвищити точність пошуку на 20.23±2.14% у порівнянні з методом пошуку зображень за змістом. Удосконалено метод згладжування контурних кривих об’єктів зображень, що ґрунтується на застосуванні нелінійних операцій перетворення координат контурних вершин, що дозволяє пригнічувати перешкоди на медичних зображеннях, представлених у векторному форматі. Запропонований метод дозволяє підвищити точність відтворення об’єктів зображення на 10.96±1.53% у порівнянні з методом медіанної фільтрації.

2. The work is devoted to solving the actual scientific problem of developing and improving information decisions for medical image processing. The manuscript is consisted of the introduction, four sections, the conclusion, the references list and eight annexes. In the first section «Modern information and communication solutions in e-health», the Ukrainian medical information systems were analyzed, their advantages and disadvantages were defined. The relevance of developing information technology of the archival medical data processing in particular images was shown. The information technology of the archival medical data processing which is based providing the continuous lifelong medical care was proposed. The proposed information technology includes the processes of preprocessing, classifying, automated archiving medical images and signals, protection data, as well as segmentation and features extraction of the images, description and retrieval of the objects on the images. In the second section «Medical image classification», main approaches to image classification were analyzed. The gradational existing methods of the image processing for the brightness and contrast enhancement of the images were considered. The relevance of developing classification methods for archival medical images and also methods

of the brightness and contrast enhancement of medical images was shown. The classification method of digital and digitized medical images was developed. The parametric space is determined by metadata of images and also qualitative and quantitative features. The method of the image brightness enhancement which is based on the applying nonlinear transformations to the color components of the images for the HSV color model was improved. The application of the proposed method allows to increase the accuracy of contour detection on 31.83±5.81% compared to the method of linear stretching. In the third section «The medical image segmentation», the segmentation methods were analyzed, their advantages and disadvantages were defined. The relevance of the medical image transformation methods development was shown. For the first time the automated segmentation method of the homogeneous medical images was developed. The proposed segmentation method of the medical images is based on the analysis of the statistical indicators of the input image set. The results of the applying proposed method is the image set of the background, the component parts of the initial images and the contours. In the fourth section «Image vectorization and retrieval», the methods of the image contour detection were analyzed, their advantages and disadvantages were defined. The methods of the medical image retrieval were analyzed, their advantages and disadvantages were defined. The relevance of developing the methods of the image processing for the vector analysis of the medical images was shown. For the first time the contour description method of the surveillance objects on the video images and the static medical images was developed. The proposed method is based on the contour representation of the images and its objects by the coordinate sets of «reference» vertices, the size of which is input parameter of the method and can change in depending on the requirements, which are defined by the tasks of the retrieval and required reproduction accuracy. The result of applying method is vector surveillance objects on the images, which are described by the continuous contour curves. Compared to the existing methods of the interpolation (Differential Equation Interpolant), the application of the proposed method allows to decrease the volume of the graphical data which are saved and processed in medical software and hardware systems in 2.71±0.53 times. For the first time the fuzzy retrieval method of the objects on medical images which is based on the definition of the range of the permissible values of the vertex coordinates for vector images to estimate the similarity degree of the geometric shapes for the candidate-images to the template-images was developed. The applying two stage estimation of the similarity degree of images allows to quantifiable define the following categories of candidate-images according to template-images: «identical», «similar», «slightly similar», and «dissimilar». The application of the proposed method allows to increase the retrieval accuracy in 20.23±2.14% compared to the content-based image retrieval method. The smoothing method of the contour curves of the image objects was improved. The proposed method is based on the applying the nonlinear operations of the coordinate transformations to the contour vertices and allows to suppress the noises on the medical images represented in the vector format. The application of the proposed method allows to increase the reproduction accuracy of the image objects in 10.96±1.53% compared to existing median filtering method.

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. Сулема Євгенія Станіславівна
2. Sulema Yevgeniya S.

Кваліфікація: к. 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. Павленко Петро Миколайович
2. Pavlenko Petro

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. Філатова Ганна Євгенівна
2. Filatova Hanna

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

Рецензенти

VIII. Заключні відомості

Власне Прізвище Ім'я По-батькові голови ради	Морозов Анатолій Олексієвич
Власне Прізвище Ім'я По-батькові головуючого на засіданні	Морозов Анатолій Олексієвич
Відповідальний за підготовку облікових документів	
Реєстратор	
Керівник відділу УкрІНТЕІ, що є відповідальним за реєстрацію наукової діяльності	Юрченко Т.А.