Облікова картка дисертації

I. Загальні відомості

Державний обліковий номер: 0821U100456

Особливі позначки: відкрита

Дата реєстрації: 22-03-2021

Статус: Захищена

Реквізити наказу МОН / наказу закладу:

II. Відомості про здобувача

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Гребенюк Віктор Вікторович
2. Grebeniuk Viktor Viktorovich

Кваліфікація:

Ідентифікатор ORCID ID: Не застосовується

Вид дисертації: доктор філософії

Аспірантура/Докторантура: так

Шифр наукової спеціальності: 123

Назва наукової спеціальності: Комп'ютерна інженерія

Галузь / галузі знань:

Освітньо-наукова програма зі спеціальності: Не застосовується

Дата захисту: 17-03-2021

Спеціальність за освітою: Медична фізика

Місце роботи здобувача: Державний університет телекомунікацій

Код за ЄДРПОУ: 38855349

Місцезнаходження: вул. Солом'янська, буд. 7, м. Київ, 03680, 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 26.861.002

Повне найменування юридичної особи: Державний університет телекомунікацій

Код за ЄДРПОУ: 38855349

Місцезнаходження: вул. Солом'янська, буд. 7, м. Київ, 03680, 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: Державний університет телекомунікацій

Код за ЄДРПОУ: 38855349

Місцезнаходження: вул. Солом'янська, буд. 7, м. Київ, 03680, 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. МЕТОДИКА КОМП'ЮТЕРНОЇ ОЦІНКИ ЯКОСТІ МУЛЬТИМЕДІЙНИХ ДАНИХ НА ОСНОВІ НЕРЕФЕРЕНТНИХ МЕТОДІВ

2. Methods of computer assessment of multimedia data quality based on non-reference methods

Реферат:

1. Гребенюк В.В. Методика комп'ютерної оцінки якості мультимедійних даних на основі нереферентних методів – Кваліфікаційна наукова праця на правах рукопису. Дисертація на здобуття наукового ступеня доктора філософії за спеціальністю 123 Комп'ютерна інженерія. – Державний університет телекомунікацій Міністерства освіти і науки України. – Київ, 2021.Дисертаційна робота присвячена дослідженню питань цифрової обробки мультимедійних даних. Багато уваги приділяється поліпшенню якості, наприклад, відеоматеріалів. Оцінка якості зображень та відео невід'ємна частина процесів, в фільтрації і відновленні відео, очищенні їх від таких дефектів як, наприклад, гаусовий шум. Для досліджень в даній роботі істотне значення мають такі розділи цифрової обробки зображень як сегментація зображень, детектування кордонів, перетворення колірних просторів, морфологічна обробка зображень. Проаналізовано поточний стан та перспективи розвитку цифрової обробки мультимедійних даних, визначено основі методи, що забезпечують оцінку якості зображень та відеоматеріалів. Виявлено, що при створенні, обробці, передачі та відтворення

мультимедіа, в переважній більшості випадків неможливо отримати оригінальний матеріал для порівняння і виявлення спотворень на кожному етапі життєвого циклу контенту, тому оцінки якості зображень проводили при відсутності зразка. Проведено аналіз та порівняння між собою не тільки нереферентних методів, а й також методів, що вимагають наявності еталонного екземпляру даних для порівняння та виявлення спотворень на зображеннях чи відео. У дисертації вирішена актуальна наукова задача розробки методики комп'ютерної оцінки якості мультимедійних даних на основі нереферентних методів. Удосконалено метод пошуку та оцінки артефактів стиснення на зображеннях, який відрізняється від існуючих застосуванням процедури пошуку блочності на етапі поєднання перцептивної та піксельної мір, що дозволяє краще провести оцінку артефактів стиснення на зображеннях. Таке рішення дозволило підвищити достовірність отриманих результатів на 1-2% та забезпечитизрозумілість діапазону вихідних метрик. Розроблено методику нереферентної оцінки якості зображень, яка відрізняється від існуючих тим, що розрахунок метрик відбувається шляхом статистичного аналізу яскравостей пікселів за окремими кольоровими каналами на основі розрахунку коефіцієнту варіації та розмірів прямолінійних ділянок однакової інтенсивності за геометричними розмірами напівтонового зображення, а також за окремими каналами кольоровості. Такі підходи дозволили не тільки оцінити та порівняти зображення на предмет наявності артефактів стиснення, а й дозволили за допомогою одного алгоритму провести Вперше розроблено метод виявлення артефактів подвоєння на зображеннях та кадрах відео, основою якого є застосування методів детекторівграниць Canny та Prewitt, що дозволяє виявити та оцінити величину подвоєння об'єкту на зображені та величину і напрямок змазу отриманого внаслідок фільмування швидкоплинного об'єкту з великою витримкою. Завдяки включенню в метод бінаризації зображень дозволило реалізувати автоматичний вибір порогу чутливості, що в свою чергу дозволяє підвищити точність оцінки артефактів подвоєння на 10% в порівнянні з метрикою без автоматичного підбору порогу чутливості. Розроблено методику розрахунку загальної оцінки якості відеопослідовності, яка ґрунтується на аналізі трьох величин: середньому значенні оцінок всіх кадрів відео, середньому значенні 10% найгірших оцінок та середньому значенні 1% найгірших оцінок, що дозволяє за допомогою однієї метрики оцінити якість всього відео, а не окремої його частини. Такий підхід, на відміну від існуючих, дозволяє зрозуміти яка кількість кадрів має високі оцінки якості, а за рахунок надання переваги низьким оцінкам дозволяє оцінити кількість та значення оцінок для кадрів з низькою якістю. Для підтвердження достовірності отриманих наукових результатів за допомогою програмних комплексів на мовах C# та MATLAB проведено обробку зображень та відеофайлів. Розроблена методика розрахунку загальної оцінки якості відеопослідовності дозволяє підвищити на 1-2% оцінку якості відео, в тому числі як при малому рівні спотворень. Також тестові випробування показали, що алгоритм з автоматичним підбором порогу чутливості фільтрації на основі бінаризації зображень на 10% точніше оцінює артефакти.

2. Grebenyuk V.V. Methods of computer assessment of multimedia data quality based on non-reference methods - Qualifying scientific work on the rights of the manuscript. The dissertation on competition of a scientific degree of the doctor of philosophy on a specialty 123 Computer engineering. - State University of Telecommunications of the Ministry of Education and Science of Ukraine. - Kyiv, 2021.The thesis is devoted to research on digital processing and multimedia. Much attention is paid to improving the quality of, for example, videos. Evaluating the quality of images and videos is an integral part of the processes in filtering and restoring video, cleaning them from defects such as Gaussian noise. For research in this work, such sections of digital image processing as image segmentation, border detection, color space transformation, morphological image processing are essential. The current state and prospects of development of digital processing of multimedia data are analyzed, the bases of the methods providing an estimation of quality of images and video materials are defined. It was found that when creating, processing, transmitting and playing multimedia, in the vast majority of cases it is impossible to obtain original material to compare and detect distortions at each stage of the content life cycle, so image quality assessments were performed in the absence of a sample. The analysis and comparison of not only non-reference methods, but also methods that require a reference copy of the data to compare and detect distortion in images or videos. In the dissertation the actual scientific problem of development of methods and computer estimation of quality of

multimedia data on the basis of non - reference methods is solved. The method of searching and evaluating compression artifacts on the images, which differs from existing treatments using search blocking during combination of perceptual and pixel measures that can better be assessed compression artifacts in the images. This solution allowed to increase the reliability of the obtained results by 1-2% and to ensure the clarity of the range of initial metrics. A method of non-reference assessment of image quality has been developed, which differs from the existing ones in that the metrics are calculated by statistical analysis of pixel brightness by individual color channels based on the calculation of the coefficient of variation and size of rectilinear areas of equal intensity by geometric halftone image. Such approaches not only allowed to evaluate and compare images for the presence of compression artifacts, but also allowed to use an algorithm to analyze and evaluate different types of noise in images. For the first time the method of detection doubling artifacts in images and video frames, which is based on the use of methods detector boundaries Canny and Prewitt, allowing to identify and estimate the doubling of the image object and the magnitude and direction of blurring obtained by filming fast□moving object with a high shutter speed. By including the algorithm binarization images allowed to realize autom second choices IR sensitivity threshold, which in turn can increase the accuracy of the artifacts doubling to 10 % compared with the metric without automatic selection of the sensitivity threshold. The method of calculating the overall assessment of the quality of video sequences, based on an analysis of three variables: the average of estimates of video frames, average of 10% of the worst grades and average of 1% worst estimates, which allows using the same metrics to evaluate quality of the video, not individual its parts.This approach, in contrast to the existing ones, allows to understand how many staff have high quality scores, and by giving preference to low scores allows you to estimate the number and value of ratings for low quality staff. To confirm the reliability of the obtained scientific results with the help of software packages in C # and MATLAB languages, image and video files were processed. The developed technique of calculation of the general estimation of quality of video sequence allows to increase by 1-2% an estimation of quality of video, including as at a small level of distortions. Also, tests have shown that the algorithm with automatic selection of the threshold of sensitivity of filtering based on binarization of images is 10% more accurate in estimating artifacts.

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. Негоденко Олена Василівна

2. Nehodenko Olena V.

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

VII. Відомості про офіційних опонентів та рецензентів

Офіційні опоненти

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Корнага Ярослав Ігорович
2. Kornaha Yaroslav I.

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. Бичков Олексій Сергійович
2. Bychkov Oleksii S.

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

Рецензенти

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Сторчак Каміла Павлівна
2. Storchak Kamila P.

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. Жебка Вікторія Вікторівна
2. Zhebka Viktoriya V.

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

VIII. Заключні відомості

Власне Прізвище Ім'я По-батькові голови ради Бондарчук Андрій Петрович

Власне Прізвище Ім'я По-батькові головуючого на засіданні Сторчак Каміла Павлівна

Відповідальний за підготовку облікових документів

Реєстратор

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