

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ
БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
Факультет радиофизики и компьютерных технологий
Кафедра интеллектуальных систем**

Аннотация к магистерской диссертации

**Алгоритм повышения качества изображения на основе
методов глубокого обучения**

Специальность: 1–31 80 07 Радиофизика

Макарская Виктория Руслановна

Научный руководитель: Козлова Елена Ивановна, кандидат физико-математических наук, доцент

Минск, 2023

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Ключевые слова: ИЗОБРАЖЕНИЕ, СУПЕРРАЗРЕШЕНИЕ ИЗОБРАЖЕНИЙ, МЕТОДЫ МАШИННОГО ОБУЧЕНИЯ, ГЛУБОКОЕ ОБУЧЕНИЕ, Real-ESRGAN, PSNR, SSIM, FID SCORE, ПАРНЫЙ НАБОР ИЗОБРАЖЕНИЙ, ГЕОМЕТРИЧЕСКИЕ ИСКАЖЕНИЯ, ЦВЕТОВЫЕ ИСКАЖЕНИЯ, ИСКАЖЕНИЯ РЕЗКОСТИ, ПАРАЛЛАКС.

Цель: разработка универсального алгоритма для решения задачи суперразрешения изображений, способного дообучаться для применения в узких областях.

Актуальность: стратегия «Наука и технологии: 2018–2040», утвержденная Постановлением Президиума национальной академии наук Беларуси включает в себя модель «Беларусь интеллектуальная». Одним из её ключевых элементов является создание программного обеспечения, основанного на системах искусственного интеллекта и принципах построения нейронных сетей для реализации концепции Беларусь — IT-страна.

Задача суперразрешения решена с применением нейронных сетей. Полученные результаты могут быть использованы для обработки, передачи и хранения информации, что является частью технологий цифрового производства, являющимся приоритетами прорывного характера.

Объект исследования: алгоритмы повышения качества изображения, способы и пути их улучшения.

Результаты: построен алгоритм, позволяющий решать задачу суперразрешения изображений. Преимуществом созданного решения является высокое качество работы, легковесность, безопасность использования, универсальность, способность дообучаться для решения задачи суперразрешения в узких доменах.

Новизна: подобных универсальных алгоритмов на сегодняшний день не существует, качество полученного решения в рамках работы превосходит качество современных способов решения задачи суперразрешения изображений.

Магистерская диссертация: 42 страницы, 27 рисунков, 11 таблиц, 21 источник, 3 приложения.

АГУЛЬНАЯ ХАРАКТАРЫСТЫКА ПРАЦЫ

Ключавыя словы: ВЫЯВА, СУПЕРРАЗРАШЭННЕ ВЫЯЎ, МЕТАДЫ МАШЫННАГА НАВУЧАННЯ, ГЛЫБОКАЕ НАВУЧАННЕ, Real-ESRGAN, PSNR, SSIM, FID SCORE, ПАРНЫ НАБОР ВЫЯЎ, ГЕАМЕТРЫЧНЫЯ СКАЖЭННІ, КАЛЯРОВЫЯ СКАЖЭННІ, СКАЖЭННІ РЭЗКАСЦІ, ПАРАЛАКС.

Мэта: распрацоўка ўніверсальнага алгарытму для рашэння задачы супер-разрашэння выяў, здольнага данавучацца для ўжывання ў вузкіх абласцях.

Актуальнасць: стратэгія "Навука і тэхналогіі: 2018–2040", зацверджаная Пастановай Прэзідыума нацыянальнай акадэміі навук Беларусі ўключае ў сябе мадэль «Беларусь інтэлектуальная». Адным з яе ключавых элементаў з'яўляецца стварэнне праграмага забеспячэння, заснаванага на сістэмах штучнага інтэлекту і прынцыпах пабудовы нейронавых сетак для рэалізацыі канцэпцыі Беларусь - IT-краіна.

Задача суперразрашэння вырашана з ужываннем нейронавых сетак. Атрыманыя вынікі могуць быць скарыстаны для апрацоўкі, перадачы і захоўванні інфармацыі, што з'яўляецца часткай тэхналогій лічбавай вытворчасці, якія з'яўляюцца прырытэтамі прарыўнога характару.

Аб'ект даследавання: алгарытмы павышэння якасці выяў, спосабы і шляхі іх паляпшэння.

Вынікі: пабудаваны алгарытм, які дазваляе вырашаць задачу суперразрашэння выяў. Перавагай створанага рашэння з'яўляецца высокая якасць працы, легкаважнасць, бяспека выкарыстання, універсальнасць, здольнасць данавучацца для рашэння задачы суперразрашэння ў вузкіх даменах.

Навізна: падобных універсальных алгарытмаў на сённяшні дзень не існуе, якасць атрыманага рашэння ў рамках працы пераўзыходзіць якасць сучасных спосабаў рашэння задачы суперразрашэння выяў.

Магістарская дысертацыя: 42 старонкі, 27 малюнкаў, 11 табліц, 21 крыніца, 3 дадатка.

GENERAL THEIS DESCRIPTION

Keywords: IMAGE, IMAGE SUPERRESOLUTION, MACHINE LEARNING, DEEP LEARNING, Real-ESRGAN, PSNR, SSIM, FID SCORE, PAIRED IMAGE DATASET, GEOMETRIC DISTORTIONS, COLOR DISTORTIONS, SHARPNESS DISTORTIONS, PARALLAX.

Purpose: Building of a universal algorithm that allows to solve the problem of image super resolution, and capable of retraining for use in specific domains.

Relevance: The Strategy “Science and Technology: 2018–2040”, approved by the Decree of the Presidium of the National Academy of Sciences of Belarus, includes the “Intellectual Belarus” model. One of its key elements is the creation of software based on artificial intelligence systems and the principles of building neural networks to implement the concept of Belarus is an IT-country.

The task of image super resolution is solved using neural networks. The results obtained can be used to process, transmit and store information, which is part of digital production technologies, which are priorities of a breakthrough nature.

Object of study: Algorithms for improving image resolution, ways of improving them.

Results: Built algorithm allows solving the problem of image super resolution. The advantage of the created solution is the high quality of work, lightness, safety of use, versatility, the ability to retrain to solve the problem of super resolution in narrow domains.

Novelty: Such universal algorithms do not exist nowadays, the quality of the solution obtained in the framework of the work exceeds the quality of modern methods for solving the problem of image super resolution.

Master's thesis: 42 pages, 27 figures, 11 tables, 21 sources, 3 appendices.