

БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

Факультет прикладной математики и информатики

Кафедра КТС

Аннотация к дипломной работе

**«РЕКОНСТРУКЦИЯ СПЕКТРАЛЬНОГО ОБРАЗА ПО RGB
ИЗОБРАЖЕНИЯМ»**

Креч Анастасия Владимировна

Научный руководитель – заведующий кафедрой информационных систем
управления ФПМИ, доктор технических наук, доцент Недзьведь А.М.

Минск, 2025

АННОТАЦИЯ

Дипломная работа, 60 страница, 3 таблицы, 15 рисунков, 37 формул, 51 источник.

Ключевые слова: МАШИННОЕ ОБУЧЕНИЕ, ГИПЕРСПЕКТРАЛЬНЫЕ ИЗОБРАЖЕНИЯ, СВЕРТОЧНЫЕ НЕЙРОННЫЕ СЕТИ, СПЕКТР, ФЕНОМИКА, РЕКОНСТРУКЦИЯ, RGB.

Объектом исследования являются методы восстановления спектральной информации из изображений.

Предметом исследования являются эффективность и особенности применения гиперспектрального восстановления и деконволюции для получения спектральных данных.

Целью работы является определение наиболее эффективного метода генерации спектральных графиков на основе стандартных RGB-изображений путем сравнительного анализа подходов цветовой деконволюции и сверточных нейронных сетей.

Методами исследования являются проведение сравнительного анализа двух различных подходов к восстановлению спектральной информации из RGB-изображений и установка различий в точности и характеристиках получаемых спектральных графиков в зависимости от метода восстановления.

Полученные результаты и их новизна: оценка восстановленных гиперспектральных изображений показала, что модель HRNet генерирует спектральную информацию с высокой точностью. Результаты реконструкции близки к реальным гиперспектральным изображениям, что подтверждает применимость нейронных сетей для задач мониторинга состояния растительности.

Достоверность материалов и результатов дипломной работы: использовались проверенные источники информации, включая научную литературу, рекомендованную научным руководителем, а также публикации победителей международных соревнований по компьютерному зрению. Результаты были проверены на практике с помощью популярных метрик качества и сравнительного анализа.

Областью возможного практического применения является использование в системах автоматизированного мониторинга растений, направленных на раннюю диагностику заболеваний, оптимизацию применения удобрений и повышение экологической устойчивости культур.

АНАТАЦЫЯ

Дыпломная праца, 60 старонка, 3 табліцы, 15 ілюстрацый, 37 формул, 51 крыніца.

Ключавыя словы: МАШЫННАЕ НАВУЧАННЕ, ГІПЕРСПЕКТРАЛЬНЫЯ ВЫЯВЫ, КАНВАЛЮЦЫЙНЫЯ НЕЙРОННЫЯ СЕТКІ, СПЕКТР, ФЕНОМІКА, РЭКАНСТРУКЦЫЯ, RGB.

Аб'ектам даследавання з'яўляюцца метады аднаўлення спектральнай інфармацыі з малюнкаў.

Прадметам даследавання з'яўляюцца эфектыўнасць і асаблівасці прымянення гіперспектральнага аднаўлення і дэконволуцыі для атрымання спектральных дадзеных.

Мэтай даследавання з'яўляецца вызначэнне найбольш эфектыўнага метаду генерацыі спектральных графікаў на аснове стандартных RGB-выяў шляхам параўнальнага аналізу падыходаў каляровай дэканвалюцыі і сверточных нейронавых сетак.

Метадам даследавання з'яўляюцца правядзенне параўнальнага аналізу двух розных падыходаў да аднаўлення спектральнай інфармацыі з RGB-выяў і вызначэнне адрозненняў у дакладнасці і характарыстыка атрыманых спектральных графікаў у залежнасці ад метаду аднаўлення.

Атрыманыя вынікі і іх навізна: ацэнка адноўленых гіперспектральных выяў паказала, што мадэль HRNet генеруе спектральную інфармацыю з высокай дакладнасцю. Вынікі рэканструкцыі блізкія да рэальных гіперспектральных малюнках, што пацвярджае дастасавальнасць нейронавых сетак для задач маніторынгу стану расліннасці.

Даставернасць матэрыялаў і вынікаў дыпломнай працы: выкарыстоўваліся правяраныя крыніцы інфармацыі, уключаючы навуковую літаратуру, рэкамендаваную навуковым кіраўніком, а таксама публікацыі пераможцаў міжнародных спаборніцтваў па кампутарным зроку. Вынікі былі правяраны на практыцы з дапамогай папулярных метрык якасці і параўнальнага аналізу.

Вобласцю магчымага практычнага прымянення з'яўляецца выкарыстанне ў сістэмах аўтаматызаванага маніторынгу раслін, накіраваных на раннюю дыягностыку захворванняў, аптымізацыю прымянення угнаенняў і павышэнне экалагічнай устойлівасці культур.

ANNOTATION

Diploma work, 60 pages, 3 tables, 15 pictures, 37 formulas, 51 sources.

Keywords: MACHINE LEARNING, HYPERSPECTRAL IMAGES, CONVOLUTIONAL NEURAL NETWORKS, SPECTRUM, PHENOMICS, RECONSTRUCTION, RGB.

The object of the research is the methods of spectral information recovery from images.

The subject of the research is the effectiveness and features of using hyperspectral reconstruction and deconvolution to obtain spectral data.

The purpose of the research is to determine the most effective method for generating spectral graphs based on standard RGB images by comparative analysis of approaches to color deconvolution and convolutional neural networks.

Methods of research are conducting a comparative analysis of two different approaches to the restoration of spectral information from RGB images and setting differences in the accuracy and characteristics of the obtained spectral graphs depending on the recovery method.

The results of the work and their novelty: Evaluation of the reconstructed hyperspectral images showed that the HRNet model generates spectral information with high accuracy. The reconstruction results are close to real hyperspectral images, which confirms the applicability of neural networks for vegetation monitoring tasks.

Authenticity of the materials and results of the diploma work: trusted sources of information were used, including scientific literature recommended by the supervisor, as well as publications by the winners of international computer vision competitions. The results were tested in practice using popular quality metrics and comparative analysis.

Recommendations on the usage are the use in automated plant monitoring systems aimed at early diagnosis of diseases, optimizing the use of fertilizers and increasing the environmental sustainability of crops.