

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ
БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ФАКУЛЬТЕТ ГЕОГРАФИИ И ГЕОИНФОРМАТИКИ
Кафедра почвоведения и геоинформационных систем**

ПОЛЮХОВИЧ
Владислав Васильевич

**ОПТИМИЗАЦИЯ ГОРОДСКОЙ СРЕДЫ НА ОСНОВЕ НЕЙРОННЫХ
АЛГОРИТМОВ ПРИ ОБРАБОТКЕ ПРОСТРАНСТВЕННЫХ ДАННЫХ
(НА ПРИМЕРЕ Г. МИНСКА)**

Дипломная работа

Научный руководитель:
кандидат географических
наук, доцент А.С. Семенюк

Допущен к защите

«__» _____ 2024 г.

Зав. кафедрой почвоведения и геоинформационных систем

кандидат сельскохозяйственных наук, доцент

_____ А.Н. Червань

Минск, 2024

Реферат

Полухович Владислав Васильевич

ОПТИМИЗАЦИЯ ГОРОДСКОЙ СРЕДЫ НА ОСНОВЕ НЕЙРОННЫХ АЛГОРИТМОВ ПРИ ОБРАБОТКЕ ПРОСТРАНСТВЕННЫХ ДАННЫХ (НА ПРИМЕРЕ Г. МИНСКА)

Дипломная работа: 82 страницы, 15 иллюстраций, 4 таблицы, 38 источников, 3 приложения.

Ключевые слова: нейронные сети, искусственный интеллект, большие языковые модели, ГИС, ДЗЗ, ENVI, Microsoft Copilot.

Объект исследования: алгоритмы искусственных нейронных сетей, используемые для анализа и обработки пространственных, текстовых и статистических данных в целях оптимизации городской среды (на примере г. Минска).

Цель работы: провести обработку пространственных данных с помощью нейросетевых алгоритмов в современных ГИС, а также текстовых и статистических данных с помощью больших языковых моделей, на основании полученных результатов предложить варианты решения задач оптимизации городской среды.

Задачи работы: рассмотреть теоретические основы нейронных сетей, искусственного интеллекта и глубокого обучения, рассмотреть новейшие разработки в области ИИ (в контексте сферы ГИС и за её пределами), выявить возможные методы применения нейронных сетей и глубокого обучения в сфере ГИС, определить ПО, подходящее для проведения работ.

Методы проведения работы: картографические, геоинформационные, аналитические, программирование.

Полученные результаты и их новизна: получена нейросетевая классификация территории г. Минска, написан скрипт для извлечения информации из нейросетевой классификации в таблицу, продемонстрированы преимущества больших языковых моделей для анализа текстовых, статистических данных и написания программного кода, предложены варианты решения задач оптимизации городской среды.

Область применения, практическая значимость: демонстрация преимуществ нейросетевых алгоритмов в ГИС для обработки пространственной информации; демонстрация преимуществ больших языковых моделей для обработки текстовых и статистических данных, полученных в том числе в процессе работы с ГИС; демонстрация возможностей больших языковых моделей для написания программного кода.

Рэферат

Палюховіч Уладзіслаў Васільевіч

АПТЫМІЗАЦЫЯ ГАРАДСКОГО АСЯРОДДЗЯ НА АСНОВЕ НЕЙРОНАВЫХ АЛГАРЫТМАЎ ПРЫ АПРАЦОЎЦЫ ПРАСТОРАВЫХ ДАНЫХ (НА ПРЫКЛАДЗЕ Г. МІНСКА)

Дыпломная работа: 82 старонкі, 15 ілюстрацый, 4 табліцы, 38 крыніц, 3 дадаткі.

Ключавыя словы: нейронавыя сеткі, штучны інтэлект, вялікія моўныя мадэлі, ГІС, ДЗЗ, ENVI, Microsoft Copilot.

Аб'ект даследавання: алгарытмы штучных нейронавых сетак, якія выкарыстоўваюцца для аналізу і апрацоўкі прасторавых, тэкставых і статыстычных даных з мэтай аптымізацыі гарадскога асяроддзя (на прыкладзе г. Мінска).

Мэта работы: правесці апрацоўку прасторавых даных з дапамогай нейрасеткавых алгарытмаў у сучасных ГІС, а таксама тэкставых і статыстычных даных з дапамогай вялікіх моўных мадэляў, на падставе атрыманых вынікаў прапанаваць варыянты рашэння задач аптымізацыі гарадскога асяроддзя.

Задачы работы: разгледзець тэарэтычныя асновы нейронавых сетак, штучнага інтэлекту і глыбокага навучання, разгледзець навіейшыя распрацоўкі у вобласці ШІ (у кантэксце сферы ГІС і за яе межамі), выявіць магчымыя метады прымянення нейронавых сетак і глыбокага навучання ў сферы ГІС, вызначыць ПЗ, прыдатнае для правядзення работы.

Метады правядзення работы: картаграфічныя, геаінфармацыйныя, аналітычныя, праграмаванне.

Атрыманыя вынікі і іх навізна: атрымана нейрасеткавая класіфікацыя тэрыторыі г. Мінска, напісаны скрыпт для вымання інфармацыі з нейрасеткавай класіфікацыі у табліцу, прадэманстраваны перавагі вялікіх моўных мадэляў для аналізу тэкставых, статыстычных даных і напісання праграмнага коду, прапанаваны варыянты рашэння задач аптымізацыі гарадскога асяроддзя.

Вобласць прымянення, практычная значнасць: дэманстрацыя пераваг нейрасеткавых алгарытмаў у ГІС для апрацоўкі прасторавай інфармацыі; дэманстрацыя пераваг вялікіх моўных мадэляў для апрацоўкі тэкставых і статыстычных даных, атрыманых у тым ліку ў працэсе працы з ГІС; дэманстрацыя магчымасцей вялікіх моўных мадэляў для напісання праграмнага коду.

Essay

Paliukhovich Uladzislau Vasilievich

OPTIMIZATION OF URBAN ENVIRONMENT ON THE BASIS OF NEURAL ALGORITHMS IN SPATIAL DATA PROCESSING (A CASE STUDY OF MINSK)

Thesis: 82 pages, 15 illustrations, 4 tables, 38 sources, 3 appendices.

Keywords: neural networks, artificial intelligence, large language models, GIS, ERS, ENVI, Microsoft Copilot.

Object of research: artificial neural network algorithms used for analysis and processing of spatial, textual and statistical data in order to optimize the urban environment (a case study of Minsk).

The aim of the thesis: to process spatial data using neural network algorithms in modern GIS, as well as textual and statistical data using large language models, based on the results obtained, propose solutions for solving problems of urban environment optimization.

Objectives: to review the theoretical foundations of neural networks, artificial intelligence, and deep learning, to review the latest developments in AI (within the context of GIS and beyond), to identify possible methods of applying neural networks and deep learning in the field of GIS, to determine suitable software for conducting the work.

Methods: mapping, GIS, analysis, programming.

The results and their novelty: a neural network classification of the territory of Minsk has been obtained, a script for extracting information from the neural network classification into a table has been written, the advantages of large language models for analyzing textual, statistical data and writing program code have been demonstrated, solutions for urban environment optimization tasks have been proposed.

Field of application, practical significance: demonstration of the advantages of neural network algorithms in GIS for processing spatial information; demonstration of the advantages of large language models for processing textual and statistical data obtained among other things in the process of working with GIS; demonstration of the capabilities of large language models for writing program code.