

БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
Факультет радиопизики и компьютерных технологий
Кафедра интеллектуальных систем

Аннотация к дипломной работе

**Анализ изображений для извлечения структурных данных
геоинформационных систем**

Саверченко Сергей Николаевич

Научный руководитель: старший преподаватель, В.А. Чуйко

Минск, 2023

РЕФЕРАТ

Дипломная работа: 57 страниц, 31 рисунок, 11 источников.

БИНАРНАЯ СЕМАНТИЧЕСКАЯ СЕГМЕНТАЦИЯ, СВЁРТОЧНЫЕ НЕЙРОННЫЕ СЕТИ, ОБУЧЕНИЕ СЕТИ АРХИТЕКТУРЫ U-NET, ОБНОВЛЕНИЕ СТРУКТУРНЫХ КАРТ ГИС, GOOGLE COLAB

Объект исследования – недостатки открытых реализаций ГИС.

Цель работы – реализация инструмента сегментации зданий на спутниковых изображениях для территории Республики Беларусь с последующим использованием полученных результатов для обновления структурных карт геоинформационных систем.

Методы исследования – компьютерное моделирование.

В работе рассматриваются основные недостатки открытых реализаций ГИС, анализируются существующие подходы решения задачи семантической сегментации и необходимые ограничения для решения задачи бинарной семантической сегментации инструментом нейронных сверточных сетей. Исследована доменная область семантической сегментации в рамках инструмента глубоких нейронных сверточных сетей и соответствующие операции.

Спроектирована архитектура нейронной сети, сформированы выборки данных для обучения и произведено обучение сети. Произведён анализ эффективности выходов сети с помощью различных метрик. Реализован алгоритм обновления структурных карт посредством выхода нейронной сети, пороговой сегментации, разностной операции и постобработки морфологическими операциями.

Результатом дипломной работы является: наборы размеченных данных зданий для территории Республики Беларусь, модифицированная обученная нейронная сеть архитектуры типа U-Net для задачи сегментации зданий на аэрокосмических снимках для территории Республики Беларусь, алгоритм для обновления структурных карт ГИС. Уже сегодня полученные результаты можно использовать как программный инструмент для обновления структурных карт ГИС в реальном времени.

РЭФЕРАТ

Дыпломная праца: 57 старонак, 31 малюнак, 11 крыніц.

БІНАРНАЯ СЕМАНТЫЧНАЯ СЕГМЕНТАЦЫЯ, СВЕРТАЧНЫЯ НЕЙРОННЫЯ СЕТКІ, НАВУЧАННЕ СЕТКІ АРХІТЕКТУРЫ U-NET, АБНАЎЛЕННЕ СТРУКТУРНЫХ КАРТ ГІС, GOOGLE COLAB

Аб'ект даследавання – недахопы адкрытых рэалізацый ГІС.

Мэта работы – рэалізацыя інструмента сегментацыі будынкаў на спадарожнікавых выявах для тэрыторыі рэспублікі Беларусь з наступным выкарыстаннем атрыманых вынікаў для абнаўлення структурных карт геаінфармацыйных сістэм.

Метады даследавання – кампутарнае мадэляванне.

У працы разглядаюцца асноўныя недахопы адкрытых рэалізацый ГІС, аналізуюцца існуючыя падыходы рашэння задачы семантычнай сегментацыі і неабходныя абмежаванні для вырашэння задачы бінарнай семантычнай сегментацыі інструментам нейронавых скруткавых сетак. Даследавана даменная вобласць семантычнай сегментацыі ў рамках інструмента глыбокіх нейронавых скруткавых сетак і адпаведныя аперацыі.

Спраектавана архітэктурна нейронавая сетка, сфарміраваны выбаркі даных для навучання і праведзена навучанне сеткі. Выраблены аналіз эфектыўнасці выхадаў сеткі з дапамогай розных метрык. Рэалізаваны алгарытм абнаўлення структурных карт з дапамогай выхаду нейронавай сеткі, парогавай сегментацыі, рознаснай аперацыі і постапрацоўкі марфалагічнымі аперацыямі.

Вынікам дыпломнай работы з'яўляецца: наборы размечаных даных будынкаў для тэрыторыі Рэспублікі Беларусь, мадыфікаваная навучаная нейронавая сетка архітэктурнага тыпу U-Net для задачы сегментацыі будынкаў на аэракасічных здымках для тэрыторыі Рэспублікі Беларусь, алгарытм для абнаўлення структурных карт ГІС. Ужо сёння атрыманыя вынікі можна выкарыстоўваць як праграмы інструмент для абнаўлення структурных карт ГІС у рэальным часе.

ABSTRACT

Thesis: 57 pages, 31 figures, 11 sources.

BINARY SEMANTIC SEGMENTATION, CONVOLUTIONAL NEURAL NETWORKS, U-NET ARCHITECTURE NETWORK TRAINING, GIS STRUCTURE MAP UPDATE, GOOGLE COLAB

The object of research – drawback of open GIS implementations.

Objectives – implementation of a building segmentation tool on satellite images for the territory of the Republic of Belarus with the subsequent use of the results obtained to update the structural maps of geographic information systems.

Methods – Computer simulation.

This work contains main drawbacks of open GIS implementations, analyzes the existing approaches to solving the problem of semantic segmentation and the necessary restrictions for solving the problem of binary semantic segmentation with a neural convolutional network as a tool. The domain area of semantic segmentation within the deep neural convolutional networks and the corresponding operations are researched.

The architecture of the neural network was designed, data samples for training were formed, and training was performed. An analysis of the efficiency of network outputs using various metrics was made. An algorithm for updating structural maps is implemented through the output of a neural network, threshold segmentation, difference operation and post-processing with morphological operations.

The result of the work is: sets of labeled building data for the territory of the Republic of Belarus, a modified trained neural network of U-Net architecture for the task of segmenting buildings on aerospace images for the territory of the Republic of Belarus, an algorithm for updating GIS structural maps. Already today obtained results can be used as a software tool for real-time updating of structural GIS maps.