

Реферат

Черникова Екатерина Дмитриевна

СЕГМЕНТАЦИЯ ТОМОГРАФИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ

С ПРИМЕНЕНИЕМ НЕЙРОСЕТИ U-NET

Структура работы: Дипломная работа состоит из 48 страниц, 11 рисунков, 3 таблиц, 22 источников. Работа имеет традиционную структуру и состоит из введения, основной части, состоящей из четырех глав, заключения, списка использованных источников.

Тема: СЕГМЕНТАЦИЯ ТОМОГРАФИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ С ПРИМЕНЕНИЕМ НЕЙРОСЕТИ U-NET

Ключевые слова: нейросеть, сегментация данных, томографические исследования, датасет.

Цель работы: разработка нейросети на базе методов глубокого обучения, обучение модели и анализ эффективности ее применения в решении задачи сегментации томографических исследований, с учетом специфики данных. Задачи, поставленные для достижения цели, выполнены с применением языка программирования Python, основной фреймворк – PyTorch.

Актуальность: обусловлена в необходимости эффективной обработки растущих объемов медицинских данных, что способствует улучшению диагностики и автоматизации процессов. Точная сегментация анатомических структур на изображениях позволяет повысить качество диагностики и снизить нагрузку на специалистов. Архитектура U-Net эффективно справляется с задачами сегментации, особенно при ограниченных данных, что делает ее подходящей для медицинских приложений. Исследования в области глубокого обучения продолжают развиваться, и применение U-Net может способствовать прогрессу в медицинской визуализации.

Методы исследования: анализ литературы для изучения существующих подходов к сегментации, предобработка данных томографических изображений (КТ, МРТ) для подготовки к обучению модели, а также разработка и обучение модели 3D U-Net на основе архитектуры U-net с настройкой гиперпараметров. Важным этапом является оценка производительности модели с использованием метрик, таких как Dice коэффициент и MeanIoU, что позволяет количественно оценить качество сегментации. Сравнительный анализ результатов U-Net с другими методами сегментации помог выявить его преимущества и недостатки.

Рэферат

Чэрнікава Кацярына Дзмітрыеўна

СЕГМЕНТАЦЫЯ ТАМАГРАФІЧНЫХ ДАСЛЕДАВАННЯЎ

З ПРЫМЯНЕННЕМ НЕЙРАСЕЦІ U-NET

Структура работы: Дыпломная работа складаецца з 48 старонак, 11 малюнкаў, 3 табліц, 22 крыніц. Работа мае традыцыйную структуру і складаецца з уводзячага, асноўнай часткі, якая складаецца з чатырох частак, заключэння, спісу выкарыстаных крыніц.

Тэма: СЕГМЕНТАЦЫЯ ТАМАГРАФІЧНЫХ ДАСЛЕДАВАННЯЎ З ПРЫМЯНЕННЕМ НЕЙРАСЕЦІ U-NET

Ключавыя словы: нейрасетка, сегментацыя дадзеных, тамаграфічныя даследаванні, датасет.

Мэта работы: распрацоўка нейрасеткі на базе метадаў глыбокага навучання, навучанне мадэлі і аналіз эфектыўнасці яе прымянення ў вырашэнні задачы сегментацыі тамаграфічных даследаванняў, з улікам спецыфікі даных. Задачы, пастаўленыя для дасягнення мэты, выкананы з ужываннем мовы праграмавання Python, асноўны фрэймворк - PyTorch.

Актуальнасць: абумоўлена ў неабходнасці эфектыўнай апрацоўкі растучых аб'ёмаў медыцынскіх даных, што садзейнічае паляпшэнню дыягностыкі і аўтаматызацыі працэсаў. Дакладная сегментацыя анатамічных структур на выявах дазваляе павысіць якасць дыягностыкі і знізіць нагрузку на спецыялістаў. Архітэктурна U-Net эфектыўна спраўляецца з задачамі сегментацыі, асабліва пры абмежаваных дадзеных, што робіць яе прыдатнай для медыцынскіх прыкладанняў. Даследаванні ў галіне глыбокага навучання працягваюць развівацца, і прымяненне U-Net можа садзейнічаць прагрэсу ў медыцынскай візуалізацыі.

Метады даследавання: аналіз літаратуры для вывучэння існуючых падыходаў да сегментацыі, перадапрацоўка дадзеных тамаграфічных малюнкаў (КТ, МРТ) для падрыхтоўкі да навучання мадэлі, а таксама распрацоўка і навучанне мадэлі 3D U-Net на аснове архітэктур U-net з настройкай гіперпараметраў. Важным этапам з'яўляецца ацэнка прадукцыйнасці мадэлі з выкарыстаннем метрык, такіх як Dice каэфіцыент і MeanIoU, што дазваляе колькасна ацаніць якасць сегментацыі. Параўнальны аналіз вынікаў U-Net з іншымі метадамі сегментацыі дапамог выявіць яго перавагі і недахопы.

Abstract

Ekaterina Dmitrievna Chernikova

SEGMENTATION OF TOMOGRAPHIC STUDIES USING THE U-NET NEURAL NETWORK

Structure of the work: The work consists of 48 pages, 11 figures, 3 tables, 22 sources. The work has a traditional structure and consists of an introduction, the main part consisting of four chapters, a conclusion, a list of references.

Topic: SEGMENTATION OF TOMOGRAPHIC STUDIES USING THE U-NET NEURAL NETWORK

Keywords: neural network, data segmentation, tomographic studies, dataset.

Objective: development of a neural network based on deep learning methods, training of the model and analysis of the effectiveness of its application in solving the problem of segmentation of tomographic studies, taking into account the specifics of the data. The tasks set to achieve this goal were accomplished using the Python programming language, with the main framework being PyTorch.

Relevance: is determined by the need for effective processing of growing volumes of medical data, which contributes to improved diagnostics and automation of processes. Accurate segmentation of anatomical structures in images enhances the quality of diagnostics and reduces the workload on specialists. The U-Net architecture effectively addresses segmentation tasks, especially with limited data, making it suitable for medical applications. Research in the field of deep learning continues to evolve, and the application of U-Net may contribute to advancements in medical imaging.

Research methods: literature review to study existing approaches to segmentation, preprocessing of tomographic image data (CT, MRI) to prepare for model training, as well as the development and training of a 3D U-Net model based on the U-Net architecture with hyperparameter tuning. An important stage is the evaluation of the model's performance using metrics such as the Dice coefficient and Mean IoU, which allows for a quantitative assessment of segmentation quality. A comparative analysis of U-Net results with other segmentation methods helped to identify its advantages and disadvantages.