

ОБЗОР НАУЧНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ ПО ТЕМЕ ИССЛЕДОВАНИЯ

«Модели на основе нейронных сетей для мультиклассовой классификации опухолей головного мозга по снимкам магнитно-резонансной томографии»

магистранта Ян Цзяфэн группы P4123

1. Диссертации

M. R. Ismael. Hybrid Model-Statistical Features and Deep Neural Network for Brain Tumor Classification in MRI Images. — 2018. URL: <https://scholarworks.wmich.edu/dissertations/3291/>

Диссертация посвящена гибридной системе классификации опухолей головного мозга по снимкам МРТ. Данная система состоит из набора статических признаков и глубоких нейронных сетей. Для выделения признаков используются три метода: 2-D DWT (Дискретное вейвлет-преобразование), 2-D фильтр Габора и статистические признаки, представленные первой и второй порядковой статистикой. Система классификатора разработана с использованием двух типов алгоритмов нейронных сетей: Stacked Sparse Autoencoder (SSA) и Softmax Classifier. Для обучения Sparse Autoencoder предлагается регуляризация разреженности и L2- регуляризация. Для оценки и валидации предложенной системы использовались набор данных из китайских больниц и набор данных BRATS, точности которых достигли 94% и 98.8% соответственно.

2. Монографии

Информационные технологии анализа изображений в задачах медицинской диагностики: коллективная монография. — Москва: Радио и связь. Н. Ю. Ильясова, А. В. Куприянов, А. Г. Храмов, 2012. — 424 с.

В главе 2 «Математический аппарат обработки и анализа диагностических изображений» описываются техника применения МРТ, модели и методы обработки биомедицинских изображений, включая краткое описание анализа объектов на изображениях с использованием искусственных нейронных сетей, метода текстурного анализа и вейвлет-анализ.

3. Научные статьи

- a) Dosovitskiy A., Beyer L., Kolesnikov A., et al. An image is worth 16x16 words: Transformers for image recognition at scale // arXiv preprint arXiv:2010.11929. 2020. URL: <https://arxiv.org/abs/2010.11929> (Conference paper at ICLR 2021)

Авторы предложили модель ViT, которая применяет Transformer для классификации изображений, провели анализ и выявили, что ViT превосходит CNN при достаточном количестве данных для предварительного обучения.

- b) Deepak, S., Ameer, P. M. Brain tumor classification using deep CNN features via transfer learning // Computers in biology and medicine: 111, 103345. 2019. URL: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0010482519302148> (Scopus)

Авторы предлагают точную и полностью автоматическую систему классификации

опухолей головного мозга, в которой применена концепция трансферного обучения и используется предварительно обученный GoogLeNet для извлечения признаков из снимков МРТ головного мозга. Данная система прошла перекрестную проверку на наборе данных МРТ из figshare и достигла средней точности классификации 98%.

- с) Tandel G. S., Balestrieri A., Jujaray T., et al. Multiclass magnetic resonance imaging brain tumor classification using artificial intelligence paradigm // Computers in Biology and Medicine, 2020, 122: 103804. URL: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0010482520301724> (Scopus)

Авторы разработали пять клинически значимых мультиклассовых наборов данных и сравнили модель CNN, основанную на трансферном обучении, с шестью различными методами классификации машинного обучения (дерево решений, линейный дискриминант, наивный байесовский метод, метод опорных векторов, К-ближайший сосед и ансамбль). Результаты показали, что система ИИ, основанная на трансферном обучении, может использоваться для мультиклассовой классификации опухолей головного мозга и её производительность лучше, чем у систем машинного обучения.