

Решение задачи классификации опухолей головного мозга на снимках МРТ*

А.С. Мирошниченко, В.М. Михелев

Белгородский государственный национальный исследовательский университет

В настоящее время онкологические заболевания являются актуальной проблемой, так как только от онкологических заболеваний головного мозга, по статистическим данным, в год умирает более 7 млн. человек [1]. В связи с этим, предлагаемый метод представляет собой удобный инструмент для решения задачи классификации снимков МРТ головного мозга человека, так как анализ МРТ изображений проводится вручную. Анализ является трудоемким и сложным процессом, так как требует выполнения определенных задач, таких как поиск и распознавание объектов, выделение и сегментирование на снимках МРТ. Для решения задачи классификации используется сверточная нейронная сеть, построенная на основе предобученной сети Xception [2].

В качестве набора данных использовался обработанный набор данных BRATS. Обработка заключается в формировании изображений для входного слоя нейронной сети, т.к. один снимок МРТ представляет собой куб, плоскости которого являются срезами (изображениями). Сформированный набор для обучения представляет собой одноканальные 8-битные изображения. Важно отметить, что для обучения сети использовались сразу снимки с 3 плоскостей, т.е. сеть имеет входные параметры для изображений $299 \times 299 \times 3$, где 299×299 – разрешение входного изображения, а 3 — это RGB уровни, которые используются для одновременной загрузки с 3 плоскостей. Структура сверточной нейронной сети представлена ниже на рис. 1.

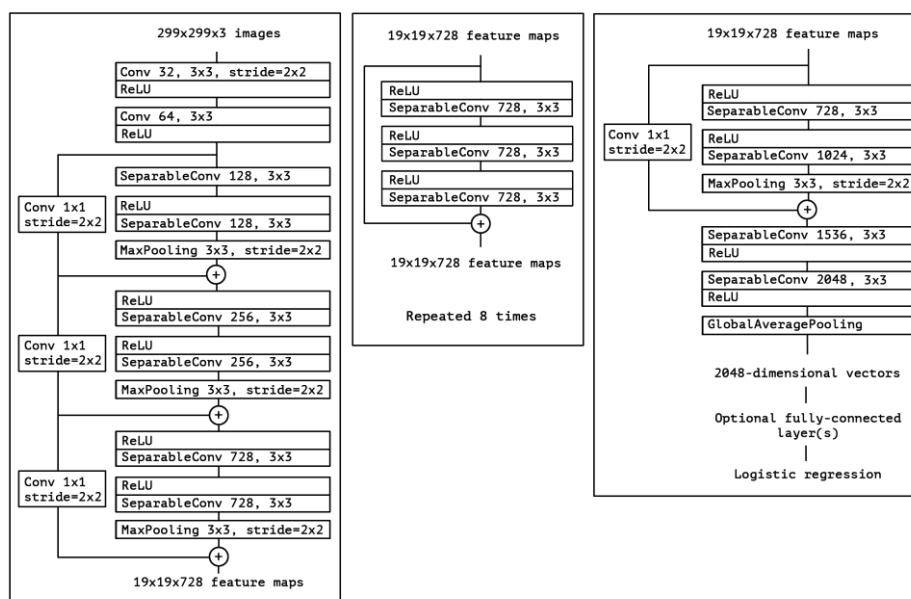


Рис. 1. Структура сверточной нейронной сети Xception

Алгоритм метода состоит из основных следующих этапов:

1. Загрузка изображений и предварительная обработка изображений
2. Формирование тренировочной и тестовой выборки для нейронной сети
3. Обучение сети и вычисление точности

Полученный в ходе решения задачи метод на сформированном наборе данных показал точность в 91.4%. Эксперимент проводился на компьютере с конфигурацией: 32Gb RAM +

* Работа выполнена при поддержке гранта РФФИ 19-07-00133_A.

2xNvidia 1080Ti 11Gb Sli + Intel Core i7 7820X. Обучение проводилось в 15 эпох и время обучения составило 25 минут.

Важно отметить, что использование предобученной сети позволяет значительно сократить время (до 4 раз) в сравнении с методом [4] обучения, так как сеть уже умеет находить признаки на изображениях. Ниже в таблице 1 представлено сравнение методов классификации опухолей на снимках МРТ.

Таблица 1. Сравнение методов классификации

Метод	Время на обучение мин.	Точность %
Базовые линии контура [4]	46	63,7
CNN 2018 [3]	107	78
CNN 2019	25	91, 5

В ходе решения поставленной задачи были выявлены следующие проблемы:

- Обучающая и тестовая выборка имеет недостаток качества (разрешение срезов).
- Отсутствие тестирования метода в реальных условиях для корректировки параметров.

В заключение необходимо отметить, что предложенный метод представляет автоматизированный инструмент для решения задачи классификации снимков МРТ изображений.

Литература

1. Всемирная организация здравоохранения, Международное агентство по изучению рака / ПРЕСС-РЕЛИЗ № 223 URL: <http://globocan.iarc.fr/Default.aspx> (дата обращения 21.03.2019)
2. Нейронные сети – описание
URL: <https://keras.io/applications/> (дата обращение 21.03.2019)
3. Мирошниченко А.С., Михелев В.М, Коняева Е.С. – «Метод классификации изображений» // XIX Международная конференция «Информатика: проблемы, методология, технологии» (IPMT-2019) и X школы-конференции «Информатика в образовании» (INED-2019)
4. Мирошниченко А.С., Михелев В.М. – «Метод распознавания объектов на снимках МРТ на основе сверточной нейронной сети» // XVIII International Conference «Computer Science: problems, methodology, technologies» (IPMT-2018) and IX school–conference on Computer Science For Education» (INED-2018)