

МЕТОДЫ ОБНАРУЖЕНИЯ НЕЙРОНОВ НА ДВУМЕРНЫХ ИЗОБРАЖЕНИЯХ СРЕЗА СПИННОГО МОЗГА

В.В. Михайлов

Санкт-Петербургский государственный электротехнический университет "ЛЭТИ" им. В.И. Ульянова (Ленина) (СПбГЭТУ)

Аннотация – В представленном исследовании поставлена задача выделение и подсчета количества нейронов на изображениях спинного мозга кошки. Использование алгоритма обнаружения нацелено на вывод полученных результатов в базу данных для дальнейшего анализа их количества и расположения, полученных в результате обработки изображения.

Цель – Рассмотреть случай поиска объектов произвольной формы и произвольного размера, как окрашенных особым цветом, так и совпадающих по цветовой схеме с фоном.

Актуальность – Во время исследований локомоторных функций спинного мозга, большое значение имеет подсчет и анализ расположения нейронов, проявленных на срезах спинного мозга. Повышение скорости обработки и точности обнаружения позволит ускорить подобные исследования, а централизованная обработка полученных данных позволит рассматривать и более качественно оценивать результаты.

Основная задача делится на две крупные части:

Выделение нейронов, помеченных особым цветом.

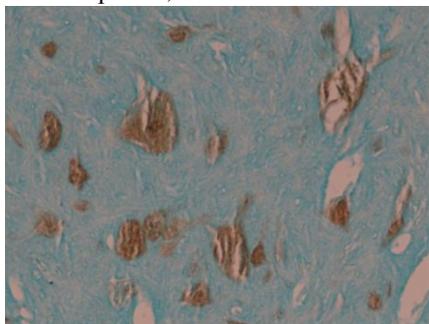


Рис. 1 Фрагмент изображения среза №1

В этой части разработки главный упор делается на цветовые различия нейронов и фона. Входное изображение преобразуется в цветовую модель Lab, затем подбираются параметры фильтрации по цвету и яркости, такая модель показывает довольно хорошие результаты, но из-за физически плохих кадров, одной фильтрации совершенно не достаточно. Полученный бинарный кадр с отсыянным фоном обрабатывается морфологическими операторами эрозии и дилатации.

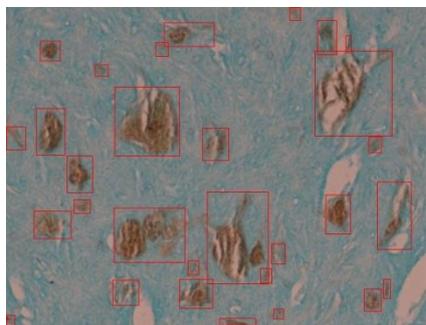


Рис. 3 Выделение нейронов на фрагменте №1

Не смотря на довольно хорошее выделение элементов, на изображении среза присутствуют ошибки, алгоритм сшивающий нейроны, развалившиеся на срезе из-за физического повреждения, так же может слить и два разных нейрона, находящихся по соседству. В связи с этим для более точного анализа планируется применять ручную постобработку результатов.

Выделение нейронов, не имеющих знаковых цветовых отличий с фоном.

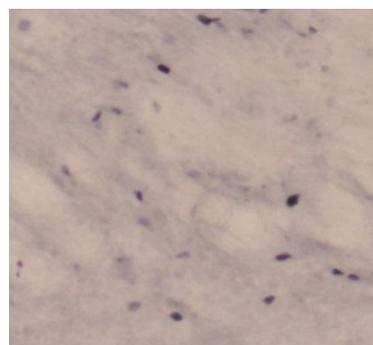


Рис. 2 Фрагмент изображения среза №2

Во второй части применяется более сложный алгоритм, изображение переводится в полутоновое, затем алгоритмом из первой части отсекаются области интереса, чтобы оптимизировать время обработки снимка. Каждая полученная область подается на вход классификатору, решающему, есть ли в этой области нейрон.

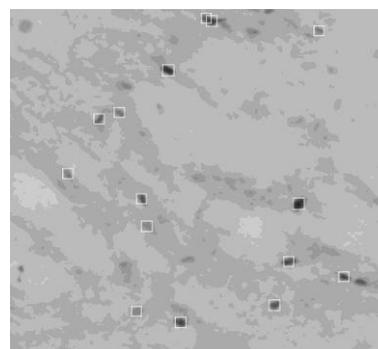


Рис. 4 Выделение нейронов на фрагменте №2

В представленном примере использовался каскадный классификатор, основанный на методе LBP. Полученные результаты не в полной мере удовлетворяют заявленным требованиям, по этой причине исследование подхода и подбор лучшей выборки обучения продолжается.

В дальнейшем перспектива улучшения поиска будет касаться более мощных технологий классификации и глубокого обучения.