

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Данилова Вячеслава Владимировича на тему «Методы и алгоритмы сегментации медицинских изображений на основе машинного обучения», представленной на соискание учёной степени кандидата технических наук по специальности 05.13.01 – Системный анализ, управление и обработка информации (научные исследования).

Диссертация Данилова Вячеслава Владимировича посвящена актуальной теме разработки методов анализа медицинских изображений, а именно, их сегментации с целью выделения на изображениях медицинского инструмента и анатомических структур. Точная и надёжная сегментация медицинских изображений является важным фактором успешного хирургического вмешательства, что обуславливает актуальность темы диссертации.

Для решения поставленной задачи автор использует передовые методы глубокого обучения, демонстрирующие сегодня наилучшие результаты в большинстве задач машинного зрения и анализа изображений. Автором предложен ряд методов и алгоритмов, улучшающих качество сегментации медицинского инструмента и анатомических структур на изображениях, и выполнены исследования качества разработанных методов.

К основным научным результатам, полученным в диссертационной работе Данилова В.В., относятся:

1. Разработанная архитектура глубокой нейронной сети V-net, использующая дополнительные сквозные связи для решения проблемы затухающих градиентов. Предложенная V-net архитектура в среднем на 10% превосходит базовую U-net архитектуру по точности на собранной выборке медицинских изображений.
2. Применение алгоритма дополнения данных на этапе тестирования (test-time augmentation), позволившего повысить точность сегментации медицинского инструмента на изображениях в среднем на 3%.
3. Алгоритм подбора гиперпараметров, позволяющий учитывать динамику модели на предшествующих шагах и исключать неэффективные конфигурации. Применение данного алгоритма позволяет сократить время подбора оптимальных гиперпараметров.

Результаты диссертации Данилова Вячеслава Владимировича обсуждались на научных международных и всероссийских конференциях и опубликованы в 22 печатных работах, из которых 4 публикации в журналах, рекомендованных ВАК РФ; 13 публикаций в изданиях, индексируемых в базах научного цитирования Scopus и Web of Science. Соискателем получены 5 свидетельств о государственной регистрации программ для ЭВМ и 1 патент на изобретение. Основные результаты диссертации апробированы в ходе практической деятельности автора, а также внедрены в учебный процесс Томского политехнического университета (г. Томск) и в процедуры анализа медицинских изображений в Научно-исследовательском институте комплексных проблем сердечно-сосудистых заболеваний (г. Кемерово).

Автореферат в целом достаточно полно отражает результаты исследований, позволяет сделать выводы о применяемых методах и полученных результатах.

К замечаниям по автореферату диссертационной работы следует отнести следующие:

1. Качество и обобщающая способность моделей глубоких конволюционных сетей существенно зависит от полноты, разнообразия и качества обучающей выборки. Вместе с тем, автореферат практически не даёт представления об используемых обучающей и тестовой выборках, что затрудняет формирование обоснованных выводов о качестве полученных результатов.
2. Автору следовало бы избегать столь многочисленного применения непереведённых англоязычных специальных терминов (батч, дропаут и т.п.), используемых, как правило, лишь в узком профессиональном кругу.
3. При ссылке на используемые критерии (например, индекс Дайса) необходимо приводить их математическое (или, по крайней мере, качественное) описание показателя.

Указанные замечания к автореферату не снижают научной ценности диссертации в целом. Считаю, что диссертационная работа Данилова Вячеслава Владимировича «Методы и алгоритмы сегментации медицинских изображений на основе машинного обучения» отвечает требованиям «Порядка присуждения учёных степеней», утверждённого приказом ректора Национального исследовательского Томского политехнического университета № 93/од от 6 декабря 2018 г., а автор заслуживает присуждения учёной степени кандидата технических наук по специальности 05.13.01 – Системный анализ, управление и обработка информации (научные исследования).

Начальник подразделения 0500
Государственного научно-исследовательского
института авиационных систем, д.т.н., профессор

Князь В.А.

31.08.2020
(дата, подпись)

Подпись Князя В.А. заверяю:

Учёный секретарь Государственного научно-исследовательского института авиационных систем, д.т.н., профессор

Мужичек С.М.

(дата, подпись)

Сведения:

Полное наименование организации: федеральное государственное унитарное предприятие «Государственный научно-исследовательский институт авиационных систем»

Ф.И.О.: Князь Владимир Александрович

Должность: начальник подразделения 0500

Адрес: г. Москва, улица Викторенко, дом 7, офис 5-370

Телефон: +7 499 157 3127

Эл. почта: knyaz@gosniias.ru

Я, Князь Владимир Александрович, даю своё согласие на включение моих персональных данных в документы, связанные с работой диссертационного совета, и их дальнейшую обработку.