

Отзыв научного руководителя

на диссертацию Шаповалова Романа Викторовича
«Методы структурного обучения в задачах совместной разметки»,
представленную на соискание учёной степени
кандидата физико-математических наук по специальности
01.01.09 — дискретная математика и математическая кибернетика

Диссертационная работа Р. В. Шаповалова посвящена решению задач структурного обучения — класса задач обучения с учителем, в котором пространство скрытых переменных состоит из сложных комбинаторных объектов. Подобные задачи возникают в компьютерном зрении, анализе текстов на естественных языках, биоинформатике, и других областях. Для их решения чаще всего используются подходы на основе структурного метода опорных векторов и последовательной классификации. Эти методы допускают различные модификации, позволяющие настраивать более гибкие модели, более точно описывающие обучающую выборку. Перед Р. В. Шаповаловым была поставлена актуальная задача исследовать различные модификации методов структурного обучения с целью улучшить следующие характеристики: точность распознавания, скорость работы и требования к аннотации обучающей выборки.

Научная новизна в диссертации Р. В. Шаповалова заключается в обобщении формулировки структурного метода опорных векторов для учёта различных типов слабоаннотированных и полностью размеченных объектов обучающей выборки; в обобщении традиционно используемого аппарата ассоциативных марковских сетей, при настройке параметров которого предложены новые эмпирические функции потерь и гауссова ядровая функция в структурном методе опорных векторов; а также в разработке нового аппарата д-факторов для учёта контекстуальных зависимостей в моделях последовательной классификации. Экспериментальное сравнение показывает, что рассмотренные модификации позволяют повысить точность и скорость работы соответствующих методов, а также снизить требования к обучающей выборке.

Корректность предложенных методик обусловлена строгостью формулировок и доказательств теорем. Практическая полезность разработанных методов убедительно продемонстрирована с помощью программных реализаций, демонстрирующих применимость к прикладным задачам, прежде всего к семантической сегментации визуальных данных различных типов: двумерных изображений, карт глубины, лазерных сканов. Экспериментальные результаты на стандартных наборах данных показывают превосходство предложенных методов над лучшими мировыми аналогами.

Таким образом, реализации методов, разработанных и исследованных в диссертации Р. В. Шаповалова могут быть использованы на практике, в частности, для задач

робототехники, паспортизации инфраструктуры, разработки человеко-машинных интерфейсов. Результаты работы были применены в совместном научно-исследовательском проекте с организацией Microsoft Research, в рамках которого были реализованы системы семантической сегментации.

В ходе выполнения диссертационного исследования Р. В. Шаповалов показал владение современным математическим аппаратом теории машинного обучения и графических вероятностных моделей. Он проявил умение формулировать гипотезы и проводить их доказательство, осуществлять программную реализацию математических методов и разрабатывать методику экспериментов. Диссертационная работа Р. В. Шаповалова «Методы структурного обучения в задачах совместной разметки» соответствует специальности 01.01.09 — дискретная математика и математическая кибернетика, удовлетворяет требованиям положения ВАК о порядке присуждения учёных степеней, предъявляемым к кандидатским диссертациям, а её автор заслуживает присуждения ему учёной степени кандидата физико-математических наук по указанной специальности.

Научный руководитель,
к.ф.-м.н.
« 18 » июня 2014 г.


Д.П. Ветров

Подпись Д. П. Ветрова заверяю.
Учёный секретарь факультета ВМК
имени М. В. Ломоносова




Е. А. Григорьев