

ОТЗЫВ

на автореферат диссертационной работы Мохамеда Али Рефае Абделлаха, выполненой на тему «Прогнозирование характеристик трафика для сетей 5G на основе технологий искусственного интеллекта», представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.2.15 – Системы, сети и устройства телекоммуникаций.

Оценка и прогнозирование характеристик сетевого трафика является важной для практики научной задачей. Верная модель трафика может быть использована для отслеживания или предупреждения перегрузок в сети, управления потоками, распределения сетевых ресурсов с целью обеспечения качества обслуживания и для других целей. В исследовании предложено использовать машинное обучение для решения задач прогнозирования пропускной способности сетей связи пятого и последующих поколений, потерь и задержек в сетях 5G применительно к приложениям Интернета Вещей и Тактильного Интернета, пропускной способности и потерь в автомобильных сетях VANET. Таким образом, диссертационная работа Мохамеда Али Рефае Абделлах является актуальной, а также представляет как теоретический, так и практический интерес.

К основным результатам, полученным автором в диссертационной работе, можно отнести следующие:

- Проведен анализ возможностей машинного обучения и глубокого обучения для решения задач прогнозирования характеристик сетевого трафика, а также рассмотрены методы обучения с учителем, без учителя, с подкреплением, нейронные сети прямого распространения, рекуррентные нейронные сети обратного распространения, а также определен круг задач прогнозирования характеристик сетевого трафика, в которых возможно эффективное применение машинного и глубокого обучения для сетей связи пятого и последующих поколений.

- Разработан метод прогнозирования потерь пакетов в сети VANET в условиях искажения собираемых данных гауссовским шумом и случайными выбросами.
- Определены наилучшие робастные алгоритмы обучения с обратным распространением для прогнозирования потерь пакетов, задержек и пропускной способности в сетях 5G и VANET.
- Разработаны методы прогнозирования потерь пакетов, задержек и пропускной способности в сетях 5G для приложений Интернета Вещей и Тактильного Интернета.

Результаты диссертации изложены в 18 научных работах, из которых 3 опубликованы в рецензируемых журналах из перечня ВАК, 12 – в изданиях, индексируемых в международных базах данных Scopus и WoS и 3 – в других изданиях и материалах конференций, индексируемых в РИНЦ.

Судя по автореферату, соискатель последовательно и корректно ставит задачи исследования, которые затем успешно решает с использованием методов машинного обучения и имитационного моделирования. Объем проведенных исследований свидетельствует о научно-обоснованном решении поставленных задач, а полученные результаты обладают научной новизной.

Однако имеются и замечания:

- Не ясно, что означает « k_u » в формуле (4) на стр.11, где этим обозначением указаны количество входных задержек и количество выходных задержек. Если их числа одинаковы, то нужно было об этом сказать.
- Не ясно, зачем на стр. 13, а затем и на стр. 17 приведены марка и параметры используемого процессора. Известны процессоры с тактовой частотой выше 5 ГГц. Если важна была скорость и размер памяти при моделировании, то нужно было это оговорить дополнительно.

- Следовало пояснить, почему при оценке прогнозирования набор данных разделили именно так: 70% для обучения, 15% для тестирования, 15% для валидации, как указано на стр.13.

Отмеченные недостатки носят частный характер и не снижают ценности проделанной работы. На основании вышеизложенного можно утверждать, что, судя по автореферату, диссертация «Прогнозирование характеристик трафика для сетей 5G на основе технологий искусственного интеллекта» является законченной научно-исследовательской работой, в которой решены важные научные и практические задачи. Работа отвечает требованиям ВАК к кандидатским диссертациям и соответствует специальности 2.2.15 – Системы, сети и устройства телекоммуникаций, а ее автор Мохамед Али Рефае Абделлах заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук.

Отзыв подготовил

Самойлов Александр Георгиевич, д.т.н., профессор,
профессор кафедры Радиотехники и радиосистем,
ФГБОУВО «Владимирский государственный университет
имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича
Столетовых» - ВлГУ.

А.Г. Самойлов

16 мая 2022 г.

Адрес: 600000, г. Владимир, ул. Горького, 87, ВлГУ, РТиРС

Телефон: +7(4922) 53-25-75

E-mail: ags@vlsu.ru

Подпись д.т.н., профессора А.Г. Самойлова заверяю

Ученый секретарь Ученого со

Т.Г. Коннова