

ОТЗЫВ

дополнительного члена совета ДС.ТПУ.15 на диссертационную работу Нгуен Ань Ту «Алгоритмическое обеспечение нейронной сети с полиномиальными кусочно-непрерывными функциями активации для обнаружения закономерностей в данных», представленную на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.13.01 – Системный анализ, управление и обработка информации (научные исследования)

Актуальность темы исследования

В настоящее время системы с искусственным интеллектом активно развиваются и начинают применяться для решения многих практических задач: автоматизации и роботизации технологических процессов и производств, проектирования информационно-вычислительных систем, телекоммуникационных и компьютерных сетей и т.д. В частности, искусственный интеллект применяют к решению неформализуемых задач, такие как задача обнаружения скрытых закономерностей в наборах данных. Решение этой задачи с применением искусственного интеллекта на основе нейросетевых технологий является весьма актуальной в научном аспекте и практической значимости.

Анализ содержания диссертации

Диссертация состоит из введения, 4 глав, заключения, списка литературы. Объем диссертации составляет 112 страниц, включая 39 рисунков, 5 таблиц и список литературы из 118 наименований.

В диссертации автором решалась научная задача разработки и исследований нейронных сетей нового типа с полиномиальными кусочно-непрерывными функциями активации для обнаружения закономерностей в наборах данных, алгоритмов обучения и программных средств создания нечетких нейронных сетей.

Диссертационная работа изложена технически грамотно, выдержана в научном стиле и отражает всю необходимую информацию для понимания исследуемой темы.

Степень обоснованности научных положений, выводов

Обоснованность положений и выводов, представленных в диссертации подтверждается результатами экспериментов, доказывающими, что разработанные модели нечетких нейронных сетей вполне успешно решают задачи классификации. Алгоритмы успешно испытаны на известных наборах данных и показывают необходимую эффективность и точность классификации. Следует отметить, что примененные методы исследования основаны на теории нечетких систем, теории принятия решений, нейроинформатике, апробированных методах обучения нейронных сетей и цифровой обработки сигналов.

Новизна полученных результатов

Новизна и научная ценность полученных результатов, а также выводов и рекомендаций, сформулированных в диссертации, заключается в следующем:

- разработаны новые функции активации для нейронных сетей, которые основаны на функциях принадлежности теории нечетких систем и теории надежности, и на их базе разработаны новые нейронные сети;
- модифицированы алгоритмы обучения нейронных сетей для типовых задач обнаружения закономерностей в наборах данных. Усовершенствованы метод Левенберга – Марквардта, алгоритм кластеризации К – средних, вычисление весов выходного слоя нечетких нейронных сетей с использованием псевдообратного метода, алгоритм масштабированного сопряженного градиента;
- созданы модели новых нейронных сетей для типовых задач обнаружения закономерностей в наборах данных: прогнозирование временных рядов, определение амплитуды детерминированного сигнала на фоне белого шума, классификация интенсивности марковского случайного потока событий и классификация объектов и их состояний.

Практическая значимость работы

Результаты диссертации использованы в учебном процессе кафедры «Автоматизированные системы управления» в федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники».

Предложенные в диссертации модели и алгоритмы могут быть применены для создания программного обеспечения нечеткого нейросетевого классификатора для повышения эффективности решения целого ряда задач, такие как классификация сложных объектов и определение их состояний, определение параметров сигнала на фоне помех при диагностике технических систем и др.

Замечания по диссертации

1) Во второй главе диссертации недостаточно уделено внимания к сравнению разработанных алгоритмов прогноза и определения параметров сигналов с известными опубликованными решениями.

2) В тексте диссертации практически не уделено внимания актам внедрения результатов диссертации, что существенно затрудняет оценку практической значимости работы.

3) В диссертации поставлена задача «Разработка алгоритмов обучения нечетких нейронных сетей для тестовых задач обнаружения закономерностей в данных», однако по тексту диссертации вместо раскрытия разработанных алгоритмов преобладает аналитический обзор по существующим методам. В чем заключается новизна алгоритма обучения?

Указанные замечания не уменьшают научной и практической значимости работы, носят рекомендательный характер и могут быть учтены автором при проведении дальнейших исследований.

Заключение

Диссертация по степени научной новизны, объему проведенных исследований и их практической значимости является завершенной научно-квалификационной работой, выполненной на высоком научно-техническом уровне. В работе решен комплекс задач, имеющих существенное значение для развития интеллектуальных систем обнаружения закономерностей в данных. Диссертационная работа написана хорошим научным языком, аккуратно оформлена, материал логически последователен. Автореферат соответствует основному содержанию диссертации. Публикации по теме диссертации в полной мере отражают основные положения работы.

Диссертационная работа Нгуен Ань Ту на тему «Алгоритмическое обеспечение нейронной сети с полиномиальными кусочно-непрерывными функциями активации для обнаружения закономерностей в данных» отвечает требованиям п.п. 8-12 «Порядок присуждения ученых степеней в Национальном исследовательском Томском политехническом университете», утвержденного приказом ФГАОУ ВО НИ ТПУ от 6 декабря 2018 г. № 93/од, а её автор достоин присуждения ему ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.13.01 – «Системный анализ, управление и обработка информации (научные исследования)».

Ведущий научный сотрудник
научно-образовательной лаборатории
«Электроника и автоматика физических установок»
Инженерной школы ядерных технологий
Национального исследовательского
Томского политехнического университета,
д-р техн. наук, доцент

А.Г. Горюнов

Горюнов Алексей Германович, доктор технических наук, доцент, телефон и адрес: рабочий телефон +7 (3822) 60-63-41, факс +7 (3822) 42-39-34, 634049, г. Томск, ул. 2-я Рабочая, дом 15, кв. 26, e-mail: alex1479@tpu.ru, alex1479@mail.ru

Защитил докторскую диссертацию по специальности 05.13.06 – «Автоматизация и управление технологическими процессами и производствами (атомная промышленность)» в 2012 г.

Научная специализация: 05.13.06 – «Автоматизация и управление технологическими процессами и производствами (промышленность)», 05.13.18 – «Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ» (технические науки), 05.11.13 – «Приборы и методы контроля природной среды, веществ, материалов и изделий», 05.13.01 – «Системный анализ, управление и обработка информации», 05.13.05 – «Элементы и устройства вычислительной техники и систем управления».

Сведения об организации:

федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Национальный исследовательский Томский политехнический университет»

Россия, 634050, г. Томск, проспект Ленина, дом 30, Тел. +7 (3822) 60-63-33, Факс. +7 (3822) 56-38-65.

Подпись Горюнова А.Г. удостоверяю
Ученый секретарь ТПУ



О.А. Ананьева