

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Сибирский государственный индустриальный университет»
Администрация Правительства Кузбасса
Администрация г. Новокузнецка
Институт проблем управления им. Трапезникова РАН
Федеральный исследовательский центр угля и углехимии СО РАН
АНО «Научно-образовательный центр «Кузбасс»

СИСТЕМЫ АВТОМАТИЗАЦИИ
(в образовании, науке и производстве)
AS' 2022

ТРУДЫ ВСЕРОССИЙСКОЙ НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКОЙ
КОНФЕРЕНЦИИ
(с международным участием)

15-16 декабря 2022 г.

Новокузнецк
2022

УДК 658.011.56
С 409

Редакционная коллегия:

д.т.н., проф. В.В. Зимин (ответственный редактор),
д.т.н., проф. С.М. Кулаков, д.т.н., проф. В.Ю. Островляничик,
д.т.н., проф. Л.Д. Павлова, д.т.н., доц. И.А. Рыбенко,
к.т.н., доц. В.И. Кожемяченко (технический редактор).

С 409 Системы автоматизации (в образовании, науке и производстве) AS'2022: труды Всероссийской научно-практической конференции (с международным участием), 15-16 декабря 2022 г. / Министерство науки и высшего образования Российской Федерации, Сибирский государственный индустриальный университет ; под общ. ред. В.В. Зимина. – Новокузнецк : Издательский центр СибГИУ, 2022. – 632 с.

ISBN 978-5-7806-0583-6

Труды конференции посвящены научным и практическим вопросам в области современных систем автоматизации и информатизации учебных, исследовательских и производственных процессов. Представлены результаты исследования, разработки и внедрения методического, математического, программного, технического и организационного обеспечения систем автоматизации и информационно-управляющих систем в различных сферах деятельности.

Сборник трудов ориентирован на широкий круг исследователей, научных работников, инженерно-технический персонал предприятий и научно-исследовательских лабораторий, преподавателей вузов, аспирантов и обучающихся по программам бакалавриата и магистратуры.

УДК 658.011.56

© Сибирский государственный
индустриальный университет, 2022

<i>Байдалин А.Д.</i> Продвинутые алгоритмы машинного обучения для решения задач математического моделирования	247
<i>Ликсонова Д.И., Медведев А.В.</i> О моделировании лавинообразных процессов	251
<i>Бунинцев В.Н., Логунов Г.М.</i> Автоматизированная обучающая система	257
<i>Логунов Г.М.</i> Цифровая литература в современном формате	260
<i>Yao Keyu</i> Robust portfolio selection with wasserstein distance	264
<i>Якушенков Д.В.</i> Роль цифровых средств в анализе и противодействии влияния добычи полезных ископаемых на экологию	269
<i>Кольчурина М.А.</i> Разработка прогнозной модели оценки времени разморозки железнорудного сырья	272
<i>Белоусова О.Н., Зеркаль С.М.</i> Вычислительные алгоритмы палеомагнитной диагностики в случае бимодальной выборки	276
<i>Новосельцева М.А., Гутова С.Г.</i> Влияние шага дискретизации на точность идентификации мультисинусоидальных сигналов	279
<i>Кожеевников А.А.</i> Моделирование процесса контроля проектной деятельности в сфере дополнительного профессионального образования	286
<i>Жуков П.И., Фомин А.В.</i> Разработка концепции надсистемы энергоэффективного управления нагревательной печью	293
<i>Наджафов Т.И.</i> О способах поиска и обнаружения загрязнений окружающей среды на спутниковых снимках средствами искусственных нейронных сетей	299
<i>Гейль К.Э.</i> О новых путях сбора сведений о ЧС и информировании населения	303
<i>Грачев А.В.</i> О типах передаваемых данных и оценке их влияния на состояние промежуточного сетевого узла-посредника	307
<i>Городнов Я.А., Кузнецова Е.С.</i> Исследование математических методов определения объема снижения потребления энергопринимающих устройств в проекте управления спросом на электроэнергию	310
<i>Агатилов Е.М., Фомин В.В., Михайлович А.П., Рогачев В.Е., Голиков Д.Ю.</i> Аспекты математического анализа статистических данных пробных площадей в качестве определения возрастных интервалов на основе размеров крон лиственницы сибирской (Полярный Урал)	316

О ТИПАХ ПЕРЕДАВАЕМЫХ ДАННЫХ И ОЦЕНКЕ ИХ ВЛИЯНИЯ НА СОСТОЯНИЕ ПРОМЕЖУТОЧНОГО СЕТЕВОГО УЗЛА-ПОСРЕДНИКА

Грачев А.В.

*ФГБОУ ВО «Сибирский государственный индустриальный университет»
г. Новокузнецк, Россия*

Аннотация. Предложен метод оценивания возможностей промежуточного узла в сетях с разной топологией для задачи маршрутизации. Решение основано на использовании методов оценки состояния узла-посредника. Оценка произведена для нескольких наборов данных, собранных при работе узлов на передаче разных типов трафика.

Ключевые слова: сети связи, узлы связи, маршрутизация, топология сети, передача данных.

Abstract. Methods for estimating the capabilities of an intermediate node in networks with different topologies are proposed for the routing problem. The solution is based on the collection of methods for assessing the state of the intermediary office. An estimate made on several datasets collected by running nodes on the transmission of various types of data.

Keywords: network, communication nodes, routing, network topology, data transmission.

Введение

Современные сети передачи данных чаще всего состоят из неопределенного, постоянно изменяемого числа узлов. Решение задачи управления узлами или их маршрутизации должно опираться на контроль за сегментами связанных узлов. Для этого решается задача выбора контролирующего узла. Задача становится сложнее для работы сетей с топологией, находящихся в состоянии неопределённости.

Развитие сетевых технологий включает в себя также учет различного количества устройств, от мобильных телефонов до транспортных средств, включенных в единый контур. Это дает дополнительную нагрузку на сетевую структуру.

Вариантом решения задачи может выступать сегментация с аппаратом прогнозирования состояний сегмента с разделением трафика по типам данных.

Типы данных и их влияние на прогноз состояния сегмента

Следует принять условие: дана распределённая сетевая структура, в ней присутствуют группы узлов, связанных между собой контактами более плотно, чем со всей остальной сетью. Для управления такой сложной сетью в автоматическом режиме необходимо сначала выделить управляющий узел, который для этого должен соответствовать определённым критериям. С этой целью необходимо оценивать влияние типа данных на прогноз состояния узла.

Трафик - это поток данных, но он не однороден и сильно зависит от того, какие именно данные передаются в канале связи: легковесный текстовый документ или потоковое видео.

Для этого принято условие разделить трафик на типы данных и выделить диапазоны, в рамках которых можно считать, что оценка узла происходит именно в момент передачи данных этого типа. Поскольку передаваемые пакеты однородны согласно техническим характеристикам устройств и требованиям протоколов работы сети, то одним из критериев оценки можно считать загрузку узла в момент передачи данных определенного типа. Основные типы данных, выделенные в рамках исследования, приведены в таблице 1.

Также в рамках данного исследования была проведена экспериментальная оценка работы набора узлов при передаче разных типов данных. Для этого использовалась малая локальная вычислительная сеть (ЛВС) в рамках работы малого предприятия. Было выделено несколько диапазонов для каждого типа данных. В таблице 2 приведен пример диапазонов долей доступной ширины канала связи для используемых типов данных.

Таблица 1 – Наборы разных типов данных

Типы данных.	Краткое описание
Постоянный активный поток (активная передача)	Узел нагружен максимально согласно своим характеристикам, используется при постоянной передаче больших объёмов.
Аудио-видео данные (высокая загрузка)	Узел является, активным участником приёма-передачи данных, например, потоковой видеотрансляции.
Транзитный поток (сервисные данные)	Узел служит промежуточной точкой маршрута передачи данных.
Текстовые данные (малая загрузка)	Простая пересылка текстовых сообщений.
Незначительная загрузка	На узле в основном присутствуют сервисные данные, необходимые для нормального функционирования самой сети.

Таблица 2 – Наборы разных типов данных в рамках диапазонов

Типы данных	Доля недоступности полосы пропускания (максимально (max) и минимально (min) допустимая) (в долях)	
	max	min
Активная передача	0,3	0,1
Аудио-видео поток	0,5	0,2
Транзитный поток данных	0,4	0,8
Текстовые данные	0,9	0,7
Сервисные данные	0,9	1

Далее в рамках работы проведены исследования нагрузки при работе системы. Использовался набор данных тестовой выборки при моделировании работы узла для выделенных типа данных.

Набор данных №1. Узел передает постоянный, чаще всего высоконагруженный поток данных. В моменты наибольшей нагрузки канал узла имеет интервал доступной полосы пропускания не более, чем на 30 процентов.

Постоянный активный поток	0,3	0,1
---------------------------	-----	-----

Сравнение результатов приведено на рисунке 1.

Набор данных № 2. Узел передает аудио-видео данные, чаще всего поток данных постоянный. В моменты наибольшей нагрузки канал узла имеет доступной полосы пропускания не более, чем на 50 процентов.

Высокая загрузка	0,5	0,2
------------------	-----	-----

Сравнение результатов приведено на рисунке 2.

Набор данных № 3. Узел практически не используется и не передает данные, весь поток данных практически состоит из технической информации. В моменты наибольшей нагрузки канал узла свободен на 90 процентов.

Незначительная загрузка	0,9	1
-------------------------	-----	---

Сравнение результатов приведено на рисунке 3.

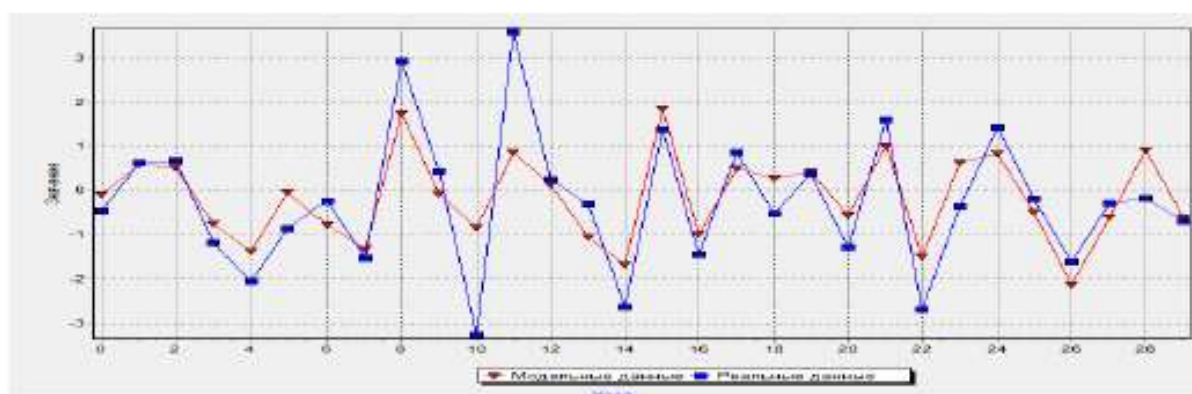


Рисунок 1 – Сравнение результатов моделирования состояния узла с реальными данными (набор 1)

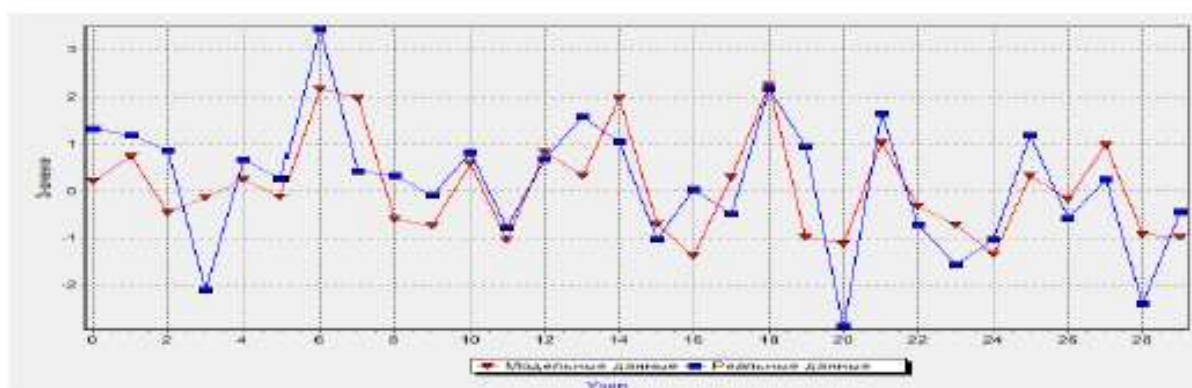


Рисунок 2 – Сравнение результатов моделирования состояния узла с реальными данными (набор 2)

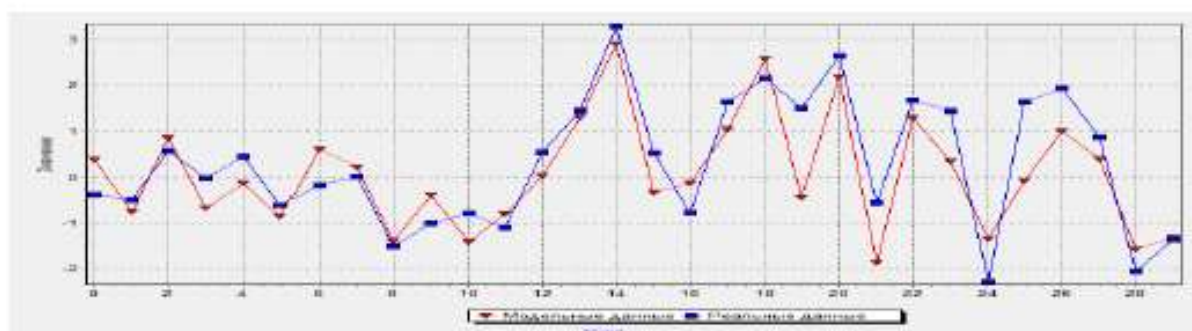


Рисунок 3 – Сравнение результатов моделирования состояния узла с реальными данными (набор 3)

Заключение.

В результате работы сети в нормальном режиме было выявлено, что при определённом типе трафика, в частности, при передаче видео-потока при средней загрузке узла, точность прогноза ниже при сравнении с реальными данными статистики.

Библиографический список

1. О методе оценивания промежуточных узлов передачи данных для маршрутизации в иерархических сетях разной топологии / А.В. Грачев, Т.В. Киселева, А.С. Добрынин, Р.С. Койнов // Вестник Воронежского государственного университета. Серия: Системный анализ и информационные технологии. – 2015. – № 1. – С. 32–38.