

ИНСТИТУТ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНОЙ МАТЕМАТИКИ
И МАТЕМАТИЧЕСКОЙ ГЕОФИЗИКИ
СИБИРСКОГО ОТДЕЛЕНИЯ РОССИЙСКОЙ АКАДЕМИИ НАУК

МАРЧУКОВСКИЕ НАУЧНЫЕ ЧТЕНИЯ – 2019

Тезисы

**Международной конференции
"Актуальные проблемы
вычислительной и прикладной математики"**

1–5 июля 2019 г.
Академгородок, Новосибирск, Россия

УДК 519.6
ББК 22.19
М30

М30 Марчуковские научные чтения - 2019 : Тезисы Международной конференции "Актуальные проблемы вычислительной и прикладной математики" / Ин-т вычислительной математики и матем. геофизики СО РАН. Новосибирск, 1–5 июля 2019 г. – Новосибирск : ИПЦ НГУ, 2019. - 168 с.

ISBN 978-5-4437-0913-0

Целью Международной конференции "Актуальные проблемы вычислительной и прикладной математики" является привлечение специалистов по численному анализу, прикладной математике и вычислительным технологиям к обсуждению актуальных вопросов математики и математического моделирования, а также вопросов практического применения современных численных методов. Основные темы конференции: вычислительная алгебра и методы аппроксимации, численное решение дифференциальных уравнений, методы Монте-Карло и численное статистическое моделирование, математическое моделирование в задачах физики атмосферы, океана, климата и охраны окружающей среды, обратные задачи, математическое моделирование в задачах геофизики и электрофизики, математические модели и методы в науках о Земле, математическое моделирование в информационных технологиях, компьютерная биология.

Конференция проводится при поддержке

Новосибирского государственного университета
Министерства науки и высшего образования Российской Федерации
Сибирского отделения Российской академии наук
Института вычислительной математики им. Г. И. Марчука РАН
ФИЦ Институт цитологии и генетики СО РАН

Спонсор

ЗАО РСК Технологии

Информационная поддержка

Пресс-служба СО РАН

Сайт конференции: <http://conf.nsc.ru/amca2019/ru>

ISBN 978-5-4437-0913-0

© Институт вычислительной математики
и математической геофизики СО РАН, 2019

людей более удобным способом общения. Задачей устройства является перевод языка жестов в письменную либо аудио-речь. В представленной работе нами приведены основные свойства языка жестов, его параметры и отличия от других способов коммуникации. Также проведен обзор наиболее популярных аппаратных способов сбора данных о жестах и их обработке. В работе предлагается использование контроллера Leap motion [1] от одноименной компании в системе распознавания жестов, так как такой контроллер позволяет избавиться от проблем с процессом распознавания рук пользователя и выделением основных характеристик. Высокая скорость обработки информации и независимость от условий освещения позволяет рассматривать Leap motion в качестве основы для эффективной и универсальной системы распознавания жестов.

Список литературы

1. SubhaRajam P., Balakrishnan G. Sign Language Recognition System For Deaf And Dumb People // International Journal of Engineering Research & Technology (IJERT). 2013. С. 382-387

Способ верификации прикладного программного обеспечения АСУ ТП

С. С. Журавлев, В. В. Окольников, С. Р. Шакиров

Институт вычислительных технологий СО РАН

Email: ZhuravlevSS@ict.nsc.ru

Прикладное программное обеспечение (ППО) автоматизированных систем управления технологическими процессами (АСУ ТП) обеспечивает функции контроля и управления промышленным оборудованием. Надежность функционирования ППО влияет на безопасность процессов производства. Ошибки, допущенные на этапе разработки АСУ ТП, могут привести к выходу из строя оборудования, нарушению технологического процесса и даже к человеческим жертвам.

Верификация ППО на предприятии изготовителе позволяет обеспечить контроль надежности функционирования алгоритмов АСУ ТП [1].

В работе рассматривается способ верификации ППО АСУ ТП, позволяющий обеспечить контроль корректности: выполнения команд управления контроллерного и диспетчерского уровней, идентификации состояний технологического оборудования, формирования управляющих воздействий, состояния контроллера АСУ ТП и др.

Список литературы

1. Журавлев С.С., Рудометов С.В., Окольников В.В., Шакиров С.Р. Применение модельно-ориентированного проектирования к созданию АСУ ТП опасных промышленных объектов // Вестн. НГУ. Серия: Информационные технологии. 2018. Т. 16, № 4. С. 56–67.

Алгоритм обучения нейросетей с псевдослучайным распределением связей

А. Н. Иванов, С. А. Мустафина, Н. Д. Морозкин

Башкирский государственный университет

Email: Mustafina_SA@mail.ru

Для решения задач моделирования физико-химических процессов на примере режима работы ртутного электролизера, используемого в производстве каустической соды, показана применимость искусственных нейронных сетей [1]. Описаны основные качества существующих нейросетей и способы их обучения. Авторами предлагается решение задачи моделирования на основе сетей с псевдослучайным распределением связей, предложено три алгоритма их обучения [2]. Реализация нейросетей с псевдослучайным распределением связей была выполнена на языке программирования Python 3. В исследовании приводятся сравнительные результаты обучения различных сетей с разными наборами гиперпараметров.

Работа выполнена при финансовой поддержке Российского фонда фундаментальных исследований и Правительства Республики Башкортостан (код проекта 17-47-020068).

Список литературы

1. Пятакович В.А., Василенко А.М., Хотинский О.В. Аналитическая конструкция и исходные структуры искусственной нейронной сети, техническая реализация модели математического нейрона. Интернет-журнал Науковедение, 2017, Т. 9, №. 3 (40), с. 89.
2. Горбачевская Е.Н. Классификация нейронных сетей. Вестник ВУиТ, 2012, №. 2 (19), с. 128-134.

Применение нейросетей в моделировании химических реакций

С. Н. Коледин, Р. Р. Алмакаев

Уфимский государственный нефтяной технический университет

Email: koledinsrg@gmail.com

Построение модели реакции диметилкарбоната со спиртами, в присутствии металлокомплексных катализаторов, производилось 3 способами. Метод закона действующих масс [2, 3], при котором ошибка отклонения составила около 10 %. При методе наименьших квадратов [4] ошибка составила порядка 14 %, что не удовлетворительно, поскольку ошибка больше, чем у предыдущего метода. Ошибка расчета задачи с помощью персептрона [1] составила 5-7 %. На нейросеть были поданы данные от 20 до 180 минут. Планируется снизить ошибку до 1 % и научить нейросеть описывать другие металлокомплексные реакции.

Работа выполнена при поддержке гранта РФФИ 18-37-00015.

Список литературы

1. Саймон Хайкин Нейронные сети: полный курс, 2-е изд. — С.П., 2016 75 – 21
2. Koledina K, Koledin S, Schadneva N, Mayakova Y and Gubaydullin I 2017 Reac Kinet Mech Cat 121(2) 425–428
3. Spivak S, Koledina K, Koledin S and Gubaidullin I 2017 Journal of applied informatics 12(1) 39-49
4. Линник Ю. В. Метод наименьших квадратов и основы математико-статистической теории обработки наблюдений. — 2-е изд. — М., 1962.

Компьютерные сети, протоколы и потоки трафика: от реальных данных до математического моделирования

Е. Ю. Лисовская¹, М. Пагано²

¹Томский государственный университет

²University of Pisa

Email: ekaterina_lisovs@mail.ru

Классическая теория телетрафика, основанная на работах Эрланга, сотрудника Копенгагенской телефонной компании, сыграла важную роль в развитии телефонной сети общего пользования. Однако ее применение к современным компьютерным сетям требует определенной осторожности. Действительно, компьютерные сети используют совершенно другой архитектурный подход (коммутация пакетов вместо коммутации каналов). Кроме того, потоки трафика, генерируемого пользователями этих сетей, имеют статистические характеристики, сильно отличающиеся от свойств голосового трафика не только неоднородностью этих данных, но и влиянием механизмов управления перегрузками (например, TCP). Таким образом, прямое применение классических результатов теории телетрафика привело, с одной стороны, к резкой нехватке нужного количества сетевых ресурсов, и с другой стороны – к падению интереса инженеров-практиков к аналитическим результатам.

Доклад содержит краткое описание основных принципов и протоколов Интернета, дает эвристическое обоснование необходимости "сдвига математической парадигмы", раскрывает вопросы, связанные с использованием более достоверных моделей трафика [1-2].

Список литературы

1. Willinger W., Paxon V. Where mathematics meet the Internet // Notices of the American Mathematical Society. 1998. Т. 45, № 8. С. 961–970.

Секция 7. МАТЕМАТИЧЕСКИЕ МОДЕЛИ И МЕТОДЫ В НАУКАХ О ЗЕМЛЕ

А. В. Базовкин	125
Т. Ю. Бугакова	125
Т. А. Voronina	126
В. И. Добродородный, А. В. Сафонов.....	126
М. В. Зарецкая, В. В. Лозовой.....	127
Г. И. Исламова, И. М. Губайдуллин.....	127
Г. И. Исламова, К. Ф. Коледина, И. М. Губайдуллин	128
В. В. Ковалевский, А. П. Григорюк, Л. П. Брагинская.....	128
В. В. Ковалевский, А. Г. Фатьянов, Д. А. Караваев, А. В. Терехов	129
А. А. Колесников, П. М. Кикин	130
М. А. Кривов.....	130
В. Н. Мартынов, Б. М. Глинский, А. Ф. Сапегина, И. О. Макаров	131
А. А. Михайлов	131
А. В. Михеева	132
С. А. Перетоккин, В. А. Миронов, К. В. Симонов, М. А. Курако	132
И. В. Суродина	133
А. Г. Фатьянов.....	133

Секция 8. МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ В ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЯХ

Н. А. Антипин	135
М. П. Бакулина	135
D. K. Darkenbayev, G. T. Balakayeva	135
В. А. Дебелов, Л. Ф. Васильева	136
В. А. Дебелов, Р. А. Шелепаев	136
А. В. Еделев, В. И. Зоркальцев, А. Г. Феоктистов ..	137
С. А. Мустафина, Д. Г. Еникеев	137
С. С. Журавлев, В. В. Окольников, Шихов, С. Р. Шакиров	138
А. Н. Иванов, С. А. Мустафина, Н. Д. Морозкин ..	138
С. Н. Коледина, Р. Р. Алмакаев.....	139
Е. Ю. Лисовская, М. Пагано	139
Е. Ю. Лисовская, М. Пагано, Е. Н. Чернышова ..	140
О. А. Ляхов	140
А. А. Майоров, А. В. Матерухин, О. Г. Гвоздев ..	140
P. V. Matrenin, V. Z. Manusov, N. Khasanzoda	141
Г. А. Онопенко, Н. В. Лаходынова.....	141
N. N. Osipov	142
В. А. Перепёлкин	142
И. С. Пименов, Н. В. Саломатина.....	143
С. В. Рудометов, В. В. Окольников	143
С. В. Рудометов, В. В. Окольников, А. А. Ордин.....	144
A. S. Strekalovsky.....	144

Г. Ы. Токтошов	145
С. Р. Шакиров, А. В. Писарев, А. Г. Квашнин	145
B. M. Shumilov, A. V. Titov.....	146
Г. А. Щукин	146

Секция 9. КОМПЬЮТЕРНАЯ БИОЛОГИЯ

I. R. Akberdin, N. A. Omelyanchuk, S. I. Fadeev, N. E. Leskova, E. A. Oschepkova, F. V. Kazantsev, Yu. G. Matushkin, D. A. Afonnikov, N. A. Kolchanov	148
Д. А. Афонников, М. А. Генаев, Н. А. Шмаков, З. С. Мустафин, А. М. Мухин, Д. К. Константинов, А. В. Дорошков, С. А. Лашин	148
К. А. Беклемышева, А. О. Казаков, И. Б. Петров ..	149
И. А. Борисова, О. А. Кутненко	149
О. Ф. Воропаева, К. С. Гаврилова, С. Д. Сенотрусова	150
В. П. Голубятников, В. С. Градов.....	150
В. П. Голубятников, Л. С. Минушкина	151
В. С. Градов	151
В. Д. Гусев, Л. А. Мирошниченко, Ю. П. Джиоев ..	151
А. Г. Зотин, К. В. Симонов, Ю. А. Хамад, М. А. Курако, Т. В. Черепанова.....	152
У. С. Зубаирова, А. В. Дорошков, С. В. Николаев, Д. А. Богуславский, Д. А. Афонников.....	152
В. А. Иванисенко, Е. С. Тийс, Т. В. Иванисенко, П. С. Деменков	153
Р. А. Иванов, А. И. Клименко, А. Н. Савостьянов, С. А. Лашин	154
V. A. Kozlov, S. A. Nazarov, G. L. Zavorokhin.....	154
Н. Е. Кириллова.....	155
Е. Г. Комышев, М. А. Генаев, Д. А. Афонников	155
М. А. Кривов, П. С. Иванов	155
С. А. Лашин, Ф. В. Казанцев, А. И. Клименко, Т. Н. Лахова, А. А. Смирнова, Ю. Г. Матушкин.....	156
В. А. Лихошвай, Т. М. Хлебодарова.....	157
В. Л. Лукинов	157
Y. L. Orlov, A. I. Dergilev, S. S. Kovalev, R. O. Babenko, G. Li	158
Ю. Л. Орлов, В. Е. Жилицкий, С. С. Ковалев, А. Г. Галиева, А. Н. Лузин, Н. Л. Подколотный	158
Д. В. Поверин, С. Н. Постовалов.....	159
Н. Л. Подколотный, Н. Н. Твердохлеб, О. А. Подколотная	159
В. С. Сивожелезов, С. В. Филиппов	160
Н. С. Кобало, Д. Г. Воробьев, А. И. Куликов, И. И. Титов.....	160
С. В. Филиппов.....	161
С. В. Филиппов, Р. В. Полозов, В. С. Сивожелезов.....	162

Научное издание

МАРЧУКОВСКИЕ НАУЧНЫЕ ЧТЕНИЯ – 2019

Тезисы Международной конференции
"Актуальные проблемы
вычислительной и прикладной математики"

Ответственные за выпуск:

А. В. Бурмистров, В. Л. Лукинов

Компьютерная верстка *О. Г. Заварзиной*

Подписано к печати 14.06.2019. Формат 60×84 1/8.
Уч.-изд. л. 21. Усл. печ. л. 19,5. Тираж 200 экз. Заказ № .

Отпечатано в Издательско-полиграфическом центре НГУ
630090, Новосибирск, ул. Пирогова, 2