Темы КР и ВКР

2014-2015 учебный год

Список тем **курсовых работ** и **выпускных квалификационных работ** бакалавров и магистров образовательной программы "Прикладная математика и информатика"

Темы департамента Анализа данных и искусственного интеллекта (2014 new!)

- Decrouez Geoffrey G.
- Алексеевский Даниил Андреевич
- Большакова Елена Игоревна
- Борисенко Владимир Витальевич
- Вылиток Алексей Александрович
- Гребенюк Елена Алексеевна
- Ефремова Наталья Эрнестовна
- Жуков Леонид Евгеньевич
- Игнатов Дмитрий Игоревич
- Корухова Юлия Станиславовна
- Кузнецов Сергей Олегович
- Макаров Илья Андреевич
- Миркин Борис Григорьевич
- Незнанов Алексей Андреевич
- Объедков Сергей Александрович
- Паринов Андрей Андреевич
- Пьяных Олег Станиславович
- Стариковская Татьяна Андреевна
- Строк Фёдор Владимирович
- Черняк Екатерина Леонидовна
- Яковлев Виктор Вадимович
- Яворский Ростислав Эдуардович

Темы департамента больших данных и информационного поиска (2014 new!)

- Аржанцев Иван Владимирович
- Ашик Виктор Владимирович
- Ветров Дмитрий Петрович
- Вознесенская Тамара Васильевна
- Вялый Михаил Николаевич
- Гаврилюк Андрей Александрович
- Иванов Григорий Михайлович
- Конушин Антон Сергеевич
- Подольский Владимир Владимирович

Темы кафедры Математических методов системного анализа (2014 new!)

- Булычев Александр Викторович
- Дмитриев Михаил Геннадьевич
- Дорофеюк Александр Александрович
- Осипов Геннадий Семенович
- Попков Юрий Соломонович
- Яковлев Константин Сергеевич

Темы кафедры Технологий моделирования сложных систем (2014 new!)

Акопян Арсений Владимирович, Тарасов Алексей Сергеевич
Афанасьев Валентин Борисович
Бланк Михаил Львович
Введенская Никита Дмитриевна
Владимиров Александр Александрович
Вьюгин Владимир Вячеславович
Жижина Елена Анатольевна
Кабатянский Григорий Анатольевич
Комеч Сергей Александрович
Соболевский Андрей Николаевич
Талис Вера Леонидовна

Темы базовой кафедры Яндекс (2014 new!)

Бабенко Артем Валерьевич
Воронцов Константин Вячеславович
Михальский Анатолий Иванович
Пузыревский Иван Витальевич
Ройтберг Михаил Абрамович
Цитович Иван Иванович

Темы департамента математики на факультете экономики (2014 new!)

Алескеров Фуад Тагиевич
Беленький Александр Соломонович
Богатая Светлана Ивановна
Броневич Андрей Георгиевич
Гордин Владимир Александрович
Горяинова Елена Рудольфовна
Злотник Александр Анатольевич
Лебедев Анатолий Николаевич
Лепский Александр Евгеньевич
Мадера Александр Георгиевич
Никитин Алексей Антонович
Пионтковский Дмитрий Игоревич
Подиновский Владислав Владимирович
Степанцов Михаил Евгеньевич
Шаповал Александр Борисович
Чернышев Всеволод Леонидович

Общие или внешние темы

Темы департамента программной инженерии

Темы департамента психологии

Balaev Vladislav
Gutkin Boris , Lussange Johann
Joe MacInnes
Осадчий Алексей Евгеньевич
Sawada Tadamasa

Old: кафедра Анализа данных и искусственного интеллекта, кафедра Высшей математики, коллеги из лабораторий и др.(2012)

Темы департамента Анализа данных и искусственного интеллекта

Контактное лицо: Макаров Илья Андреевич

Decrouez Geoffrey G.
Алексеевский Даниил Андреевич
Большакова Елена Игоревна
Борисенко Владимир Витальевич
Вылиток Алексей Александрович
Гребенюк Елена Алексеевна
Ефремова Наталья Эрнестовна
Жуков Леонид Евгеньевич
Игнатов Дмитрий Игоревич
Корухова Юлия Станиславовна
Кузнецов Сергей Олегович
Макаров Илья Андреевич
Миркин Борис Григорьевич
Незнанов Алексей Андреевич
Объедков Сергей Александрович
Паринов Андрей Андреевич
Пьяных Олег Станиславович
Стариковская Татьяна Андреевна
Строк Фёдор Владимирович
Черняк Екатерина Леонидовна
Яковлев Виктор Вадимович
Яворский Ростислав Эдуардович

Decrouez Geoffrey G.

29 сентября 2014 г.
19:51

http://www.hse.ru/en/staff/gdecrouez

Project 1.
The split-sample method was recently introduced as a way to reduce the amplitude of oscillations in the coverage probability of confidence intervals for the mean value of discrete distributions, including bootstrap intervals. In this project, the student will first learn about theoretical developments behind this method (normal approximation, Edgeworth expansions), then investigate numerically the performance of the split-sample method on a broader range of bootstrap intervals, and explore the possibilities to adapt the method to other settings, such as in hypothesis testing or with the jacknife. Interests in statistical theory and basic programming skills in Matlab or R are essential.
Level: Master 1. (М КР)

Project 2.
Time-series data presenting scale invariance do not posses a well-defined time scale. Instead, their dynamics are understood when studied across a whole range of scales. Examples of data with empirical scale-invariance include network traffic, financial time-series, and other natural phenomena in physics and biology. The crossing-tree is a recent tool to analyze this kind of signals. It provides an *ad-hoc* representation of the data which is adapted to its dynamics, and thus represents an alternative to wavelet decompositions. In this project, the student will first learn about scale invariance, and how the crossing-tree has been used previously as a tool to analyze self-similar signals. The next step is to analyze self-similar processes with stationary increments (known as *H-sssi* processes) using the crossing tree. It is expected that for this class of processes, the crossing tree presents common features which need to be extracted. Programming skills in Matlab are essential.
Level: Master 1. (М КР)

Алексеевский Даниил Андреевич

15 октября 2014 г.
13:32

Темы КР и ВКР:

1. Инструмент для поиска данных об авторе текста

Предлагается написать инструмент, который получает на вход название текста и имя автора, совершает поиск по энциклопедическим ресурсам (Википедия, БСЭ), и выдаёт в структурированном виде данные: место рождения и годы жизни автора, место и годы написания текста.

Такой инструмент очень востребован среди составителей Национального Корпуса Русского Языка (ruscorpora.ru).

Участник проекта разовьёт навыки добывания данных из сети, работы с полуструктурированным текстом, а также создания графических или веб-интерфейсов, и заодно получит опыт работы с большими объёмами несовершенных данных.

2. Инструмент для удаления дубликатов текстов из коллекции.

Предлагается реализовать алгоритм выделения шинглов и супершинглов для быстрого поиска дубликатов в большой коллекции текстов и отладить реализацию на примере коллекции текстов новостей, собранных из разных изданий.

Большакова Елена Игоревна

Темы ВКР:

1. Методы извлечения информации о событиях из проблемно-ориентированных текстов
2. Исследование формальных критериев паронимии слов русского языка
3. Методы извлечения терминологической информации из научно-технических текстов

Темы курсовых работ:

1. Машинное обучение в задачах автоматической обработки текстов
2. Статистические модели естественного языка
3. Построение базы статистики синтаксических связей слов русского языка
4. Автоматизированное пополнение базы словосочетаний
5. Усовершенствование модуля морфологического анализа слов русского языка

Борисенко Владимир Витальевич

Написание КР или ВКР у В.В. Борисенко возможна в рамках его назначения научным консультантом при фиксировании научного руководителя - преподавателя от департамента

Любая тема может быть как курсовой работой, так и магистерской, в зависимости от уровня исполнения и получения собственных оригинальных результатов.

1. Надежные (Robust) методы вычисления статистических показателей, основанные на понятии медианы.
2. Способы публикации документов, содержащих математические выражения, в сети Internet.
3. Алгоритмы поиска поддеревьев и их применение к поиску математических выражений, представленных в формате MathML.
4. Реализация графического векторного редактора, использующего язык PostScript.
5. Обзор криптографических алгоритмов, основанных на применении теории чисел.
6. Алгоритмы поверхностной, объемной и смешанной визуализации в трехмерной графике.
7. Алгоритмы интерполяции контуров на плоскости и поверхностей в трехмерном пространстве, заданных триангуляциями.
8. Реализация методов математической морфологии для трехмерных объектов.
9. Алгоритмические проблемы эквивалентности конечных автоматов и регулярных выражений.
10. Минимизация недетерминированных конечных автоматов.

Список тем можно прочитать также в Интернете по адресу:
http://mech.math.msu.su/~vvb/HSE/topics.htm

Вылиток Алексей Александрович

29 сентября 2014 г.
21:44

1. "Уменьшение циклической сложности конечного автомата"
2. "Алгоритмы сопряжения графовых описаний формальных языков".

Гребенюк Елена Алексеевна

Темы КР и ВКР 2014

1.Оценивание эффективности применения нового лекарственного средства при лечении конкретного заболевания.
2. Сравнение выживаемости в двух группах пациентов.
(3-4 курс)

Курсовые и магистерские 2013

1. Массовая оценка кредитных рейтингов заемщиков.
2. Анализ влияния основных макроэкономических факторов на цены на недвижимость.
3. Моделирование стоимости жилья на рынке новостроек. КРМаг.
4. Применение пространственной регрессии для моделирования рынка недвижимости.
5. Модели стохастической волатильности. Их свойства и сравнение.. КРМаг
6. Анализ финансового состояния группы предприятий, формирование рейтинговых оценок. КР
7. Методы массовой оценки объектов недвижимости. КР
8. Алгоритмы построения виртуальных анализаторов и их применение для контроля производственных процессов. КРМаг
9. Применение методов фильтрации в задачах мониторинга

ВКР 2013

1. Применение методов фильтрации для краткосрочного прогнозирования финансовых и макроэкономических показателей
2. Модели финансовых пузырей и методы их идентификации
3. Построение массовой оценки объектов недвижимости с учетом влияния местоположения объектов на цену
4. Прогнозирование цунами с использованием методов последовательного анализа данных
5. Влияние экологической обстановки и климата на здоровье населения.
6. Анализ ЭЭГ на основе выделения стационарных сегментов

Ефремова Наталья Эрнестовна

29 сентября 2014 г.
20:02

Темы курсовых работ по статистическим методам обработки текстов:

1. "Частотный подход к решению задач автоматической обработки текстов"
2. "Вероятностный подход к решению задач автоматической обработки текстов "
3. "N-граммы и автоматическая обработка текстов"

Жуков Леонид Евгеньевич

Темы курсовых и дипломных работ

- Применение методов SNA
    a. Анализ и визуализация финансовых сетей
    b. Исследование взаимодействие сотрудников в организации
    c. Исследование сетей венчурного финансирование
    d. Анализ и визуализация лингвистических сетей
    e. Анализ и визуализация корпоративных сетей
    f. Исследование и визуализация human connectome
    g. Исследование и визуализация family trees
- Разработка алгоритмов анализа сетей:
    a. Нахождение сообществ в социальных сетях
    b. Моделирование распространения влияния
- Методы машинного обучения
    a. Предсказательная аналитика
    b. Рекомендательные системы
    c. Deep learning
- Big data
    a. Алгоритмы семплирования
    b. Randomized algorithms
- Методы визуализации данных
- Моделирование социальных процессов
    a. Agent based modeling

Источник проектов 2011 года:
http://leonidzhukov.ru/hse/2011/projects/

Игнатов Дмитрий Игоревич

Условные обозначения
Б – работа уровня бакалавриата
М – работа уровня магистратуры
П+ – требует реализации алгоритмов
П – требует программирования для предобработки данных

Задачи от компании ЗАО «Рекомендата» (Imhonet.ru)

1. Меры оценки качества рекомендательных систем. (Литературный обзор и эксперименты.) (БМП+)
2. Музыкальные рекомендации на основе моделей ранжирования на графах. (БМП+)
3. Рекомендательные системы на основе ассоциативных правил. (БПМ+)
4. Модель принятия решений для бинарных ответов рекомендательной системы

   (Модель принятия решений. Модели для трансляции оценок в бинарный ответ.) (БМП+)
5. Онтология пользователей на основе профилей оценивания в рекомендательных системах. (БП или БМП+)
6. Разработка и применение онтологии книг в рекомендательном сервисе «Имхонет». (БП или БМП+)
7. Исследование результатов больших массивов данных онлайн-опросов методами машинного обучения. (БП или БМП+)

Курсовые

1. Методики оценки качества рекомендательных систем. (БМ или БМП или БПМ+)
2. Разработка лабораторной работы по рекомендательным системам. (БМП или БПМ+)
3. Разработка лабораторной работы по анализу последовательностей. (БМП или БПМ+)
4. Разработка лабораторной работы по применению карт Кохонена. (БМП или БПМ+)
5. Исследование публикационной активности методами анализа формальных понятий. (БМП или БМП+)
6. Разработка лабораторной работы по анализу данных систем совместного доступа к ресурсам (Flickr, Bibsonomy, Delicious и др.). (БМП или БПМ+)
7. Разработка лабораторной работы по методам анализа социальных сетей. (БМ или БМП или БМП+)
8. Исследование качества основных методов машинного обучения для задачи анализа мнений (Opinion Mining, Sentiment Analysis). (БМП+)
9. Решение реальных задач машинного обучения и разработки данных ресурса Kaggle. (БМП или БМП+)
10. Анализ данных в области образования (Educational Data Mining). (БМП или БМП+)

Темы ВКР

1. Исследование публикационной активности методами разработки данных (Data Mining). (БМП или БМП+)
2. Разработка данных в социологии. (БП или БП+)
3. Разработка данных в образовании. (БП или БП+)
4. Методы оценки качества рекомендательных систем. (БМП+)
5. Рекомендательные системы на основе трикластеризации (для анализа фолксономий). (БМП+)
6. Машинное обучение для анализа мнений пользователей Интернет-ресурсами. (БМП+)
7. Консенсусная кластеризация на основе решеток понятий. (БМП+)
8. Рекомендация радиостанций для онлайн-радиосервиса. (БМП+)
9. Анализ данных геоинформационные систем (данные об океане). (БП или БП+)
10. Рекомендательная система парфюмерной продукции, учитывающая контекстные данные. (БМП+)
11. Би- и трикластеризация для анализа данных социальных сетей. (БП или БМП+)
12. Математические модели и алгоритмы для краудсорсинговых платформ. (БМП и БМП+)

13. Методы би- и трикластеризации для анализа данных генной экспрессии. (БМП+)

Задачи компании «Имхонет»

1. Исследование результатов больших массивов данных онлайн-опросов методами машинного обучения.

Данные.

Ответы пользователей на простые вопросы.

Что требуется компании.

Предложить методы угадывания ответов на вопросы и моделировать процесс угадывания. (В т.ч. существуют целевые вопросы, на которые хотелось бы знать максимально точный ответ.)
Разработать оптимальные метрики для поиска близких пользователей и близких вопросов.
Предложения способов классифицировать и кластеризовать пользователей на основе опросника (включая моделирование).
Предложения способов классифицировать и кластеризовать вопросы и/или ответы (включая моделирование).
Способы интерпретации фактов пропуска ответов. Как включить эту информацию в модели.
Как учесть в моделях экспертную классификацию вопросов (теги).

2. Разработка и применение онтологии книг в рекомендательном сервисе «Имхонет».

Рассмотреть модели инкорпорирования онтологии в разреженную матрицу оценок.
Агрегировать оценки, используя имеющуюся книжную онтологию и оценки базы данных Имхонета.
A.Sieg, B. Mobasher, R. Burke; Improving the effectiveness of collaborative recommendation with ontology-based user profiles: HetRec 2010, pp.39-46

3. Онтология пользователей на основе профилей оценивания в рекомендательных системах.

Данные

Оценочные профили пользователей в кино и других разделах.

Что требуется компании.

Предложить модель для классификации оценочных профилей пользователей.
Как лучше использовать оценки разных типов оценочных профилей в РС?
Подробнее:
- какие типы профилей более надежны, а какие менее?
- можно ли компенсировать особенности разных типов профилей для улучшения работы РС (например, весами или изменением значений оценок)?
(Здесь можно экспериментировать, например, на базе факторизации.)
Как рано можно предсказать будущий тип профиля (сколько оценок)?
Связь типов профилей с другими характеристиками пользователей (соц. дем., опросник).

4. Модель принятия решений для бинарных ответов рекомендательной системы (Модель принятия решений. Модели для трансляции оценок в бинарный ответ.)

Данные.

Прогнозы оценок, сделанные системой, профили пользователей, другие вспомогательные данные - например, профиль из опросника.

Что требуется компании.

Предложить модель принятия решений для рекомендательного сервиса, отвечающую на потребительские вопросы смотреть/не смотреть, слушать/не слушать, читать/не читать.
Модели для трансляции оценок в бинарные/тернарные ответы.

5. Рекомендательные системы на основе ассоциативных правил.

Данные.

Оценочные профили пользователей.

Что требуется компании.

Проверить разные модели и выбрать подходящие на данных о кино и книгах.
Гипотеза: стоит использовать алгоритмы, которые умеют выявлять редкие правила с большим

уровнем достоверности (confidence).

6. Музыкальные рекомендации на основе моделей ранжирования на графах.

Данные.

Данные о музыке MSD, плейлисты пользователей социальной сети «Вконтакте», данные lastfm скроблинга (см. термин http://www.lastfm.ru/help/faq?category=99), оценки imhonet.

Что требуется компании.

Рабочие модели ранжирования предпочтений пользователей, одновременно учитывающие большое множество очень разнородных данных.

В этой задаче с самого начала нужно иметь в виду проблему производительности.

http://eagle.zju.edu.cn/~lijun/pdf/MM-2010-Bu.pdf

7. Меры оценки качества рекомендательных систем.

(Литературный обзор и эксперименты.)

Что требуется компании.

Понимание, в каких ситуациях какие метрики лучше использовать.

Интересно было бы просмотреть/проиндексировать максимум количества работ (или более-менее репрезентативную выборку, чтобы посмотреть временные зависимости - как менялись самые предпочитаемые метрики, и зависимость от контента.

Исследовать метод агрегирования оценок и его подстановки в факторный фильтр на базе онтологии книг (https://dl.dropbox.com/u/49259983/p39-sieg.pdf)

с данными Имхонета и сравнить результат с обычной фильтрацией (без метаданных).

Использовать готовый пакет для метода подстановки мета-данных непосредственно в коллаборативную схему (http://apex.sjtu.edu.cn/apex_wiki/svdfeature) через поиск коэффициентов линейной комбинации к группам факторов, определяемыми метаданными.

Подробнее (стр. 5 формула 1): http://svdfeature.apexlab.org/wiki/images/d/d1/Svdfeature-manual.pdf

- опять-таки с данными Имхонета.

Сравнить подход с уже реализованными методами компанией Имхонет.

Корухова Юлия Станиславовна

29 сентября 2014 г.
20:50

Автоматическое доказательство логических теорем.

Курсовая работа посвящена исследованию методов автоматического доказательства теорем. В качестве базового метода доказательства рассматривается метод резолюций. Базовый метод включает в себя набор правил вывода, однако для его применения на практике необходимо дополнительно предложить стратегию применения правил. В рамках работы предлагается разработать систему, позволяющую ввести условие задачи - теоремы для доказательства, выбирать стратегию применения правил (запросить ее название у пользователя либо сделать выбор автоматически, используя эвристики) и наблюдать за построением доказательства. В режиме, когда стратегия выбирается из заранее заданного списка, система становится помощником пользователя в изучении метода резолюций. Для автоматического подбора стратегии, нужно предложить эвристики, позволяющие оценить, какая последовательность правил лучше подойдет для построения доказательства.

Разработка туристической рекомендательной системы.

Курсовая работа посвящена исследованию методов построения рекомендаций и применению таких методов для составления планов экскурсий или туристических поездок. Исходными данными системы являются отзывы путешественников, хранящиеся в сети Интернет в открытом доступе, и информация, полученная от пользователя системы: возраст, длительность поездки, сумма денег, предпочитаемый вариант отдыха – спорт, пляжный отдых и другие варианты. В качестве результата работы системы ожидается одна или несколько программ отдыха, упорядоченных по уменьшению релевантности запросу.

Кузнецов Сергей Олегович

Примерные темы курсовых работ и ВКР бакалавров и магистров

1. Методы машинного обучения и майнинга данных в анализе медицинской информации
2. Построение таксономий предметных областей по коллекциям документов.
3. Развитие алгоритмов анализа данных в программной системе FCART
4. Анализ сходства пациентов по медицинской документации
5. Быстрые методы кластеризации данных на основе решеток понятий
6. Быстрые алгоритмы анализа формальных понятий.
7. Методы машинного обучения и майнинга данных на основе решеток формальных понятий.

Макаров Илья Андреевич

Каждая из тем может быть темой курсовой работы, ВКР и магистерской диссертации, а в идеале - является сквозной темой научной работы студента на всех этих этапах.

Общие темы:

1. Программирование игровых минимаксных задач

Построение модели, создание, модифицирование и улучшение алгоритмов для поставленной задачи с целью достижения максимальной реалистичности игрового процесса; программирование графического интерфейса.

2. Программирование поведения ИИ при распространении звука в лабиринте

Построение модели, улучшение алгоритмов для распространения различных звуков в различных средах и окружениях с целью достижения реалистичного поведения ИИ; программирование графического интерфейса.

3. Программирование игр на движке UE4, Blender. Создание модификаций с улучшением алгоритмов ИИ.

4. Свободные темы

Теоретические темы:

1. Задачи дискретной математики

а) Открытые проблемы многозначной логики. (потребуется углубленное изучение булевой и многозначной логики с помощью научного руководителя)

б) Алгоритмы и задачи на графах. (результаты могут быть использованы в дальнейших научных исследованиях у других научных руководителей при практической реализации)

в) Проблемы сложности алгоритмов и их реализаций.

г) Выбор алгоритма или структуры данных, исследование уже известных алгоритмов и их улучшение с практическим подтверждением проделанной работы.

2. Задачи теории чисел

а) Открытые проблемы многомерных обобщений цепных дробей (потребуется углубленно изучение работ, связанных с полиэдрами Клейна и гипотезой Оппенгейма с помощью научного руководителя)

б) Аналитическая теория чисел. Получение асимптотик работы известных алгоритмов.

в) Проблемы кодирования и защиты информации с использованием элементов высшей алгебры и теории чисел; практическая реализация полученных методов.

3. Свободные темы по любому разделу высшей математики

Проектные темы:

1. Построение графического интерфейса для отображения независимого экспертного мнения на базе данных фактов с учетом конфликтов интересов, принадлежности различным группам субъектов высказываний с возможностью автоматической обработки текста.

Апробация проекта проходит на примере информационного освещения Чернобыльской катастрофы 26 апреля 1986.

Общие требования: умение проектировать сложные системы данных и графически их представлять, личная заинтересованность на реализацию релизной версии проекта. Хорошее знание отечественной истории, владение английским языком приветствуются. Проект подразумевает тесное сотрудничество с научным руководителем. Занятость в проекте требует много времени; в случае академической неуспеваемос-ти возможно оказание консультаций по математическим предметам с целью компенсировать пробелы.

Проект состоит из нескольких направлений, требующих каждая соответствующих компетенций.

1. Проектирование реляционной базы данных фактов событий и действий людей с учетом вероятностного характера истинности высказывания в зависимости от принадлежности субъекта высказывания различным группам (возраст, профессия, личная или корпоративная

заинтересованность, др.)

Требования: умение программировать распределенные абстрактные типы данных с возможностью модификации структуры хранения данных в процессе развития проекта; написание кода, независимого от ОС

2. Проектирование графического интерфейса для отображения независимого экспертного мнения по базе данных фактов.

Требования: умение программировать графический интерфейс высокого уровня сложности с возможностью его усовершенствования в процессе развития проекта. Предполагается использование WinAPI.

3. Оцифровка видео-/аудио- материалов путем составления текстов разговоров и субтитров, заполнение базы данных фактов на основе составления краткого содержания текстовых материалов (книги, статьи, субтитры к видео-/аудио- материалам). Перевод всех материалов на английский язык.

Требования: умение обрабатывать большие объемы знаний, высокая скорость чтения, хороший англйский (возможно владение переводчиками с ручно правкой пос ловарю), хорошее знание истории.

4. Применение известных алгоритмов автоматической обработки текста с целью сравнения с независимой экспертной оценки, полученной в ходе работы над проектом.

Требования: умение быстро обучаться новым программным продуктам и адаптировать их, синтезируя с методами программирования, используемыми в проекте.

Пункты 1.-2. неразрывно связаны и требуют первичной реализации. После этого пункты 3. и 4. являются обособленными самостоятельными заданиями в рамках проекта и могут быть выбраны отдельными студентами независимо.

2. Построение графического интерфейса для отображения независимого экспертного мнения относительно экземпляров конкретных типов данных, и установления связей между ними с возможностью автоматической обработки.

Апробация проекта проходит на примере классических типов данных для хранения информации: тексты, видео, фото, аудио, музыка, программы, игры.

Общие требования: умение проектировать сложные системы данных и графически их представлять, личная заинтересованность на реализацию релизной версии проекта. Владение английским языком приветствуются. Проект подразумевает тесное сотрудничество с научным руководителем. Занятость в проекте требует много времени; в случае академической неуспеваемости возможно оказание консультаций по математическим предметам с целью компенсировать пробелы.

Проект состоит из нескольких направлений, которые после выбора типа данных, требуют:

1. Проектирование реляционной базы данных конкретного типа;
2. Проектирование графического интерфейса для отображения все полноты информации для данного типа данных и отображения связей и зависимостей конкретного экземпляра данных от соответствующих параметров
3. Оцифровка видео-/фото-/аудио- материалов путем составления текстов разговоров и субтитров, заполнение базы данных на основе составления краткого содержания текстовых материалов (книги, статьи, субтитры к видео-/аудио- материалам). Перевод материалов на английский язык желателен.
4. Применение известных алгоритмов автоматической обработки текста с целью выяснения наличия связей между описаниями различных экземпляров данных

После выбора типа данных требуется реализовать все пункты данной программы. Использование общих наработок для базы данных и абстрактного графического интерфейса возможно для выполения различными студентами заданий по разным типам данных.

3. Свободные темы по инициативным проектам студентов.

Миркин Борис Григорьевич

Темы курсовых и дипломных работ (2013)
(Subjects for current year and final year projects)

1. Методы формирования тематических кластеров в коллекциях текстов: освоение и применение.
   Topic clusters over text collections: methods and applications

2. Методы построения нечетких архетипов и идеальных типов: освоение и сравнение
   Methods of fuzzy clustering involving archetypes and ideal types: coding and comparing

3. Методы иерархического и концептуального кластер-анализа: сравнение и применение.
   Methods for hierarchical and conceptual clustering: comparison and application

4. Построение признаков меньшей гранулярности с помощью кластеров и таксономий.
   Producing features of coarser granularity using clusters and taxonomies

Незнанов Алексей Андреевич

Курсовые

1. Алгоритмы и программные средства анализа неструктурированных коллекций данных под управлением онтологии.
2. Хранилища неструктурированных данных и их использование: форматы данных, запросы, оптимизация.
3. "Облачные" технологии и их использование для масштабирования алгоритмов интеллектуального анализа данных.
4. Браузер источников данных для локального хранилища аналитической системы.
5. Создание интерактивных алгоритмов решения трудно решаемых задач структурного анализа
    a. В том числе - для демонстрации их существенных свойств и изучения методов алгоритмизации.
6. Анализ сходства графовых моделей систем на основе моделей структурной сложности.
7. Создание библиотек алгоритмов порождения и анализа комбинаторных конфигураций на структурах.
8. Разработка специализированных версий алгоритмов для анализа социальных сетей.
9. Реализация и исследование современных алгоритмов химической информатики.
10. Визуализация структурной информации: методы и алгоритмы.
11. Свободно-распространяемые АСНИ в области дискретной (конструктивной) математики.
12. Сравнение эффективности и поддержки аппаратного ускорения библиотек построения графического интерфейса с пользователем:
    a. Визуализация структурной информации.
    b. Визуализация анимации.
13. Система управления академической библиографией в Microsoft Word.
14. Инструменты управления стилями документа в формате Open Document Format.
15. Симулятор корпусов НИУ ВШЭ (3D).

ВКР

1. Алгоритмы и программные средства анализа неструктурированных коллекций данных под управлением онтологии.
    a. Индексация текстов и полнотекстовый поиск: эффективная реализация и интеграция с подсистемой запросов системы FCART.
    b. Эффективная реализация и сравнительный анализ интеллектуальных методов анализа данных в объектно-признаковом представлении для системы FCART.
    c. Динамический анализ данных в объектно-признаковом представлении: проблемы и решения.
    d. Подсистема поддержки скриптов на интерпретируемых языках для системы FCART.
2. Методы и алгоритмы эффективного решения базовых задач структурного анализа: различения, анализа симметрии и сходства, задач о покрытиях и др.
    a. Точное и приближённое решение задач различения графов: алгоритмы и их вычислительная сложность.
    b. Исследование различных типов порождающих множеств групп автоморфизмов графов и вычислительная сложность использующих их алгоритмов.
    c. Алгоритмы анализа сходства графов на основе мер и коэффициентов структурной сложности.
    d. Задачи о покрытиях: классификация, подходы к решению, алгоритмы.
    e. Построение и исследование математических моделей структурной сложности систем.
    f. Структуры данных для представления дополнительных свойств молекулярных графов в химической информатике и использующие их алгоритмы.
3. Визуализация структурной информации: методы и алгоритмы.
    a. Алгоритмы (включая интерактивные) автоматической прорисовки решёток.
    b. Методы визуализации семантических сетей и их применение.
    c. Ортогональная прорисовка графов с вершинами, степень которых больше 4.
    d. Адаптивные алгоритмы прорисовки методом физических аналогий.
    e. Алгоритмы прорисовки графов с учётом симметрии.
    f. Интерактивная прорисовка транзитивных графов.
4. Оптимизация графа сценариев использования при проектировании человеко-машинных интерфейсов.

Объедков Сергей Александрович

Список тем, не разделенный на категории (КР и ВКР)

(1) Алгоритмы обучения предпочтениям. Задача таких алгоритмов состоит в том, чтобы по имеющимся данным о конкретных объектах и предпочтениям на них построить модель, позволяющую предсказать предпочтения на новых объектах.

(2) Алгоритмы поиска трансверсалей в гиперграфах. Гиперграф --- это граф, в котором одно ребро может связывать более двух вершин, т.е. ребро гиперграфа --- это подмножество вершин. Трансверсаль гиперграфа --- это подмножество его вершин, имеющее непустое пересечение с каждым из ребер гиперграфа.

(3) Алгоритмы построения базисов импликаций. Импликация здесь --- это выражение вида A --> B, где A и B --- подмножества признаков, интерпретируемое следующим образом: "Всякий объект, обладающий всеми признаками из A, обладает также всеми признаками из B". Базис импликаций для массива объектно-признаковых данных --- это подмножество импликаций, справедливых для объектов этого массива, обладающее некоторыми свойствами (полнота и неизбыточность).

(4) Алгоритмы построения частых множеств признаков и решеток понятий. Это два семейства алгоритмов, решающих сходные задачи, но разработанных в двух разных парадигмах, связанных с анализом данных. Интересно провести сравнение этих алгоритмов с точки зрения практической эффективности.

(5) Поиск по подобию в базах данных. По заданному множеству объектов требуется понять, что у них общего, и найти в базе другие объекты, у которых есть это общее.

(6) Алгоритмы машинного обучения с запросами. Такие алгоритмы не просто используют фиксированный набор данных для обучения, но могут в процессе обучения задавать вопросы и получать на них ответы. Хороший алгоритм должен понимать, какие вопросы нужно задавать в каждый конкретный момент, чтобы процесс обучения был максимально эффективным.

(7) Веб-система, основанная на обучении с запросами и методах анализа формальных понятий, предназначенная для совместного изучения некоторой предметной области несколькими исследователями. Базовая версия такой системы доступна по адресу http://explr.tk

Тема №7 также доступна для проектной деятельности.

Паринов Андрей Андреевич

29 сентября 2014 г.
20:54

Темы для КР:

- Разработка плагинов для Trac
- Исследоваеие языка Scala
- Исследование ontology to access data systems
- Исследование api элеторонных библиотек
- Цифровая подпись и ldap системы
- Разработка системы сбора данных twitter, facebook, linkedin
- Исследование системы Apache Spark
- Исследование системы Hadoop
- Исследование MS Sharepoint

Пьяных Олег Станиславович

Олег Станиславович - преподаватель Медицинской школы при Гарвардском Университете и постоянный участник рабочей группы Международного Комитета DICOM (Индустриальный Стандарт создания, хранения, передачи и визуализации медицинских изображений и документов обследованных пациентов).

Примерные темы (направления исследований):

1. Алгоритмы сжатия данных с потерями (*lossy*) с контролируемой погрешностью. Применение для диагностического сжатия медицинских изображений.
2. Моделирование и выделение поверхностей в 3-мерных объемах, в реальном времени. Применение для распознавания и измерения опухолей.
3. Алгоритмы нелинейного удаления шума из 2-х и 3-х мерных изображений. Повышение диагностического качества медицинских данных.
4. Улучшение качества компьютерных томограмм (изображений полученных преобразованием Радона).
5. Сложно: насколько возможно восстановить 3-мерное изображение из 2-мерного рентгеновского снимка?

Прикладная область - Медицинская информатика.
http://ami.hse.ru/en/news/96056728.html
http://www.droleg.com/MI

Стариковская Татьяна Андреевна

29 сентября 2014 г.
20:17

Темы курсовых работ:

1) Экспериментальное сравнение алгоритмов поиска наибольшего общего подслова.
   (Задача: реализация четырех алгоритмов поиска наибольшего общего подслова, проведение экспериментов.)
2) Оценка среднего числа факторов в разложении Лемпеля-Зива.
   (экспериментальная, теоретическая)
3) Строковые алгоритмы в РАМ модели с ненадежной памятью.
4) Вычисление приближенного наибольшего общего подслова.

Строк Фёдор Владимирович

Все темы могут иметь сложность от курсовых работ (со 2 курса бакалавриата) и до магистерских диссертаций.

1. Написание утилиты для сравнения содержимого баз данных
2. Data mining и БД: разработка и реализация методов анализа данных из БД
3. Сравнительный анализ реляционной и объектно-ориентированной моделей данных

Литература:

1. CrowDM: the System for Collaborative Platform Data Analysis
   D.I. Ignatov, A.Y. Kaminskaya, A.A. Bezzubtseva, E.L. Chernyak, K.N. Blinkin, D.R. Nedumov, O.N. Chugunova, A.V. Konstantinov, N.S. Romashkin, F.V. Strok, D.Goncharova, R.E. Yavorsky
   В кн.: EEML 2012 – Experimental Economics in Machine Learning, 2012. С. 61—71
2. Comparing and analyzing the computational complexity of FCA algorithms A.A. Neznanov, F.V. Strok
   // Proceedings of SAICSIT 2010 - Annual Research Conference of the South African Institute of Computer Scientist and Information Technologists, South Africa: ACM Press, 2010.
3. Comparing and analyzing the computational complexity of FCA algorithms A.A. Neznanov, F.V. Strok
   // Proceedings of Annual Research Conference of the South African Institute of Computer Scientist and Information Technologists (SAICSIT 2010), 2010. С. 417—420
4. Consensus issues in dynamics F.V. Strok 2010.
5. Оценка и сравнение производительности алгоритмов анализа формальных понятий Строк Ф.В., Незнанов А.А. // Двенадцатая национальная конференция по искусственному интеллекту с международным участием. КИИ-2010. Труды конференции., Москва: Физматлит, 2010.

Черняк Екатерина Леонидовна

Общие направления КР и ВКР:

1. Сбор, обработка, анализ и визуализация веб-данных
   (новостных потоков, Twitter, Википедии, блогов);
2. Методы выявления скрытых тем (latent topics): обзор и эксперименты;
3. Методы построения таксономий (в т.ч. по данным конкурса SemEval) и выявления таксономических отношений в текстах;
4. Разделение сложных слов в немецком языке на составляющие;
5. Обработка и анализ данных клинических испытаний (совместно с сотрудниками лаборатории клинической психологии и психотерапии Московского НИИ Психиатрии).
6. Проведение прикладных исследований на платформе SAS (SAS Analytics).

Для выполнения работ в области автоматической обработки текстов требуется знание языка Python (или готовность его изучить) и готовность работать с англоязычными источниками.

Яковлев Виктор Вадимович

29 сентября 2014 г.
20:04

Список тем курсовых:

1. Статический анализатор для поиска ошибок в программах на языке Python
2. Регуляторные участки ДНК. Распознавание и оценка статистической значимости.

Проектные темы:

http://www.ami.hse.ru/stud-projects

Яворский Ростислав Эдуардович

1 октября 2014 г.
18:57

Возможные темы курсовых и квалификационных работ:

Социальные и семантические сети, анализ профессиональных сообществ

- Анализ и визуализация коммуникационного графа для блога или форума.
- Анализ и визуализация данных о научных публикациях по данной теме.
- Анализ и визуализация ленты новостей.
- Визуальная аналитика для агрегатора разнородных постоянно обновляемых источников информации.
- *Semantic web* и его применение в разных предметных областях.

Системное программирование: тестирование и верификация программ

- Инструменты статического анализа кода.
- Тестирование распределенных программ и сетевых протоколов.
- Верификация ядра операционной системы.

Имитационное моделирование

- Построение модели для выбранной прикладной области (маркетинг, биржевая торговля, биологические системы, …) и ее анализ.

Темы департамента больших данных и информационного поиска

29 сентября 2014 г.
21:40

Контактное лицо: Лобачева Екатерина Максимовна

Аржанцев Иван Владимирович
Ашик Виктор Владимирович
Ветров Дмитрий Петрович
Вознесенская Тамара Васильевна
Вялый Михаил Николаевич
Гаврилюк Андрей Александрович
Иванов Григорий Михайлович
Конушин Антон Сергеевич
Подольский Владимир Владимирович

Аржанцев Иван Владимирович

1 октября 2014 г.
20:32

Все предложенные темы ориентированы как на студентов как бакалавриата, так и магистратуры.

Тема 1. Целые точки в многогранниках и целочисленное программирование

В работе предлагается изучать множества целых точек внутри выпуклого многогранника в n-мерном пространстве, исследовать поведение этого множества относительно операции суммирования по Минковскому и применять полученные результаты к задачам целочисленного программирования.

[1] I.Arzhantsev and J.Hausen. On the multiplication map of a multigraded algebra. Math. Research Letters 14 (2007), no. 1, 129-136

[2] E. Miller, V.Reiner, and B.Sturmfels. Geometric Combinatorics. IAS/Part City Math. Series 13, AMS, 2007

Тема 2. Выпуклые многогранники и веера в теории базисов Грёбнера

Будут изучаться базисы Грёбнера, базисы Гравера и связанные с ними объекты выпуклой геометрии – многогранник состояний, веер Грёбнера и вторичный многогранник.

[1] D.A.Cox and B.Sturmfels, Applications of Computational Algebraic Geometry, Proc. Symp. Appl. Math. 53, AMS, 1998

[2] B.Sturmfels. Groebner Bases and Convex Polytopes. University Lecture Series 8, AMS, 1996

Тема 3. Сложность алгоритмов в вычислительной алгебре

Исследуется сложность алгоритмов вычисления базисов Грёбнера и других алгоритмов вычислительной алгебры как на “плохих”, так и на “типичных” исходных данных.

[1] V.Ene and J.Herzog. Groebner Bases in Commutative Algebra. Graduate Studies in Math. 130, AMS, 2012.

[2] B.Sturmfels. Groebner Bases and Convex Polytopes. University Lecture Series 8, AMS, 1996

Тема 4. Двойственность Гейла

Предполагается исследовать диаграммы Гейла в теории выпуклых многогранников и линейную двойственность Гейла в выпуклой геометрии, а также изучить взаимосвязи между этими классическими комбинаторными конструкциями и применить их для изучения многогранников с небольшим числом вершин.

[1] I.Arzhantsev, U.Derenthal, J.Hausen, and A.Laface. Cox rings. Cambridge Studies in Advanced Mathematics 144, Cambridge University Press, 2014 (Глава 2)

[2] G. Ziegler. Lectures on polytopes. Graduate Texts in Math. 152, Springer, 2006 (Глава 6)

Ашик Виктор Владимирович

1 октября 2014 г.
20:30

1. Сравнение производительности бинарного кода, выдаваемого компиляторами CLang и GCC
2. Разработка автоматизированной методики выявления узких мест вычислительной системы под нагрузкой
3. Сравнение производительности свободных систем виртуализации
4. Сравнение виртуальных машин, реализованных на JavaScript

Ветров Дмитрий Петрович

1 октября 2014 г.
20:30

Магистратура

1. Построение нелинейного конвертера между семантическими пространствами двух языков.

В ходе известного проекта word2vec, используя нейронные сети, удалось построить внутренние представления слов языка. Обобщение этой модели позволяет строить внутренние представления уже для смыслов слов, что, в свою очередь открывает потенциальную возможность для построения преобразователя пространств смыслов слов двух языков (например, английского и португальского) с помощью методов машинного обучения. В ходе работы предполагается исследование этого направления.

Tomas Mikolov, Kai Chen, Greg Corrado, and Jeffrey Dean. Efficient Estimation of Word Representations in Vector Space. In Proceedings of Workshop at ICLR, 2013.

Курсовые, ВКР-бакалавры

2. Метод нейросетевого авторегрессионного оценивания плотности (NADE) и его применение в практических задачах

Метод NADE является примером успешного применения современных нейросетевых архитектур к задаче оценивания плотности распределения. В ходе проекта предполагается изучение основ метода, особенностей его применения, сравнения результатов с существующими аналогами, возможность построения модификаций под специфику той или иной задачи.

Hugo Larochelle and Iain Murray. The Neural Autoregressive Distribution Estimator. Journal of Machine Learning Research, Workshop and Conference Papers

Volume 15, pp. 29-37, 2011.

3. Экспериментальное исследование влияния процедуры дропаут на обобщающую способность и скорость обучения глубинных нейронных сетей.

В 2012 году в нейронных сетях был совершен прорыв, связанный с открытием возможности т.н. дропаута, позволяющего значительно поднять качество работы сверточных сетей. В ходе проекта предполагается экспериментальное и теоретическое изучение этого эффекта, исследование границ применимости дропаута на примере сверточных сетей для обработки изображений.

Geoffrey E. Hinton, Nitish Srivastava, Alex Krizhevsky, Ilya Sutskever, Ruslan R. Salakhutdinov. Improving neural networks by preventing co-adaptation of feature detectors. arXiv:1207.0580

Вознесенская Тамара Васильевна

1 октября 2014 г.
20:53

Тема 1. Построение математической модели оценки платежеспособности заемщика (скоринговой карты) на основе логистической регрессии.

> В ходе работы будет изучена методика построения и оценки скоринговой карты для типичного банка. Будет разработан бинарный классификатор (на основе логистической регрессии), позволяющий разделить заемщиков на “плохих” и “хороших”.

[1]Naeem Siddiqi. Credit Risk Scorecards. Developing and Implementing Intelligent Credit Scoring. Published by John Wiley & Sons, Inc., Hoboken, New Jersey. 2006

[2] C. Bishop. Pattern Recognition and Machine Learning. Springer, 2006.

Тема 2. Построение математической модели оценки платежеспособности заемщика (скоринговой карты) с помощью нейронной сети.

> В ходе работы будет изучена методика построения и оценки скоринговой карты для типичного банка. Будет разработан бинарный классификатор (на основе нейронной сети), позволяющий разделить заемщиков на “плохих” и “хороших”.

[1]Naeem Siddiqi. Credit Risk Scorecards. Developing and Implementing Intelligent Credit Scoring. Published by John Wiley & Sons, Inc., Hoboken, New Jersey. 2006

[2] C. Bishop. Pattern Recognition and Machine Learning. Springer, 2006.

Тема 3. Построение математической модели оценки платежеспособности заемщика (скоринговой карты) с помощью деревьев решений.

> В ходе работы будет изучена методика построения и оценки скоринговой карты для типичного банка. Будет разработан бинарный классификатор (на основе деревьев решений), позволяющий разделить заемщиков на “плохих” и “хороших”.

[1]Naeem Siddiqi. Credit Risk Scorecards. Developing and Implementing Intelligent Credit Scoring. Published by John Wiley & Sons, Inc., Hoboken, New Jersey. 2006

[2] Hastie, Tibshirani, Friedman. The elements of Statistical Learning. Springer, 2009.

Вялый Михаил Николаевич

1 октября 2014 г.
20:23

1. 3 курс бакалавриата, 1 курс магистратуры.
Дерандомизация и проверка алгебраических тождеств.

Одной из важнейших задач современной теоретической информатики является проблема дерандомизации: верно ли, что использование случайности в эффективных алгоритмах не дает выигрыша? Важным случаем этой проблемы является проверка алгебраических тождеств, т.е. проверка того, что формула или схема задает тождественно равный 0 многочлен. Если научиться решать эту задачу эффективно без использования случайности, то появится возможность доказывать хорошие нижние оценки алгебраической сложности. Подробнее об этом можно прочитать в обзорах Саксены

http://eccc.hpi-web.de/report/2009/101/

http://eccc.hpi-web.de/report/2013/186/

Агравала

http://pdf.aminer.org/000/219/353/proving_lower_bounds_via_pseudo_random_generators.pdf

и статье Кабанца и Импальяццо

http://www.cs.sfu.ca/~kabanets/Research/poly.html

2. 3 курс бакалавриата, 1 курс магистратуры.
О трудности проверки тождеств для арифметических схем глубины 3.

Одной из важнейших задач современной теоретической информатики является проблема дерандомизации: верно ли, что использование случайности в эффективных алгоритмах не дает выигрыша? Важным случаем этой проблемы является проверка алгебраических тождеств, т.е. проверка того, что формула или схема задает тождественно равный 0 многочлен.

Оказывается, уже случай схем глубины 3 (сумм произведений линейных форм) почти столь же труден, как и общий случай. Для ознакомления с этим свежим результатом теоретической информатики полезно изучить обзоры Саксены

http://eccc.hpi-web.de/report/2009/101/

http://eccc.hpi-web.de/report/2013/186/

и оригинальную статью

http://eccc.hpi-web.de/report/2013/026/

3. 3 курс бакалавриата, 1 курс магистратуры.
Ранги тождеств глубины 3 и конфигурации Сильвестра-Галлаи

Хотя проверка тождеств глубины 3 (равна ли тождественно 0 сумма произведений линейных форм) по всей видимости очень трудна, науке известно крайне мало примеров трудных тождеств и общих результатов об их структуре. Наиболее полные результаты получены в этом направлении Саксеной и Сешадри

http://eccc.hpi-web.de/report/2010/013/

Они развили мощную технику проверки тождеств (метод узлов и путей) и обнаружили связь тождеств с конфигурациями Сильвестра-Галлаи - многомерными обобщениями хорошо известной теоремы Сильвестра. Изучение этой темы требует достаточно свободного владения алгеброй.

4. 2-3 курс бакалавриата, 1 курс магистратуры.
Теорема о параллельном повторении игр.

Если играть несколько копий одной и той же игры, можно рассчитывать улучшить результат, выбирая согласованным образом стратегии в копиях (самый известный пример: играя с двумя гроссмейстерами, любой профан может гарантировать себе ничейный результат).

Тем не менее, для важного в теоретической информатике случая удается доказать, что существенного выигрыша при параллельной игре не происходит и цена игры ведет себя с ростом числа копий примерно так же, как в случае независимого выбора стратегий в копиях. Для этой трудной теоремы известно несколько доказательств, все из которых весьма трудны и не вполне прозрачны. Поэтому не прекращаются попытки изобрести простое и понятное доказательство этого важного результата. Одна из последних попыток такого рода: работа Бравермана и Гарга

http://eccc.hpi-web.de/report/2014/095/

Она основана на методах теории информации.

5. 2-3 курс бакалавриата.
Эволюция и булевы функции.

Одной из новых и слабо изученных областей в теоретической информатике является моделирование эволюции. Понятная для популяционных генетиков и доступная для анализа модель состоит в том, что геном представляется в виде набора булевых переменных, а отбором заведует некоторая функция от этих переменных. В такой модели известны красивые факты о поведении популяций (которые описываются распределениями на геномах). Например, теорема Нагилаки утверждает, что при достаточно слабом давлении отбора частоты отдельных аллелей независимы. См.

T. Nagylaki. The evolution of multilocus systems under weak selection. Genetics,

134(2):627–647, 1993.

Недавно в рамках модели слабого отбора получен интересный результат Пападимитриу и соавторами. Они показали, что достаточно быстро в популяции остаются только геномы, отвечающие бОльшей приспособленности, независимо от вида булевой функции, описывающей предпочтения отбора. Этот математический результат дает хотя бы слабое и смутное представление о том, как в процессе эволюции могут возникать сложные комплексы генов, дающие преимущества при отборе. Подробнее об этом можно прочитать в статье

http://arxiv.org/abs/1312.1983

6. 3 курс бакалавриата, 1 курс магистратуры.
Приближенные алгоритмы для задач комбинаторной оптимизации: суммы квадратов.

Уже лет 20 как известно, что использование хороших алгоритмов для задач выпуклой оптимизации (главным образом, для задачи неотрицательно определенного программирования, SDP) позволяет получать хорошие приближенные алгоритмы для NP-трудных задач, скажем, для задачи о максимальном разрезе. Вместе с тем появились гипотезы о границах таких приближений. Но - вечное соревнование брони и снаряда - почти одновременно появились и новые идеи в конструировании приближенных алгоритмов. Ознакомиться с состоянием дел в этой области можно по обзору http://www.cs.cornell.edu/~dsteurer/papers/sosicm.pdf

Гаврилюк Андрей Александрович

29 сентября 2014 г.
21:41

Темы КР:

1. **Обобщённые разбиения Вороного.**

   Если проекция границы (d+1)-мерного неограниченного многогранника однозначно покрывает d-мерную плоскость, то такая проекция образуют разбиение данной d-плоскости. Что же происходит в обратной ситуации? Известно, что даже при d=2 по разбиению плоскости не всегда можно восстановить многогранник, который в это разбиение проецируется. Ч. Дэвис, Ф. Ауренхаммер, П. Макмаллен привели схожие критерии для существования такого «подъёма» или «лифта» разбиения плоскости. Однако, в основном, эти критерии включают в себя построение некоторой сложной конструкции, что по сложности сопоставимо с исходной задачей. Важный вопрос - существуют ли локальные условия (затрагивающие по-отдельности небольшие части разбиения), проверки которых достаточно для точного ответа существует ли для данного разбиения «лифт» или нет.

   C.Davis, The set of non-linearity of a convex piecwise-linear function, Scripta Mathematica 24 (1959) 219–228.

   F.Aurenhammer, Affine equivalence of cell complexes in R^d and convex polyhedra in R^{d+1}, Discrete Comput. Geom. 2 (1987) 49–64.

   P.McMullen, Duality, sections and projections of certain Euclidean tilings, Geometricae Dedicata 49 (1994) 183–202.

2. **Геометрия целочисленных решеток и теория параллелоэдров.**

   Параллелоэдры – многогранники, которые своими параллельными копиями заполняют всё пространство. Всем знакомы двумерные (по сути) примеры параллелоэдров: пчелиные соты, кирпичная кладка, клетчатый лист. В случае, когда параллелоэдры соприкасаются только по полным граням (как в случае пчелиных сот и клетчатого листа), с таким заполнением пространства естественным образом связаны точечные решётки – центры всех экземпляров переносимой фигуры. Благодаря этой решётке можно ввести понятие комбинаторно дуальных фигур к граням разбиения. Например, множество центров всех фигур, содержащих заданную вершину v, будем считать фигурой, дуальной к данной вершине. С дуальными фигурами связано множество специальных свойств, объединяющих темы геометрии многогранников, теории целочисленных решёток и вопросов топологии и есть множество задач – от простых упражнений до открытых научных проблем

   Н.П. Долбилин, Свойства граней параллелоэдров. Труды МИАН (2009), 266, 112-126

   Erdahl R., Zonotopes, Dicings, and Voronoi’s Conjecture on Parallelohedra. Eur.J.Comb., 20(6): 527-549 (1999)

   M. Deza, V. Grishukhin, Properties of parallelotopes equivalent to Voronoi's conjecture. Eur.J. of Comb., 25 (2004), 517-533.

3. **Способы представления многогранников**
   (БАК)

   От того, насколько удачно выбран способ «представить» многогранник часто напрямую зависит успех в решении задачи. Кроме классического подхода, пранируется рассмотреть такие ключевые виды представления многогранников как планарного графа (в размерности 3), при помощи диаграмм Гейла и Шлегеля, представления про помощи «шеллинга». Будет проведён сравнительный анализ методов , рассмотрены классические задачи решаемые этими методами и поставлены новые.

   Циглер Г., Теория многогранников. Изд. МЦНМО (2014)

Иванов Григорий Михайлович

1 октября 2014 г.
20:19

Темы для КР и ВКР 3-4 курс бакалавры и магистры:

1. **Геометрические свойства банаховых пространств. Свойства единичного шара.**
   Необходимы знания: функционального анализ.

2. **Теория интеграла Римана для многозначных отображений.**
   Необходимые знания: функциональный анализ, выпуклый анализ

3. **Топологические свойства объединения шаров. Приближения сеточными множествами.**
   Необходимые знания: функциональный анализ, выпуклый анализ

4. **Паравыпуклые функции и их свойства. Связь со слабо выпуклыми множествами.**
   Необходимые знания: функциональный анализ, выпуклый анализ

5. **Гипомонотонность нормального конуса в равномерно выпуклых и равномерно гладких банаховых пространствах.**
   Необходимые знания: функциональный анализ, выпуклый анализ

6. **Существование геодезических на слабо выпуклых множествах.**
   Необходимые знания: функциональный анализ, выпуклый анализ

7. **Уравнения Гамильтона, выпуклые энергетические поверхности.**
   Необходимые знания: функциональный анализ, выпуклый анализ, оптимизации

8. **Различные конусные характеристики множеств, регулярность множеств**
   Необходимые знания: функциональный анализ, выпуклый анализ, оптимизации

9. **Персистентные гомологии. Алгоритмы их вычисления.**
   Дополнительных знаний не предполагается

Конушин Антон Сергеевич

1 октября 2014 г.
20:27

Курсовые, ВКР-бакалавры

1. Автоматическая калибровка камеры по данным сопровождения людей

Известная калибровка камеры позволяет при анализе видеопоследовательностей моделировать движение людей в 3D пространстве, и учитывать априорную информацию о динамике движения, что позволяет заметно повысить качество отслеживания. Отдельно калибровать каждую камеру очень трудозатратный процесс, который необходимо повторять после каждого изменения ракурса камеры. В ходе проекта предлагается реализовать и провести экспериментальную оценку метода автоматической калибровки камеры по набору отслеженных траекторий движения людей, а также провести её апробацию на реальной системе.

Murray Evans and James Ferryman. Surveillance Camera Calibration from Observations of a Pedestrian. IEEE AVSS 2010

2**. Подсчёт числа людей по данным с сенсора Microsoft Kinect**

В настоящее время широкое распространение получают счётчики посетителей на основе видеокамеры, размещаемой над областью прохода людей и направленной вертикальной вниз. При выполнении нескольких условий, таких как аккуратная калибровка камеры и подбор цвета пола, контрастного по отношению к обычной одежде посетителей, такие камеры обеспечивают высокую точность подсчёта. Использование 3D сенсора типа Microsoft Kinect может повысить точность и снизить требования к ракурсам. В проекте предлагается реализовать алгоритм выделения и подсчёта людей по данным 3D сенсора, сконструировать тестовый макет и провести экспериментальное сравнение с существующими системами.

Zhang et.al. Water Filling: Unsupervised People Counting via Vertical Kinect Sensor. IEEE AVSS 2012

Курсовые, ВКР-бакалавр, Магистратура (в зависимости от уровня развития и проработки)

1. Перекрёстный каскадный метод выделения объектов в изображениях

Каскадный метод выделения лиц Viola-Jones стал основным подходом для выделения объектов в изображениях в режиме реального времени. В 2012 году предложено усовершенствование этого подхода, позволяющее существенно снизить время обработки одного кадра. Оно основано на параллельной обработке всех областей изображения и обмене информации между обработчиками. Это позволяет превентивно завершить алгоритм в областях, которые были бы признаны объектами, но отвергнуты на этапе пост обработки и точной локализации положения объекта (non-maximal suppression). В проекте предлагается реализовать это улучшение и провести его экспериментальную оценку на ряде типов объектов (пешеход, лицо, дорожный знак). Дальнейшим развитием работы является развитие метода для обработки видео и одновременную работу с несколькими типами объектов.

Piotr Dollary, Ron Appelz, Wolf Kienzley “Crosstalk Cascades for Frame-Rate Pedestrian Detection” ECCV 2012

2. Многоканальный каскадный метод выделения объектов в изображениях

Основным направлением повышения характеристик каскадных методов выделения объектов является расширение рассматриваемого множества признаков. В ходе проекта предлагается реализовать и провести экспериментальную оценку признаков на основе DCT-разложения и приближенного оптического потока. Одним из возможных направлений развития работы является интеграция метода в алгоритм сопровождения объектов в видеопотоке.

R. Benenson, M. Omran, J. Hosang, B. Schiele Ten years of pedestrian detection, what have we learned? ECCV 2014

3. Разрешение перекрытий при сопровождении объектов

Одна из главных проблем при одновременном сопровождении множества объектов это перекрытие одним объектов другого. Одно из направлений решения это проблемы – явное обнаружение случаев перекрытия с помощью специальных классификаторов. В проекте предлагается выбрать один из нескольких существующих методов явного выделения и разрешения перекрытий, реализовать его, встроить в систему визуального сопровождения и провести экспериментальную оценку.

M. Mathias, R. Benenson, R. Timofte, L. Van Gool Handling occlusions with franken-classifiers, ICCV 2013

Woonhyun Nam, Suha Kwak, Joon Hee Han. Learning Occlusion with Likelihoods for Visual Tracking, ICCV 2011

Магистратура

1. Нейросетевые признаки для сопровождения людей в видеопоследовательности

Для сопоставления изображений людей между разными кадрами одной видеопоследовательности и между разными видеопоследовательностями нужно построить описание внешности каждого человека. Ввиду сходства одежды и значительных изменений позы при движении эту задачу не удалось эффективно решить с помощью эвристически сконструированных признаков. В последние 2 года активно исследуется возможность использования выходов верхних слоёв многослойной нейросети как вектор-признак объекта для его анализа и идентификации. В проекте предлагается исследовать этот подход для задачи сопровождения человека в видеопоследовательностях.

W. Li, R. Zhao, T. Xiao, and X. Wang. DeepReID: Deep Filter Pairing Neural Network for Person Re-Identification. CVPR 2014

Подольский Владимир Владимирович

1 октября 2014 г.
20:34

Все темы также могут быть предложены для написания ВКР

1. 2-3 курс бакалавриата, 1 курс магистратуры.
Сложность пропозициональных доказательств.

Сложность доказательств – одна из областей теории сложности вычислений. Типичный вопрос в этой науке имеет следующую форму: при формально заданной системе допустимых доказательств насколько сложно доказать тот или иной математический принцип (например, принцип Дирихле или лемму о рукопожатиях), сформулированный в виде тавтологии логики высказываний? Подробности можно посмотреть в этом конспекте лекций by Paul Beame http://www.cs.washington.edu/homes/beame/papers/lec.ps

2. 2-3 курс бакалавриата, 1 курс магистратуры.
Пороговые функции и пороговые схемы.

Пороговые функции – это булевы функции, определяемые следующим образом. Пусть дан целочисленный многочлен (часто линейный) от n переменных. Подставим вместо его переменных входы булевой функции и вычислим его значение над целыми числами. Если результат больше нуля, то выход функции полагаем равным 1, иначе полагаем функцию равной 0. Пороговые функции и булевы схемы, составленные из пороговых функций, являются важными моделями в теории сложности вычислений. Немного больше об этом можно узнать в обзоре by Richard Beigel http://knight.cis.temple.edu/~beigel/papers/polynomial-survey-structures.html

3. 2-3 курс бакалавриата, 1 курс магистратуры.
Разрешающие деревья.

Разрешающие деревья – одна из самых простых вычислительных моделей в области сложности вычислений. Тем не менее, даже про нее далеко не все понятно, и с ней связано много открытых вопросов. Кроме того, разрешающие деревья оказываются тесно связанными с другими моделями сложности вычислений. Подробнее об этом можно почитать в обзоре by Harry Buhrman and Ronald de Wolf http://homepages.cwi.nl/~rdewolf/publ/qc/dectree.pdf

4. 2-3 курс бакалавриата, 1 курс магистратуры.
Вычисление булевых функций многочленами.

Вычисление булевых функций многочленами рассматривается в области сложности вычислений в связи с тем, что эта модель помогает доказывать нижние оценки для ряда других вычислительных моделей, например, для булевых схем и разрешающих деревьев. Есть несколько разных моделей вычисления функций многочленами, например, точные и приближенные вычисления над действительными числами, вычисления по модулю, пороговые функции. Предлагается изучить некоторые из этих моделей и взаимосвязи между ними. Чтобы больше узнать об этой области можно посмотреть обзор by Richard Beigel http://knight.cis.temple.edu/~beigel/papers/polynomial-survey-structures.html

5. 2-3 курс бакалавриата, 1 курс магистратуры.
Сложность булевых схем.

Булевы схемы – одна из основных вычислительных моделей в теории сложности вычислений. Основной интерес к ней связан с доказательством нижних оценок сложности вычислений. Это большая тема и в ней можно либо изучить основы, либо подробно разобраться в каком-то конкретном направлении. Из доступных в Интернете источников в этой области можно посмотреть книгу by Ingo Wegener http://eccc.hpi-web.de/resources/pdf/cobf.pdf. Также на эту тему есть свежая книга “Boolean Function Complexity”, Stasys Jukna.

6. 2-3 курс бакалавриата, 1 курс магистратуры.
Коммуникационная сложность и ее приложения.

Типичная задача коммуникационной сложности выглядит так. Есть два человека, которые хотят вычислить функцию f(x,y) на какой-то паре входов (x,y). При этом первый знает только x, а второй только y, то есть чтобы вычислить функцию им нужно обмениваться информацией. Какое минимальное количество информации им нужно передать друг другу, чтобы вычислить функцию? Например, x и y могут быть файлами, и участники вычисления хотят узнать, совпадают ли эти файлы. Коммуникационная сложность оказывается очень полезной при доказательстве нижних оценок сложности вычислений в множестве вычислительных моделей. Подробнее об этом можно почитать в обзоре by Eyal Kushilevitz
http://www.cs.bris.ac.uk/probtcs08/materials/kushilevitz.pdf

7. 3 курс бакалавриата, 1 курс магистратуры.
Коммуникационно сложностной подход к нижним оценкам сложности булевых формул.

Доказательство сверхполиномиальной нижней оценки сложности булевых формул для какой-нибудь конкретной булевой функции является одной из основных задач теории сложности булевых схем. Предлагается разобраться в известном подходе к этой задаче, связанном с коммуникационной и информационной сложностью. Подробнее об этом подходе можно почитать в статье http://eccc.hpi-web.de/report/2013/190/

8. 2-3 курс бакалавриата.
PCP теорема и трудность приближений.

Пусть у нас есть NP-полная задача, скажем, мы хотим в данном графе найти максимальную клику, то есть максимальное множество попарно соединенных между собой вершин. Если P не равно NP, то эта задача трудная и мы не знаем, как это быстро делать. Но пусть нам теперь для наших практических целей не обязательно иметь самую большую клику, а хватит просто большой, например, в два раза меньшей, чем самая большая. Можем ли мы такую клику находить быстро? Одним из больших достижений теоретической Computer Scince, была PCP теорема (расшифровывается как Probabilistically Checkable Proofs), полученная в 1992 году. Она позволила в массовом порядке доказывать отрицательные ответы на подобные вопросы. Так, например, оказывается, что находить большую клику в графе трудно (при условии, конечно, что P не равно NP). Предлагается изучить доказательство PCP теоремы и ее применения. Эта тема курсовой работы предполагает знакомство с понятием NP-полноты. Почитать по этой теме можно, например в книге «Computational Complexity», Arora, Barak.

9. 2-3 курс бакалавриата.
Экспандеры.

Экспандерами называют графы, в которых ребра распределены очень равномерно (в некотором точном смысле). Если рассмотреть случайный граф, то с огромной вероятностью он окажется экспандером. Однако, построить конкретные примеры экспандеров не так просто. Между тем, конкретные примеры нужны в разных областях Computer Science, например, при дерандомизации алгоритмов. Предлагается изучить известные конструкции экспандеров и их приложения. Подробнее об этом можно прочитать в обзоре by Hoory, Linial and Wigderson
http://www.cs.huji.ac.il/~nati/PAPERS/expander_survey.pdf

Темы кафедры Математических методов системного анализа

Контактное лицо: Алескерова Инесса Ивановна

Булычев Александр Викторович
Дмитриев Михаил Геннадьевич
Дорофеюк Александр Александрович
Осипов Геннадий Семенович
Попков Юрий Соломонович
Яковлев Константин Сергеевич

Булычев Александр Викторович

А.В. Булычев читает курс **«Технологии многомерной оценки эффективности макросистем»** -
-бак. 4 курс, 1-3 мод. «Technologies of Evaluation for Macrosystems Effectiveneses»

Предлагаемые темы могут являться темами как КР, так и ВКР

1. Современные математические методы системного анализа
2. Построение ассоциативных правил в контексте анализа большого объема слабоструктурированной информации.
3. Системноинтегральное моделирование. Принципы. Класс моделей. Процесс идентификации в системноинтегральном моделировании.
4. Методы и алгоритмы агрегирования при анализе данных, уменьшение размерности
5. Идентификация параметров линейных макроэкономических моделей.
6. Идентификация параметров одного класса нелинейных макроэкономических моделей.
7. Идентификация параметров набора моделей в контексте анализа большой совокупности моделей (models mining)
8. Принцип макетирования (прототипирования, пилотных проектов) в системном анализе
9. Выбор параметров при моделировании динамики сложных систем. Зависимость результата моделирования от выбора параметров.
10. Данные как модель. Методология Data Mining в рамках концепции Big Data и облачных вычислений (в частности IBM pure systems).
11. Трубки траекторий. Сценарные исследования.
12. Моделирование цикличности сложных процессов. 1) С помощью системы дифференциальных уравнений исходя из концепции взаимодействия тренда и циклов 2) С помощью эконофизического подхода.
13. Технология многомерной оценки эффективности сложных систем - АСФ (анализ среды функционирования).
14. Матричные модели при анализе сложных систем. Матричные динамические модели при моделировании межотраслевого баланса
15. Теорема о диверсификации. Модель Блэка – Марковица распределения активов (разложение по базисным векторам и критерию минимизации дисперсии) и метод использования базиса в случае плохообусловленных матриц ковариации.
16. Собственные методы системного анализа и математические методы, используемые в системном анализе.
17. Традиционные методы системного анализа сложных систем. Матричные, системнодинамические, диффузные, стохастические модели.
18. Технологии интеллектуального анализа данных: Извлечение данных (DATA MINING), поиск закономерностей в базах данных (Knowledge Discovery in Databases – KDD).
19. Максимизация, экстремальные задачи, многоэкстремальные задачи. Методы поиска локальных и глобальных экстремумов функций. Метод редукции размерностей.

20. Линейное программирование - постановка задачи. Алгоритм симплекс-метода. Концепция метода эллипсоидов. Алгоритм внутренней точки. Линеаризация задач математического программирования.
21. Байесовский метод. Апостериорная оценка вероятностей: непрерывный и дискретный случаи. Применение при анализе семантических конструкций.
22. Метод операторных уравнений для моделирования стохастических процессов.
23. Математическое и нелинейное программирование.
24. Стохастическое программирование. Целочисленное программирование.
25. Градиентные методы, овраги, методы Ньютона.
26. Штрафные функции, случайный поиск.
27. Принцип максимума Понтрягина.
28. Динамическое программирование.
29. Кластерный анализ.
30. Минимакс, многокритериальная оптимизация.
31. Принятие решений и Процессы принятия решений, системы поддержки принятия решений (DSS), сравнение и выбор критериев. Сравнение альтернатив.
32. Бутстрэп выборка и задача классификации распределений.

Дмитриев Михаил Геннадьевич

М.Г. Дмитриев читает курс **«Теория систем и системный анализ»**

Все темы могут иметь сложность от курсовых работ (со 2 курса бакалавриата)

и до магистерских диссертаций.

1. Асимптотический анализ и сингулярные возмущения в экономике (КР ПМИ)

2. Сингулярно возмущенные задачи управления и их приложения к экономической динамике (ВКР Б ПМИ)

3. Дискретные задачи оптимального управления с большим числом шагов и магистральные теоремы в экономике (М ПМИ)

4. Стабилизация нелинейных систем управления в условиях неопределенности (КР Б/М ПМИ)

5. Расчет переходных процессов в моделях "Власть-общество-экономика" (ВКР Б ПМИ)

6. Приближенный синтез при управлении нормой накопления в агрегированной модели "Власть-общество-экономика" (ВКР Б/М ПМИ)

Курсовые работы 2013

1. Декомпозиция некоторых классов задач оптимального управления с магистральными участками в траекториях. The decomposition of some optimal control problems with magistral parts in trajectories.
2. Асимптотика решения многошаговых дискретных задач оптимального управления и ее приложения в экономике. Asymptotic solution of multisteps discrete optimal control problems and its application in economics

ВКР 2013

1. Асимптотическое решение линейной свертки в многокритериальной задаче оптимизации. Asymptotic solution of linear convolution in multi criteria optimization problem.

Дорофеюк Александр Александрович

«Структурные методы классификации и прогнозирования прогнозирования в слабо формализованных системах»

Выпускные работы (ВКР)

1. Современное состояние исследований в области структуризации множества параметров, выбора «информативных» параметров и снижения размерности в задачах интеллектуального анализа данных. Сравнительный анализ потенциальной эффективности различных алгоритмов и процедур, предназначенных для решения таких задач.

2. Современное состояние исследований в области структуризации множества многомерных объектов (кластерный анализ). Специфика итерационных алгоритмов структуризации для бесконечной выборки объектов. Сравнительный анализ потенциальной эффективности различных алгоритмов и процедур, предназначенных для решения таких задач.

3. Современное состояние исследований в области структурной аппроксимации сложных зависимостей. Сравнительный анализ потенциальной эффективности эвристических и формальных моделей и алгоритмов кусочно-линейной аппроксимации.

4. Современное состояние исследований в области структурного анализа временных рядов в задачах прогнозирования. Сравнительный анализ современных методов прогнозирования, специфика и преимущества структурных методов прогнозирования.

Курсовые работы (КР)

1. Сравнительный анализ использования различных типов меры близости (расстояния) между объектами в задачах структурно-классификационного анализа (кластерный анализ, распознавание образов и пр.).

2. Сравнительный анализ использования методов факторного анализа и экстремальной группировки в задачах структуризации параметров и сокращения размерности пространства исходных признаков.

3. Использования процедур скользящего контроля (экзамена) в прикладных задачах структуризации (кластерный анализ, распознавание образов) для выбора наиболее эффективной схемы оценки достоверности результатов структуризации.

4. Анализ особенностей реализации метода потенциальных функций при разработке алгоритмов структурно-классификационного анализа. Вариационный подход к теоретическому исследованию алгоритмов классификационного анализа, базирующихся на методе потенциальных функций.

Осипов Геннадий Семенович

Г.С. Осипов читает курс **«Введение в методы искусственного интеллекта» - 3 курс, 3-4 мод.**
«Introduction to Artificial Intelligence»

Темы работ

1.Развитие теории интеллектуальных динамических систем.
2.Развитие методов автоматического синтеза планов целенаправленного поведения сложных технических систем в непрогнозируемой динамической среде.
3.Когнитивное моделирование: модели рефлексии, интроспекции и целеполагания.
4.Изучение компьютерной коммуникативной грамматики русского языка.
5.Развитие методов машинного обучения для снятия лексической многозначности. 6.Разработка методов и алгоритмов контекстного анализа.
7.Развитие методов семантического поиска в локальных и глобальных телекоммуникационных сетях.

Дополнительная литература

1. Кандрашина Е.Ю., Литвинцева Л.В., Поспелов Д.А. Представление знаний о времени и пространстве в интеллектуальных системах/Под редакцией Д.А. Поспелова. - Москва, Наука. - 1989. - 328 с.
2. Поспелов Д. А. Ситуационное управление: Теория и практика.- М.: Наука.- Гл. ред. физ.-мат. Лит., 1986.-288 с.
3. В. К. Финн. Интеллектуальные системы и общество. М.:URSS, 2006. [Гаврилова, 1992] Т.А.Гаврилова, К.Р.Червинская. Извлечение и структурирование знаний для экспертных систем. М. : «Радио и связь», 1992.
4. Осипов Г.С., Куршев Е.П., Голубев С.А., Комаров С.И., Беляев А.Б., Годовников М.Н. SIMER + MIR — инструментальные программные средства для экспертных систем. II Всесоюзная конференция «Искусственный интеллект-90». Сб. трудов, Минск, 1990, с. 58-64.
5. Г.С.Осипов. Приобретение знаний интеллектуальными системами. М.: НАУКА «Физматлит», 1997.
6. Э.В. Попов. Экспертные системы, решение неформализованных задач в диалоге с ЭВМ. - М: Наука, Главная редакция физико-математической литературы, 1987, с. 284
7. Вагин В. Н, Головина Е. Ю., Загорянская А. А., Фомина М. В. Достоверный и правдоподобный вывод в интеллектуальных системах / Под ред. В.Н. Вагина, Д.А. Поспелова. — М.: ФИЗМАТЛИТ, 2004. — 704 с.

Попков Юрий Соломонович

Ю.С. Попков читает курс **Основы теории макросистем и ее приложения»**

«Foundations for macro systems theory and its applications»- **бак. 3 курс , 3-4 мод;**

Курсовые работы

1. Математическое исследование сходимости и скорости сходимости мультипликативных алгоритмов с «р»-активными переменными.
2. Применение параллельных вычислительных процедур для решения задач математического программирования с энтропийными целевыми функциями.
3. Динамические модели рождаемости с энтропийным оператором
4. Односекторная демоэкономическая модель
5. Улучшение метода балансировки в моделях транспортных потоков.

Магистерские работы

1. Энтропийно-робастное оценивание характеристик рандомизированных динамических моделей.
2. Рандомизированное прогнозирование.

Яковлев Константин Сергеевич

29 сентября 2014 г.
21:13

К.С. Яковлев читает курс «**Введение в методы искусственного интеллекта» 3 курс, 3-4 мод.** «Introduction to Artificial Intelligence»

Темы КР и ВКР:

1. Методы и алгоритмы эвристического поиска.
2. Планирование траектории в виртуальных мирах как задача эвристического поиска пути на графе особой структуры.
3. Планирование траектории беспилотных транспортных средств: методы и алгоритмы.
4. Алгоритм А*.
5. Планирование траектории перемещения в пространстве положений для сложных робототехнических систем (манипуляторов и др.)
6. Задачи картирования и локализации для беспилотных транспортных средств.
7. Картирование и локализация для беспилотных летательных аппаратов по данным инерциальной навигационной системы и видеопотоку.
8. Методы и алгоритмы выделения особенностей на растровых изображениях (SURF, SIFT и др.)
9. Методы и алгоритмы обработки изображений для робототехники.

Темы кафедры Технологий моделирования сложных систем

Контактное лицо: Соболевский Андрей Николаевич

Акопян Арсений Владимирович, Тарасов Алексей Сергеевич
Афанасьев Валентин Борисович
Бланк Михаил Львович
Введенская Никита Дмитриевна
Владимиров Александр Александрович
Вьюгин Владимир Вячеславович
Жижина Елена Анатольевна
Кабатянский Григорий Анатольевич
Комеч Сергей Александрович
Соболевский Андрей Николаевич
Талис Вера Леонидовна

Акопян Арсений Владимирович, Тарасов Алексей Сергеевич

30 сентября 2014 г.
13:01

Построение нерастягивающих отображений плоскости
(Construction of nonexpanding mappings of the plane)

Руководители кфмн Акопян А. В., кфмн Тарасов А.С.

Нерастягивающие отображения — это отображения, которые не увеличивают расстояния между точками. Теорема Киршбрауна утверждает, что любое нерастягивающее отображение подмножества из евклидового пространства в себя может быть продолжено на всё евклидово пространство. Если же изначально отображение задано на конечном числе точек, то существует очень простой и наглядый алгоритм построения такого продолжения, и результатом работы алгоритма будет всего лишь разбиение пространства на многогранники. В случае плоскости — это будет разбиение на многоугольники, которое можно воспринимать, как узор оригами. Предлагается написать программу, реализующую этот алгоритм и визуализирующую его результат.

Литература

1. Brehm U. Extensions of distance reducing mappings to piecewise congruent mappings on R^m. *Journal of Geometry*, **16**:1 (1981) 187-193.
2. Акопян А. В., Тарасов А. С. Конструктивное доказательство теоремы Киршбрауна. *Математические заметки* **84**:5 (2008) 781-784.

Афанасьев Валентин Борисович

30 сентября 2014 г.
13:02

Численный эксперимент в теории кодирования (для бакалавров)
(Numerical experiments in coding theory)

Руководитель ктн Афанасьев В.Б.

1. Выразить энтропию источника с экспоненциальным, биномиальным, нормальным и т.п. распределениями вероятностей через параметры распределения.
2. Запрограммировать алгоритмы сжатия Хаффмена и Шеннона, сравнить теоретические предсказания их эффективности с экспериментом.
3. Запрограммировать и продемонстрировать арифметику конечного поля, запрограммировать алгоритм деления многочленов с остатком и без остатка над конечным полем. Построить таблицу логарифмов конечного поля.
4. Построить программную реализацию случайного процесса с независимыми приращениями.
5. Построить программную реализацию простой марковской цепи.

Бланк Михаил Львович

30 сентября 2014 г.
13:03

Математическое моделирование простых транспортных потоков (Mathematical modelling of simple traffic flows)

Руководитель дфмн Бланк М. Л.

Поток машин на однополосном шоссе можно представить как коллективное случайное блуждание набора частиц с условием отсутствия обгонов. В теории случайных процессов этому соответствует так называемый «totally asymmetric exclusion process», рассматриваемый как в непрерывном, так и в дискретном времени. В настоящее время ряд результатов в этой области получен аналитически (т. е. с точными математическими доказательствами), однако большинство наблюдений связано с численным моделированием. Имеется целый ряд важных открытых вопросов, нуждающихся как в численном моделировании, так и в аналитическом решении. Перечислю лишь несколько из них:

- многополосное движение машин;
- наличие перекрестков;
- наличие светофоров;
- изменение максимальной скорости в разных участках шоссе;
- более сложные алгоритмы взаимодействия водителей.

Литература

1. Liggett T.M. *Interacting Particle Systems*. Springer, 2005.
2. *Введение в математическое моделирование транспортных потоков*: учеб. пособие / Гасников А.В., Кленов С.Л., Нурминский Е.А., Холодов Я.А., Шамрай Н.Б; Приложения: Бланк М.Л., Гасникова Е.В., Замятин А.А., Малышев В.А., Колесников А.В., Райгородский А.М; Под ред. А.В. Гасникова - М.: МФТИ, 2010. - 385 с.
3. Blank M. Metric properties of discrete time exclusion type processes in continuum. *J. Stat. Phys*. **140**:1 (2010) 170-197. (arXiv:0904.4585).
4. Blank M. Exclusion type spatially heterogeneous processes in continuum. *J. Stat. Mech*. (2011) P06016 (arXiv:1105.4232v1).

Введенская Никита Дмитриевна

30 сентября 2014 г.
13:04

Модель системы с динамической маршрутизацией
(A model of dynamical routing system)

Руководитель дфмн Введенская Н. Д.

Мы рассматриваем модели систем обслуживания, в которых несколько потоков заявок поступают на серверы (приборы), каждая заявка обслуживается одним из серверов и покидает систему. В математической модели задается характер входных потоков (распределение длин интервалов времени между приходами заявок), характер обслуживания (распределение длин обслуживания заявки), правила рассылки заявок на приборы. Предполагается, что система не перегружена, т. е. заявки обслуживаются за конечное время (математическое ожидание времени обслуживания конечно). Задачи, которые мы рассматриваем тесно связаны с теорией очередей. (Английские термины — network, queueing theory, dynamic routing).
Нас интересуют модели систем, в которых прибор, на который направляется заявка, выбирается с учетом того в каком состоянии находится система.
Пусть система состоит из k серверов, на которую поступает l независимых пуассоновских потоков. Сообщения из каждого потока направляются на один из m серверов, причем каждое сообщение направляется на тот из серверов, где в момент его прихода меньше нагрузка. Каждый сервер может обслуживать несколько потоков. Вопрос: какова вероятность того, что некоторые серверы оказываются очень сильно нагружены (перегружены)? Оказывается, что в такой системе конфигурация перегруженных серверов зависит от интенсивности входных потоков: при условии перегруженности m серверов и при небольшой интенсивности входных потоков остальные серверы вероятнее всего не перегружаются, а при интенсивности входных потоков близкой к критической вероятнее всего все серверы оказываются перегруженными.
Интересно проследить, какова вероятность «небольших» перегрузок. На этот счет есть некоторые предположения. Предлагается получить распределение величин таких перегрузок с помощью моделирования (симулирования) работы системы.

Литература

1. Введенская Н.Д., Печерский Е.А. Кольцо взаимодействующих серверов: спонтанное возникновение коллективного поведения при больших флуктуациях. *Пробл. передачи информ*. **44**:4 (2008) 101-117.
2. Введенская Н.Д. Конфигурация перегруженных серверов при динамической маршрутизации. *Пробл. передачи информ*. **47**:3 (2011) 80-95.

Владимиров Александр Александрович

30 сентября 2014 г.
13:04

Модели распределения нагрузки в системе массового обслуживания (Model of load distribution in a queuing system)

Руководитель кфмн А.А. Владимиров

Есть сеть из нескольких «серверов». Извне приходят «клиенты», разные: у каждого свой маршрут. Возникают очереди на серверах, которые обслуживаются, например, в порядке поступления (или еще как-то). Есть две важных характеристики: пропускная способность сети (максимальная интенсивность внешнего потока, при которой сеть с ним еще справляется) и среднее время ожидания в очередях для клиентов. Что произойдет с этими величинами, если мы дублируем каждый сервер, а внешний поток тоже удвоим? Предполагается как теоретический анализ, так и вычислительный эксперимент.

Литература

1. А. А. Владимиров, А. Н. Рыбко, С. Б. Шлосман, «Свойство самоусреднения систем массового обслуживания», *Пробл. передачи информ.*, **42**:4 (2006), 91–103.

Вероятностные модели в теории вторичной структуры молекул РНК (Probabilistic models in the study of RNA secondary structure)

Руководитель кфмн А.А. Владимиров

Есть длинная нитка с нанизанными бусинками двух цветов, в случайном порядке. Нужно разложить ее на столе без пересечений (это важно!) так, чтобы некоторые пары бусинок соприкоснулись. Соприкасаться разрешается только бусинкам одного цвета. Какое максимальное число таких пар можно получить? Тот же вопрос для трех, четырех и т.д. цветов. Задача связана со вторичной структурой молекул РНК.

Литература

1. А. А. Владимиров, Паросочетания без пересечений, *Пробл. передачи информ.*, **49**:1 (2013), 61–65.

Вьюгин Владимир Вячеславович

30 сентября 2014 г.
13:05

Алгоритмы обучения без учителя (Unsupervised learning algorithms)

Руководитель дфмн В.В. Вьюгин

1. Построить вероятностный аналог алгоритма WMA, вычислить его регрет. Сравнить предсказательные способности (регрет) алгоритма WMA и алгоритма оптимального распределения потерь (для случая 0/1-потерь).
2. Оценить предсказательные способности агрегирующего алгоритма в случае 0/1 потерь. Сравнить оценку регрета этого алгоритма с оценкой Литлстоуна и Вармута для алгоритма WMA.
3. Применить алгоритм следования за возмущенным лидером к задаче нахождения оптимального пути на графе (см. статью A. Kalai, S. Vempala).
4. Применить алгоритмы предсказания с использованием экспертных стратегий для решения задачи оптимальной сортировки объектов (при различных предположениях).
5. Реализовать агрегирующий алгоритм и его варианты для различных функций потерь и наборов экспертов. Оценить предсказательные способности агрегирующего алгоритма в случае абсолютной и др. функций потерь
6. Алгоритмы построения оптимального портфеля в условиях стационарного процесса цен (Cover и др.).

Литература

1. Вьюгин В.В. *Математические основы машинного обучения и прогнозирования*, Москва, Изд. МЦНМО, 2013. [В этой книге имеется много простых и сложных задач, а также лабораторные работы, связанные с написанием программ и проведением численных экспериментов).]
2. N. Littlestone, M. Warmuth. The weighted majority algorithm // *Information and Computation* -- 1994 -- V. 108 -- P. 212--261.
3. A. Kalai, S. Vempala. Efficient algorithms for online decisions. In Bernhard Scholkopf, Manfred K. Warmuth, editors, *Proceedings of the 16th Annual Conference on Learning Theory COLT 2003*, Lecture Notes in Computer Science 2777, pages 506--521, Springer-Verlag, Berlin, 2003. [Extended version in *J. Computer System Sci.*, **71**:291--307, 2005.
4. V. Vovk. Competitive on-line statistics. *International Statistical Review* -- 2001 -- V. 69. -- P. 213--248.
5. V. Vovk, C. Watkins. Universal portfolio selection // *Proceedings of the 11th Annual Conference on Computational Learning Theory* -- New York: ACM Press, 1998. -- P. 12--23.
6. V. Vovk. A game of prediction with expert advice // *J. Computer and System Sci.* -- 1998 -- V. 56. -- No. 2. P. 153--173.
7. Vladimir V"yugin, Universal Algorithm for Trading in Stock Market Based on the Method of Calibration // *Lecture Notes in Artificial Intelligence* V.8139, P.41--55, 2013.
8. V. V'yugin, V. Trunov, Universal algorithmic trading // *J. Investment Strategies* Volume 2/Number 1, Winter 2012/13 P.63–88.
9. Vladimir V. V"yugin. Online Learning in Case of Unbounded Losses Using Follow the Perturbed Leader Algorithm // *J. Machine Learning Res.*, **12**(Jan):241-266, 2011.

10. M. Hutter, J. Poland. Adaptive online prediction by following the perturbed leader // *J. Machine Learning Res.*, **6**:639--660, 2005.
11. T. Cover, E. Ordentlich. Universal portfolio with side information // *IEEE Transaction on Information Theory* -- 1996. --V. 42. -- P. 348--363.
12. M. Anthony M, P.L. Bartlett. *Neural network learning: Theoretical foundations*, Cambridge: Cambridge University Press, 1999.

Жижина Елена Анатольевна

30 сентября 2014 г.
13:06

Стохастические алгоритмы для выделения двумерных и трехмерных сетей на изображениях: выделение сети дорог при аэрокосмической съемке (Stochastic algorithms for extraction of two- and three-dimensional networks in image processing. Extraction of road networks from satellite imagery)

Стохастические алгоритмы для выделения двумерных и трехмерных сетей на изображениях: построение трехмерного изображения нейрона по набору двумерных изображений (Stochastic algorithms for extraction of two- and three-dimensional networks in image processing. 3D neuron tracing from a collection of 2D images)

Руководитель работы дфмн Жижина Е. А.
Предлагается разработать стохастический алгоритм для выделения тонких и протяженных линий, образующих двумерную или трехмерную сеть. При этом за основу предполагается взять стохастический алгоритм множественного рождения-гибели, разработанный в [1, 2] для полностью автоматического решения некоторых задач обработки изображений, связанных с выделением и детекцией объектов определенной формы. В основе алгоритма лежит глауберова динамика рождения-гибели в непрерывной среде, а также более общие стохастические динамики маркированных точечных полей.

Литература

1. Descombes X., Zhizhina E., The Gibbs fields approach and relateddynamics in image processing. *Condensed Matter Physics* **11**:2 (2008) 1-20.

Descombes X., Minlos R.A., Zhizhina E., Object extraction usingstochastic birth-and-death dynamics in continuum. *J. Math. Imaging Vision* **33**:3 (2009) 347.

Кабатянский Григорий Анатольевич

30 сентября 2014 г.
13:06

Восстановление последовательностей по наблюдаемым подпоследовательностям (по работам В. И. Левенштейна) с применениями к биоинформатике (Reconstruction of symbol sequences from observed subsequences, with bioinformatics applications)

Руководитель работы дфмн Кабатянский Г. А.

Представим себе, что мы наблюдаем неизвестную нам последовательность символов (из некоторого конечного алфавита) через «окошко» размера k, а окошко это мутновато – т. е. часть символов мы не видим совсем, или, что еще хуже, воспринимаем их ошибочно. Нам разрешается двигать этим «окошком» вдоль последовательности как нам захочется. Сколько минимально понадобится наблюдений, чтобы восстановить последовательность?

Литература

1. V.I. Levenshtein, Efficient reconstruction of sequences. *IEEE Trans. Inform. Theory* **47**:1 (2001) 2-22.
2. V.I. Levenshtein, Efficient reconstruction of sequences from their subsequences or supersequences. *J. Combin. Theory*. Ser. A **93**:2 (2001) 310-332.

Комеч Сергей Александрович

30 сентября 2014 г.
13:07

Исследование метрик на пространстве форм
(Investigation of metrics on the space of shapes)

Руководитель Комеч С. А.

Описание формы объекта является фундаментальной задачей в теории обработки изображений. В [1] построена математическая модель, в которой вводится дескриптор формы, основанный на изучении объема границы объекта. Кроме того, в этой работе получено соответствие между формой и функциями на отрезке, работать с которыми значительно удобнее.
При некоторых ограничениях на класс множеств (форм) введена метрика на пространстве форм, которая позволяет решать проблему нахождения «близких» форм в некотором массиве данных. Релевантность модели подтверждается численными результатами.
Возможными задачами для дальнейшего изучения в рамках данной модели являются:

- вычисление расстояний на множестве «классических» форм (прикладная задача);
- оптимизация параметров для вычисления расстояния между формами (прикладная задача);
- распространение модели на более широкий класс форм (теоретическая задача);
- изучение свойств отображения форм в пространство функций (теоретическая задача).

Литература

Xavier Descombes, Sergey Komech. Shape Descriptor Based on the Volume of Transformed Image Boundary. *PReMI'2011*, Springer-Verlag LNCS series, pp. 142-147

Соболевский Андрей Николаевич

30 сентября 2014 г.
13:08

Коррекция колорита цветного изображения: подход с использованием метрики Вассерштейна (Image colour adjustment: an approach based on the Wasserstein metric)

Руководитель дфмн Соболевский А. Н.

Если пикселы заданного цветного изображения представить в координатах HSL (тон, насыщенность, светлота) и отбросить информацию о насыщенности и светлоте пикселов, останется колорит — распределение пикселов по точкам цветового круга, отвечающего параметру L. В работе предлагается разработать алгоритм коррекции колорита изображения по заданному образцу, оптимальной в смысле метрики Вассерштейна. Этот метод применяется, в частности, при цифровом восстановлении цветных фильмов.

Литература

1. J. Delon, J. Salomon, and A. Sobolevski. Fast transport optimization for monge costs on the circle. *SIAM J. Appl. Math.*, *70*(7):2239–2258, 2010. (arXiv:0902.3527).

Восстановление пекулярных скоростей галактик по данным астрономических наблюдений (Reconstruction of peculiar velocities of galaxies from astronomical observations)

Руководитель дфмн Соболевский А. Н.

Литература

2. Frisch U., Matarrese S., Mohayaee R., Sobolevski A. A reconstruction of the initial conditions of the Universe by optimal mass transportation. *Nature* **417** (2002) 260-262 (arXiv:astro-ph/0109483)
3. Brenier Y., Frisch U., Hénon M., Loeper G., Matarrese S., Mohayaee R., Sobolevski A. Reconstruction of the early Universe as a convex optimization problem. *Mon. Not. R. Astron. Soc*. **346**:2 (2003) 501-524 (arXiv:astro-ph/0304214)

Исследование динамики дискретной модели несжимаемой жидкости (Investigation of dynamics of a discrete model of incompressible fluid)

Руководитель работы дфмн Соболевский А. Н.

Литература

1. Brenier Y. A combinatorial algorithm for the Euler equations of incompressible flows. *Computer Methods in Applied Mechanics and Engineering*, **75**:1-3 (1989) 325-332.

Талис Вера Леонидовна

30 сентября 2014 г.
13:08

Статистический анализ в задаче изучения ходьбы человека (Statistical analysis in the study of human locomotion)

Руководитель кбн Талис В.Л.

Ходьба человека –циклическое движение нижних конечностей, взаимодействие которых в ряде статей принято описывать методом анализа главных компонент (Principal Component Analysis, PCA), разработанным для описания позы (Alexandrov A., Frolov A., Massion J. Axial synergies during human upper trunk bending. *Exp Brain Res* **118**:2 (1998) 210-220) и успешно переложенным для описания человеческой ходьбы (Borghese N.A., Bianchi L., Lacquaniti F. Kinematic determinants of human locomotion. *J. Physiol.* **494** (1996) 863-879). В некоторых специальных условиях утверждается возможность нарушения естественной синфазности движения суставов, обнаруживаемые методом PCA (Ivanenko Y.P., Grasso R., Lacquanity F. Influence of leg muscle vibration on human walking. *J. Neurophysiol.* **84**:4 (2000) 1737-1747; Ivanenko Y.P., Grasso R., Macellari V., Lacquanity F. Control of foot trajectory in human locomotion: role of ground contact forces in simulated reduced gravity. *J. Neurophysiol.* **87**:6 (2002) 3070-3089). Так ли это? Возможно ли до такой степени нарушить ходьбу? А если это возможно, может быть ходьба в этих специальных условиях уже не ходьба? И что считать ходьбой здорового человека?

Темы базовой кафедры Яндекс

Контактное лицо: Гайфуллин Сергей Александрович

Бабенко Артем Валерьевич
Воронцов Константин Вячеславович
Михальский Анатолий Иванович
Пузыревский Иван Витальевич
Ройтберг Михаил Абрамович
Цитович Иван Иванович

Бабенко Артем Валерьевич

6 октября 2014 г.
16:06

Алгоритмы машинного обучения в задачах компьютерного зрения
(Магистратура)

Воронцов Константин Вячеславович

6 октября 2014 г.
16:19

1. Машинное обучение в рекомендательных системах (Магистратура)

2. Реализация алгоритма выделения и сопровождения людей в видеопоследовательности (Магистратура)

Михальский Анатолий Иванович

Все темы могут иметь сложность от курсовых работ (со 2 курса бакалавриата) и до магистерских диссертаций.

Темы КР и ВКР 2014:

1. Алгоритм контекстного многорукого бандита. (Магистратура)
2. Алгоритм многорукого бандита с изменением выигрыша по времени. (Магистратура)

Темы КР и ВКР 2013:

1. Исследование применимости классического дискриминантного анализа при отклонении от гипотезы о нормальности распределений.
2. Имитационное моделирование точности построения одномерной регрессии при отсутствии регрессионной модели.
3. Изучение методов стабилизации оценок линейной многомерной регрессии.

Пузыревский Иван Витальевич

6 октября 2014 г.
16:18

Алгоритмы интернет-рекламы (Магистратура)

Ройтберг Михаил Абрамович

Область научных интересов: биоинформатика, теоретическое программирование, анализ символьных последовательностей, разработка программных систем.

Обработка данных физики частиц (Магистратура 2014)

Возможные темы квалификационных работ 2013:

Различные вопросы, связанные с биоинформатикой

1. выравнивание символьных последовательностей
2. построение филогенетических деревьев
3. анализ структуры РНК

Желательно умение программировать.

Пример темы курсовой прошлого 2012 года:

Алгоритмы сравнительного анализа биологических последовательностей

Аннотация. Важнейшие молекулы живых объектов (нуклеиновые кислоты и белки) представляют собой полимеры, т.е. последовательности мономеров из ограниченных наборов ("алфавитов"). Т.е. эти полимеры представляются символьными последовательностями в 4-буквенном (ДНК) и 20-буквенном (белки) алфавитах, их называют "биологическими последовательностями". За последние 25 лет определены последовательности для большого и очень быстро растущего количества таких последовательностей, выработаны и развиваются алгоритмы их исследования.

В ходе выполнения курсовой можно будет познакомиться с некоторыми из этих методов, получить опыт их использования.

Это опыт полезен при анализе символьных последовательностей иной природы, например, текстов на естественном языке.

В ходе работы предполагается изучение необходимых сведений из биологии, а также программирование (C++, Python. MySQL)

Цитович Иван Иванович

Область научных интересов: математическая статистика, теория информации, теория телетрафика, биоинформатика.

Возможные темы квалификационных работ:

Магистратура:

1. Робастные статистические решения на основании большого массива данных.
2. Робастное оценивание параметров распределений и минимаксные оценки.
3. Корректировка критерия хи-квадрат на основании априорных данных об отклонениях в распределении наблюдений от модельного распределения.
4. Исследование влияния редких событий на свойства методов анализа данных.
5. Исследование свойств интернет трафика с использованием процессов с различным масштабом времени.

Бакалавриат:

1. Формирование статистической структуры для анализа данных измерения трафика сервера данных.
2. Формирование статистической структуры для анализа данных структур геномов.
3. Особенности формирования статистической структуры для анализа параметров самоподобных процессов.
4. Сравнительный анализ эффективности статистических критериев при возрастании объема данных наблюдений.

Темы департамента математики на факультете экономики

Контактное лицо: Колотвина Оксана Альбертовна

Алескеров Фуад Тагиевич
Беленький Александр Соломонович
Богатая Светлана Ивановна
Броневич Андрей Георгиевич
Гордин Владимир Александрович
Горяинова Елена Рудольфовна
Злотник Александр Анатольевич
Лебедев Анатолий Николаевич
Лепский Александр Евгеньевич
Мадера Александр Георгиевич
Никитин Алексей Антонович
Пионтковский Дмитрий Игоревич
Подиновский Владислав Владимирович
Степанцов Михаил Евгеньевич
Шаповал Александр Борисович
Чернышев Всеволод Леонидович

Алескеров Фуад Тагиевич

1	Управление наличностью в сети банкоматов	К/Д/ВКР/М
3	Гиперотношения для пороговых моделей	Д/ВКР
4	Несравнимость для гиперотношений	Д/ВКР
5	Ациклические слабые бипорядки: свойства и представления	М
6	Индексы поляризации - многомерный случай	М
7	Пороговое агрегирование ранжировок при различных моделях множественных сравнений (2 работы)	М
8	Распределение курсов по выбору с использованием обобщенных паросочетаний (2 работы)	М
9	Влияние в иерархических структурах	М
10	Влияние при правиле Lexmin	М
11	Модели индивидуального выбора	М
13	Задача распределения персонала в сетевой структуре	М
14	Эффективные процедуры найма персонала	М
15	Суперпозиция надпороговых процедур	К/М
16	Динамические модели управления ассортиментом в крупном гипермаркете	К/М
17	Модели выбора для поиска в сетях	К/ВКР/Д/М

(Сложность работы по теме указана в конце)

Беленький Александр Соломонович

Все темы могут иметь сложность от курсовых работ (со 2 курса бакалавриата) и до магистерских диссертаций.

1. Математические модели и методы анализа дерегулирования тарифов на грузовые перевозки на железнодорожном транспорте России.
2. Разработка и анализ экономических механизмов, стимулирующих страхование грузов на железнодорожном транспорте России.
3. Математический анализ свойств механизмов определения победителя на общенациональных выборах.
4. Задача о р-медиане в графе; ее обобщения и их экономические приложения.
5. Математические модели формирования портфеля заказов с возможностью реинвестирования капитала.
6. Математические методы планирования рекламных кампаний.
7. Математический анализ свойств игр на множествах связанных стратегий.

Богатая Светлана Ивановна

Курсовые работы (бакалавриат ПМИ, 2-3 курс).

Исследования группы формальных степенных рядов.

Броневич Андрей Георгиевич

Темы магистерских диссертаций:

1. Вероятностные генетические алгоритмы и их применение для нахождения глобальных максимумов функций многих переменных.
2. Автоматическая аннотация изображений на основе глобальных признаков.
3. Построение полигональных представлений поперечных сечений земляного полотна по данным сканирования.
4. Выделение опор несущих проводов по данным сканирования обобщенным методом Хафа.

Гордин Владимир Александрович

Все темы могут иметь сложность от курсовых работ (со 2 курса бакалавриата) и до магистерских диссертаций.

1. Различные модели военных конфликтов (Ланчестер, Ричардсон и др.). Качественные исследования (в том числе аттракторы модели), сравнение адекватности моделей, методы численного решения, возможности оценки и оптимизации параметров.
2. Модели нескольких видов популяций с иерархией поедания. Качественные исследования (в том числе аттракторы модели), сравнение адекватности моделей, методы численного решения, возможности оценки и оптимизации параметров.
3. Численные методы интегрирования уравнения Блэка – Шоулса.
4. Численные методы интегрирования уравнения Феллера (распространения гена).
5. Исследование периодических и квазипериодических режимов в задаче о пружинном маятнике на движущейся ленте транспортера.
6. Сравнение обычных и гамильтоновых схем Рунге – Кутты, в частности, на задачах теории оптимального управления.
7. Итерационные методы минимизации и решения уравнений в частных производных, линейных и нелинейных.
8. Компактные разностные схемы для решения краевых задач.
9. Компактные разностные схемы для решения задачи Коши.
10. Методы конечных элементов для решения краевых задач.
11. Методы многомерной интерполяции для усвоения геофизической информации.
12. Простейшие океанологические модели.
13. Эмпирические ортогональные функции и их применение для обработки статистической информации.

Горяинова Елена Рудольфовна

1.	Ранговое оценивание в регрессионных моделях с коррелированными погрешностями	ВКР
2.	М-оценки в регрессионных моделях	ВКР
3.	Построение математических моделей экономических процессов методами регрессионного анализа	К
4.	Сравнение различных методов доверительного оценивания коэффициента корреляции	К
5.	Сравнение эмпирических мощностей критериев однородности в двухвыборочных задачах	К

Злотник Александр Анатольевич

1.	Дискретное и быстрое дискретное преобразование Фурье в численном решении задач математической физики.	ВКР/М
2.	Экономичные методы численного решения уравнения теплопроводности.	ВКР/М
3.	Методы с расщепляющимся оператором для численного решения уравнения теплопроводности.	ВКР/М
4.	Численное решение уравнения Блэка-Шоулза модели ценообразования опционов.	ВКР/М
5.	Методы численного решения волнового уравнения.	ВКР/М
6.	Численное решение нестационарного уравнения Шрёдингера.	ВКР/М
7.	Метод сферических гармоник в решении уравнений математической физики.	ВКР/М

Лебедев Анатолий Николаевич

1 октября 2014 г.
19:29

N п/п	Тема работы	Уровень сложности КР/ВКР/Д/М
1	Методы электронного голосования на основе дискретной экспоненты в конечном поле.	КР/ВКР
2	Разработка и анализ методов генерации одноразовых паролей на основе событий (event based) при помощи алгоритмов хэширования с ключом.	КР/ВКР
3	Разработка и анализ методов генерации одноразовых паролей на основе показателя времени (time based) при помощи алгоритмов хэширования с ключом.	КР/ВКР
4	Разработка и анализ методов генерации одноразовых паролей для взаимной аутентификации сторон на основе алгоритмов электронной подписи.	КР/ВКР
5	Построение и анализ гомоморфных шифров.	Д/М
6	Построение систем электронного документооборота с использованием специальных серверов электронной подписи и дополнительного второго канала связи.	КР/ВКР/Д/М
7	Сравнительный анализ систем цифровой аутентификации на основе аппаратных модулей генерации одноразовых паролей различных производителей.	КР/ВКР
8	Анализ стойкости и эффективности класса криптографических алгоритмов «ЯМБ».	Д/М
9	Анализ стойкости и эффективности класса алгоритмов электронной подписи «LANS».	Д/М
10	Анализ сложности дискретных функций $x \to EXP(p, a, x) = a^x \pmod p$, где p – большое простое число, $1 < a, x < p-1$, $x \to x*P \in E(a, b, p)$, где p – большое простое число, E(a, b, p) – эллиптическая кривая над полем GF(p).	Д/М
11	Исследование надежности, информационной безопасности и возможностей практического применения распространенных систем электронной валюты.	КР/ВКР
12	Разработка и анализ методов генерации общего секрета парой удаленных пользователей при помощи нейронных сетей.	КР/ВКР
13	Построение и анализ методов снижения спекулятивной составляющей в системах электронных биржевых торгов за счет использования криптографических преобразований.	Д/М

Лепский Александр Евгеньевич

Примерные темы курсовых и выпускных квалификационных работ для студентов отделения ПМИ (руководитель: А.Е. Лепский)

I. Обработка и анализ изображений, распознавания образов, анализ данных

1. Анализ методов выделения краев на полутоновом изображении (К, 2-3 курсы бакалавриата).
Аннотация: 1) сделать обзор литературы по методам выделения краев на изображении; 2) численно реализовать несколько методов; 3) рассмотреть критерии качества выделения краев и сделать сравнение методов относительно этих критериев качества.

2. Анализ методов фильтрации полутоновых изображений (К, 2-3 курсы бакалавриата).
Аннотация: 1) сделать обзор литературы по методам фильтрации изображений; 2) численно реализовать несколько методов; 3) рассмотреть критерии качества фильтрации и сделать сравнение методов относительно этих критериев качества.

3. Анализ методов выделения геометрических примитивов на полутоновом изображении (К, 2-3 курсы бакалавриата).
Аннотация: 1) сделать обзор литературы по методам выделения геометрических примитивов на изображении; 2) численно реализовать методы; 3) рассмотреть критерии качества выделения примитивов и сделать сравнение методов относительно этих критериев качества.

4. Анализ методов сглаживания кривых на оцифрованных изображениях и построение полигональных представлений (К, 2-3 курсы бакалавриата).
Аннотация: 1) сделать обзор литературы по методам сглаживания кривых на оцифрованных изображениях и построения полигональных представлений; 2) численно реализовать несколько методов; 3) сделать сравнение методов.

5. Исследование методов нечеткой кластеризация и классификации данных (К, магистратура, возможно ВКР).
Аннотация: 1) сделать обзор литературы по методам нечеткой кластеризации и классификации данных; 2) исследовать численно и аналитически на модельных примерах следующий способ классификации: относим предъявляемый образ тому классу, для которого изменение степени нечеткости после добавления образа будет наименьшим; 3) сравнить этот метод с классическими методами классификации (байесовский классификатор, метод ближайших соседей и др.).

6. Исследование устойчивости векторных представлений изображений с помощью стохастических мер информативности. (ВКР)
Аннотация. 1) Сделать обзор литературы по способам векторных представлений изображений; 2) численно и аналитически исследовать задачу выбора наиболее устойчивых представлений (см. http://lepskiy.ucoz.ru/2012_IPI.pdf).

7. Анализ устойчивости нахождения параметров симметрии зашумленных изображений. (ВКР, К)
Аннотация. 1) Сделать обзор литературы по методам нахождения параметров симметрии; 2) численно и аналитически исследовать устойчивость нахождения параметров симметрии изображений при стационарном и нестационарном их зашумлении (см. http://lepskiy.ucoz.ru/2013_PRIA_rus.pdf).

Задача (может быть отдельной работой). Дано точечное симметричное отображение. Симметрия фиксирована (осевая, поворотная и др.). Точки изображения зашумлены. В результате каждая случайная реализация будет, вообще говоря, несимметричным изображением. Для измерения степени несимметричности используют т.н. непрерывное преобразование симметрии, численно равное сумме длин d (квадратов длин) между соответствующими точками симметричного и несимметричного изображений. В случае вероятностно зашумленного изображения величина d будет случайной величиной. Требуется найти распределение вероятностей для d и, в частности оценить вероятность $\mathbf{P}\{d>\varepsilon\}$.

Если координаты точек подвергнуты гауссовому распределению, то расстояние между такой случайной точкой и ее м.о. будет распределено по закону Релея. Таким образом, d будет суммой независимых с.в., распределенных по закону Релея.

8. Динамический анализ развития научных сообществ. (ВКР, К)

Аннотация. 1) Сделать обзор литературы по теме исследования; 2) провести динамический анализ развития научных сообществ по заданному направлению (например, направление «Мягкие вычисления»: EUSFLAT, ISIPTA, BELIEF и др. зарубежные сообщества, Российской ассоциации нечетких систем и мягких вычислений и др.). Направления исследований: а) изменение численного состава; б) степень обновления; в) появление новых научных направлений; г) степень «конвергентности» научных сообществ; г) изменение уровня проводимых конференций (показатели уровня); д) широта охвата научных направлений внутри сообществ и т.д.

II. Принятие решений в условиях неопределенности

1. Исследование мер конфликта и индекса незнания в рамках теории свидетельств с применением к оценке качества экспертной информации. (К-магистратура или ВКР).

Аннотация. 1) Сделать обзор литературы по теории свидетельств и правилам комбинирования; 2) численно и аналитически исследовать конфликт и изменение незнания при различном комбинировании свидетельств различной структуры (см. http://lepskiy.ucoz.ru/2013_EUSFLAT.pdf); 3) исследовать конфликт и возможность эффективного комбинирования конкретной экспертной информации.

2. Разработка и исследование нечетких правил некомпенсаторного агрегирования. (ВКР)

Аннотация. Для некоторых задач ранжирования векторных данных применяют правило некомпенсаторного агрегирования, которое было предложено и исследовано в работах Ф.Т. Алескерова, В.А. Калягина, В.В. Чистякова и др. (см. http://publications.hse.ru/preprints/77914264). В частности, с помощью такого правила можно рейтинговать студентов по полученным ими на экзаменах и зачетах оценках (см. http://publications.hse.ru/chapters/75554328). Предлагается обобщить этот метод на случай, когда вместо бальных оценок рассматриваются гистограммы оценок, которые можно рассматривать как нечеткие множества (или числа).

3. Разработка и исследование методов ранжирования неунимодальных гистограмм. (ВКР)

Аннотация: 1) сделать обзор литературы по методам ранжирования гистограмм; 2) разработать методы ранжирования неунимодальных гистограмм, как обобщение методов ранжирования нечетких чисел с помощью α-срезов; 3) применить эти методы для ранжирования реальных данных.

4. Анализ волатильности рынка методами неточных вероятностей. (ВКР)

Задача 1. В модели Блэка-Шоулза предполагается, что безрисковая банковская процентная ставка r является постоянной величиной в течение всего срока действия опциона. Предположим, что r не является постоянной величиной. Как тогда изменится справедливая цена опциона C и волатильность σ^{imp}? Рассмотреть различные модели описания r:

а) вероятностно-временная модель, т.е. r - случайная величина с известным законом распределения. Например, $r(\tau)=\begin{cases} r_0, & 0<\tau<T, \\ r_0+h, & T<\tau<t, \end{cases}$ где T - случайный момент времени изменения банковской ставки (равномерно распределен на $[0,t]$), t - время до исполнения опциона, h - случайная величина изменения процентной ставки. Тогда C и σ^{imp} будут случайными величинами, распределение вероятности которых можно найти.

б) нечеткостно-временная модель: $r(\tau)=r_0+h\mu(\tau)$, где $\mu(\tau)$ - функция принадлежности момента времени изменения банковской ставки на промежутке $[0,t]$. Тогда C и σ^{imp} будут нечеткими величинами. Требуется найти их функции принадлежности и оценить степень неопределенности.

в) интервально-временная модель.

Задача 2. Исследовать следующий подход к вычислению прогностической оценки волатильности рынка. Пусть N_i, $i=1,...,N$ экспертов дают прогноз-рекомендацию участникам фондового рынка по i-й бумаге в виде «покупать», «держать», «продавать», «накапливать». Каждой j-й рекомендации по i-й бумаге можно поставить в соответствие нечеткое число $\mu_{ij}(x)$, характеризующее предполагаемую стоимость этой бумаги в ближайшее время при условии осуществления данного прогноза и с учетом неопределенности такого события. Можно вычислить среднюю функцию принадлежности нечеткого числа-стоимости i-й бумаги исходя из мнений экспертов: $\mu_i(x) = \sum_{j=1}^{N_i} w_{ij}\mu_{ij}(x)$, где w_{ij} - положительные «веса» экспертов, характеризующих их «прогностическую» историю, $\sum_{j=1}^{N_i} w_j = 1$ для всех $i = 1,...,N$. Тогда степень нечеткости ε_i числа μ_i будет характеризовать величину волатильности i-й бумаги: $\sigma_i \sim \varepsilon_i$. Зная оценки волатильностей σ_i, $i = 1,...,N$, можно оценить волатильность рынка, как степень нечеткости числа - результата агрегирования оценок σ_i, $i = 1,...,N$: $\sigma = \sum_{i=1}^{N}\alpha_i\sigma_i$, $\sum_{i=1}^{N}\alpha_i = 1$ (можно рассмотреть и другие модели агрегирования). Сравнить данный подход (например, вычислить корреляцию) со стандартными подходами оценки волатильности.

Примечание:

К – курсовая работа;

ВКР – выпускная квалификационная работа.

Примерные темы курсовых и выпускных квалификационных работ
для студентов отделения ПМИ(руководитель: А.Е. Лепский)

I. Обработка и анализ изображений, распознавания образов, анализ данных

1. Анализ методов выделения краев на полутоновом изображении (К, 2-3 курсы бакалавриата).

   Аннотация: 1) сделать обзор литературы по методам выделения краев на изображении; 2) численно реализовать несколько методов; 3) рассмотреть критерии качества выделения краев и сделать сравнение методов относительно этих критериев качества.

2. Анализ методов фильтрации полутоновых изображений (К, 2-3 курсы бакалавриата).

   Аннотация: 1) сделать обзор литературы по методам фильтрации изображений; 2) численно реализовать несколько методов; 3) рассмотреть критерии качества фильтрации и сделать сравнение методов относительно этих критериев качества.

3. Анализ методов выделения геометрических примитивов на полутоновом изображении (К, 2-3 курсы бакалавриата).

   Аннотация: 1) сделать обзор литературы по методам выделения геометрических примитивов на изображении; 2) численно реализовать методы; 3) рассмотреть критерии качества выделения примитивов и сделать сравнение методов относительно этих критериев качества.

4. Анализ методов сглаживания кривых на оцифрованных изображениях и построение полигональных представлений (К, 2-3 курсы бакалавриата).

   Аннотация: 1) сделать обзор литературы по методам сглаживания кривых на оцифрованных изображениях и построения полигональных представлений; 2) численно реализовать несколько методов; 3) сделать сравнение методов.

5. Исследование методов нечеткой кластеризация и классификации данных (К, магистратура, возможно ВКР).

   Аннотация: 1) сделать обзор литературы по методам нечеткой кластеризации и классификации данных; 2) исследовать численно и аналитически на модельных примерах следующий способ классификации: относим предъявляемый образ тому классу, для которого изменение степени нечеткости после добавления образа будет наименьшим; 3) сравнить этот метод с классическими методами классификации (байесовский классификатор, метод ближайших соседей и др.).

6. Исследование устойчивости векторных представлений изображений с помощью стохастических мер информативности. (ВКР)

   Аннотация. 1) Сделать обзор литературы по способам векторных представлений изображений; 2) численно и аналитически исследовать задачу выбора наиболее устойчивых представлений (см. http://lepskiy.ucoz.ru/2012_IPI.pdf).

7. Анализ устойчивости нахождения параметров симметрии зашумленных изображений. (ВКР, К)

   Аннотация. 1) Сделать обзор литературы по методам нахождения параметров симметрии; 2) численно и аналитически исследовать устойчивость нахождения параметров симметрии изображений при стационарном и нестационарном их зашумлении (см. http://lepskiy.ucoz.ru/2013_PRIA_rus.pdf).

   Задача (может быть отдельной работой). Дано точечное симметричное отображение. Симметрия фиксирована (осевая, поворотная и др.). Точки изображения зашумлены. В результате каждая случайная реализация будет, вообще говоря, несимметричным изображением. Для измерения степени несимметричности используют т.н. непрерывное преобразование симметрии, численно равное сумме длин d (квадратов длин) между соответствующими точками симметричного и несимметричного изображений. В случае вероятностно зашумленного изображения величина d будет случайной величиной. Требуется найти распределение вероятностей для d и, в частности оценить вероятность $\mathbf{P}\{d>\varepsilon\}$.

Если координаты точек подвергнуты гауссовому распределению, то расстояние между такой случайной точкой и ее м.о. будет распределено по закону Релея. Таким образом, d будет суммой независимых с.в., распределенных по закону Релея.

8. Динамический анализ развития научных сообществ. (ВКР, К)

Аннотация. 1) Сделать обзор литературы по теме исследования; 2) провести динамический анализ развития научных сообществ по заданному направлению (например, направление «Мягкие вычисления»: EUSFLAT, ISIPTA, BELIEFи др. зарубежные сообщества, Российской ассоциации нечетких систем и мягких вычислений и др.). Направления исследований: а) изменение численного состава; б) степень обновления; в) появление новых научных направлений; г) степень «конвергентности» научных сообществ; г) изменение уровня проводимых конференций (показатели уровня); д) широта охвата научных направлений внутри сообществ и т.д.

II. Принятие решений в условиях неопределенности

1. Исследование мер конфликта и индекса незнания в рамках теории свидетельств с применением к оценке качества экспертной информации. (К-магистратура или ВКР).

Аннотация. 1) Сделать обзор литературы по теории свидетельств и правилам комбинирования; 2) численно и аналитически исследовать конфликт и изменение незнания при различном комбинировании свидетельств различной структуры (см. http://lepskiy.ucoz.ru/2013_EUSFLAT.pdf); 3) исследовать конфликт и возможность эффективного комбинирования конкретной экспертной информации.

2. Разработка и исследование нечетких правил некомпенсаторного агрегирования. (ВКР)

Аннотация. Для некоторых задач ранжирования векторных данных применяют правило некомпенсаторного агрегирования, которое было предложено и исследовано в работах Ф.Т. Алескерова, В.А. Калягина, В.В. Чистякова и др. (см. http://publications.hse.ru/preprints/77914264). В частности, с помощью такого правила можно рейтинговать студентов по полученным ими на экзаменах и зачетах оценках (см. http://publications.hse.ru/chapters/75554328). Предлагается обобщить этот метод на случай, когда вместо бальных оценок рассматриваются гистограммы оценок, которые можно рассматривать как нечеткие множества (или числа).

3. Разработка и исследование методов ранжирования неунимодальных гистограмм. (ВКР)

Аннотация: 1) сделать обзор литературы по методам ранжирования гистограмм; 2) разработать методы ранжирования неунимодальных гистограмм, как обобщение методов ранжирования нечетких чисел с помощью α-срезов; 3) применить эти методы для ранжирования реальных данных.

4. Анализ волатильности рынка методами неточных вероятностей. (ВКР)

Задача 1. В модели Блэка-Шоулза предполагается, что безрисковая банковская процентная ставка r является постоянной величиной в течение всего срока действия опциона. Предположим, что r не является постоянной величиной. Как тогда изменится справедливая цена опциона C и волатильность σ^{imp} ?Рассмотреть различные модели описания r :

а) вероятностно-временная модель, т.е. r - случайная величина с известным законом распределения. Например, $r(\tau)=\begin{cases} r_0, & 0<\tau<T, \\ r_0+h, & T<\tau<t, \end{cases}$ где T - случайный момент времени изменения банковской ставки (равномерно распределен на $[0,t]$), t - время до исполнения опциона, h - случайная величина изменения процентной ставки. Тогда C и σ^{imp} будут случайными величинами, распределение вероятности которых можно найти.

б) нечеткостно-временная модель: $r(\tau)=r_0+h\mu(\tau)$, где $\mu(\tau)$ - функция принадлежности момента времени изменения банковской ставки на промежутке $[0,t]$. Тогда C и σ^{imp} будут нечеткими величинами. Требуется найти их функции принадлежности и оценить степень неопределенности.

в) интервально-временная модель.

Задача 2. Исследовать следующий подход к вычислению прогностической оценки волатильности рынка. Пусть N_i, $i=1,\dots,N$ экспертов дают прогноз-рекомендацию участникам фондового рынка по i-й бумаге в виде «покупать», «держать», «продавать», «накапливать». Каждой j-й рекомендации по i-й бумаге можно поставить в соответствие нечеткое число $\mu_{ij}(x)$, характеризующее предполагаемую стоимость этой бумаги в ближайшее время при условии осуществления данного прогноза и с учетом неопределенности такого события. Можно вычислить среднюю функцию принадлежности нечеткого числа-стоимости i-й бумаги исходя из мнений экспертов: $\mu_i(x) = \sum_{j=1}^{N_i} w_{ij}\mu_{ij}(x)$, где w_{ij} - положительные «веса» экспертов, характеризующих их «прогностическую» историю, $\sum_{j=1}^{N_i} w_j = 1$ для всех $i = 1,...,N$. Тогда степень нечеткости ε_i числа μ_i будет характеризовать величину волатильности i-й бумаги: $\sigma_i \sim \varepsilon_i$. Зная оценки волатильностей σ_i, $i = 1,...,N$, можно оценить волатильность рынка, как степень нечеткости числа - результата агрегирования оценок σ_i, $i = 1,...,N$: $\sigma = \sum_{i=1}^{N} \alpha_i\sigma_i$, $\sum_{i=1}^{N} \alpha_i = 1$ (можно рассмотреть и другие модели агрегирования). Сравнить данный подход (например, вычислить корреляцию) со стандартными подходами оценки волатильности.

Примечание:

К– курсовая работа;

ВКР–выпускная квалификационная работа.

Мадера Александр Георгиевич

Все темы могут иметь сложность от курсовых работ (со 2 курса бакалавриата) и до магистерских диссертаций.

1. Скоринг-моделирование для поддержки принятия кредитных решений с учетом субъективных оценок в условиях неопределенности.
2. Модель формирования оптимального инвестиционного портфеля в условиях неопределенности.
3. Моделирование и управление рисками в менеджменте.

Никитин Алексей Антонович

30 сентября 2013 г.
11:14

1.	Задачи оптимального граничного управления для волнового уравнения, основанные на смешанных задачах с третьим краевым условием;	КР/ВКР
2.	Численное решение и аналитическое исследование интегрального уравнения, возникающего в модели популяции стационарных биологических сообществ;	КР/ВКР
3.	Создание библиотеки для численного решения интегральных уравнений различных типов.	КР/ВКР
4.	Создание визуальных демонстраций для учебных математических курсов: (статических чертежей, анимационных роликов, интернет-приложений).	КР/ВКР
5.	Использование современных информационных технологий при преподавании математического анализа.	КР/ВКР

Пионтковский Дмитрий Игоревич

Бакалавриат 2-3 курсы, возможно, ВКР бакалавра.

Возможные темы курсовых работ связаны с экспериментальными исследованиями в чистой математики, а именно, **вычислительными экспериментами в алгебре -- универсальной и теории колец** -- и, возможно, в **теории чисел**. Потребуется изучить теорию, углубиться математические пакеты и специальные библиотеки, запрограммировать сложные алгоритмы и провести новые наблюдения над математическими объектами и обнаружить новые их поведения закономерности.

Предполагается сразу разбить работу на этапы - с отчетами в течение учебного года и строгим соблюдением графика.

Подиновский Владислав Владимирович

1 октября 2014 г.
19:31

Тема ВКР:

Интервалы неопределенности замещений критериев в анализе многокритериальных задач принятия решений.

Степанцов Михаил Евгеньевич

Каждая из тем может быть темой курсовой работы, ВКР и магистерской диссертации, а в идеале - является сквозной темой научной работы студента на всех этих этапах.

1. Моделирование информационной динамики при помощи клеточных автоматов.
2. Проверка справедливости формулы проведения спортивных соревнований при помощи математического моделирования.

Шаповал Александр Борисович

10 ноября 2014 г.
11:19

Предлагаемые темы предназначены для исследования любого уровня, в том числе для подготовки выпускной работы. Приветствуются желающие провести исследование, ориентированное на публикацию в реферируемых западных журналах.

Для выполнения работы необходимы базовые знания анализа, теории вероятностей и программирования.

1. Что произошло с солнечной активностью в 1914-1918 годы?

В 1940-х годах произошло увеличение солнечной активности к так называемому большому максимуму (Grand Maximum). Однако часть спектра (например, связанная с вращением Солнца вокруг своей оси) солнечных индексов демонстрирует переход к новому режиму примерно на два десятилетия ранее. В работе нужно численно оценить характеристики краткосрочных осцилляций (которые продолжаются дни - месяцы) и (попытаться) дать им физическое объяснение.
Примечание. К первой мировой войне эта тема, видимо, не относится.

2. Размерность солнечных пятен и изменения режимов солнечной активности.

Предполагается работа с солнечными и геомагнитными индексами, которые связаны с солнечной активностью. Требуется в скользящем окне оценить размерность временного или пространственно-временного ряда. Что такое размерность требует особого обсуждение. Можно думать, что речь идёт о чем-то похожем на фрактальную размерность. Есть основания полагать, что этот подход покажет аномальное поведение рядов в настоящее время (поскольку это устанавливается близкими методами). Нужно проверить эту гипотезу, потом её сформулировать и дать физическое объяснение.

Чернышев Всеволод Леонидович

1	Создание анимационных видеороликов, визуализирующих распространение волн на поверхностях и декорированных графах.	К, ВКР
2	Знакомство с коннектомом. Изучение потенциала исследования динамики. Коннектом — граф, описывающий полную структуру связей в нервной системе. Fornito A, Zalesky A, Breakspear M. «Graph analysis of the human connectome: promise, progress, and pitfalls». NeuroImage, Volume 80, 15 October 2013, Pages 426-444.	К
3	Исследование статистики распространения обобщенных гауссовых пакетов на декорированных графах (то есть геометрических графах, вершины которых заменены на многообразия размерности два или три). В частности, нужно будет разобраться со склейкой многоугольников, вырезанных из евклидовой плоскости или плоскости Лобачевского.	К, ВКР
4	Экспонента на комплексной плоскости и BRD-фракталы. Знакомство со свойствами отображений комплексной плоскости и фракталами, похожими на множество Мандельброта, но отличающимися от него.	К
5	Вычисление числа точек целочисленной решетки в расширяющемся трехмерном прямоугольном симплексе общего положения с действительными вершинами, расположенными на осях координат. Skriganov M. "On integer points in polygons." Annales de l'institut Fourier 43.2 (1993): 313-323.	К, ВКР

Общие или внешние темы

Темы департамента программной инженерии

http://www.hse.ru/ba/se/projects
Контактное лицо: руководитель ОП ПИ
Дегтярев Константин Юрьевич

Темы департамента психологии

Balaev Vladislav
Gutkin Boris , Lussange Johann
Joe MacInnes
Осадчий Алексей Евгеньевич
Sawada Tadamasa

Темы департамента программной инженерии

1 октября 2014 г.
21:41

http://www.hse.ru/ba/se/projects

Контактное лицо: руководитель ОП ПИ
Дегтярев Константин Юрьевич

Темы департамента психологии

1 октября 2014 г.
21:41

Coordinator: Alexei Ossadtchi, Ph.D.
ossadtchi@gmail.com

Balaev Vladislav

1 октября 2014 г.
22:00

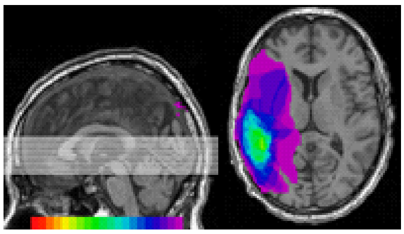
Проект:
Измерение объема области поражения мозга по данным структурной магниторезонансной томографии (МРТ)

Структурная и Функциональная МРТ

- Зачем: Планирование хирургических операция, радиационной терапии, диагностика заболеваний, планирование приема препаратов, проверка их действия, исследования по неврологии, психологии и т.д.
- Как: Неинвазивно (не нанося вред организму), с помощью сильного магнитного поля и радиочастотного импульса получаем контраст от тканей обладающих различной «восприимчивостью» к магнитному полю
- Функциональная МРТ позволяет отслеживать активации участков мозга по увеличению разницы между количеством оксигенированного и деоксигенированного гемоглобина

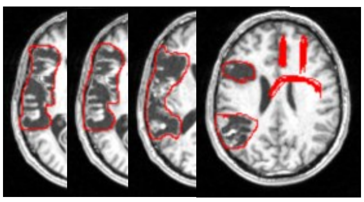

Задача:
Картирование и измерение объема области поражения

- Зачем: необходимо врачам для планирования операций и/или нейрореабилитационных процедур, приема лекарств и т.п. Для исследователей для определения зависимости характера и степени заболевания от области и объема поражения

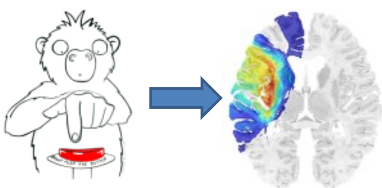


Как это делается сейчас:

Ручками

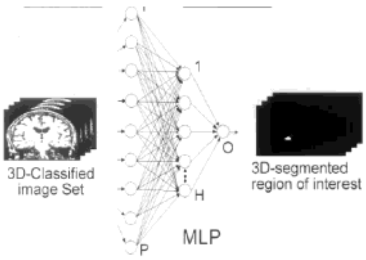


Как хотелось бы :



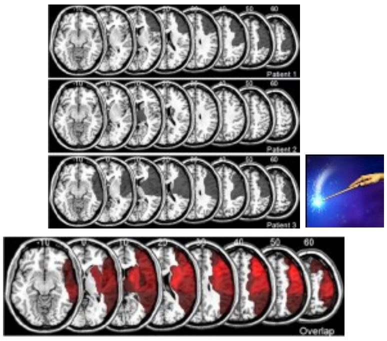
Возможные способы решения

- 1) Автоматически - сложный способ, но наиболее интересный:
- <u>Нейронные сети</u>



Или другие алгоритмы схожего типа

- 2) Полуавтоматически, более легкий способ:
- <u>Magic Wand (like in Photoshop)</u>



Координатор проекта: **Владислав Балаев: vlad_balaev@mail.ru**
Центр нейроэкономики и когнитивных исследований ВШЭ

Gutkin Boris , Lussange Johann

1 октября 2014 г.
21:43

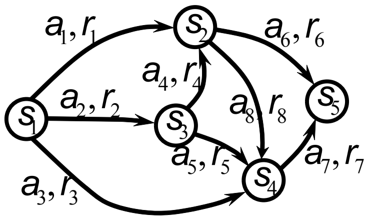
A normative rationality of defending homeostasis: agent modelling and simulations

Boris Gutkin, Johann Lussange

HSE Psychology and Group for Neural Theory, ENS, Paris, France

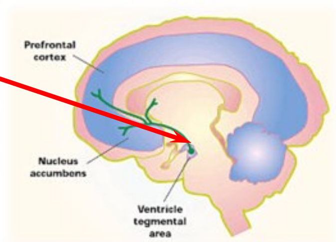
Economic Rationality: Maximize future discounted rewards
Reinforcement Learning , maximizes reward.

Open issue: What is reward? What is the role of the internal state?



Prediction error: $\boxed{\delta = r_1 + V(s_2) - Q(s_1, a_1)}$

Updating estimates: $Q(s_1, a_1) \leftarrow Q(s_1, a_1) + \alpha.\delta$



Homeostatic Reinforcement Learning:

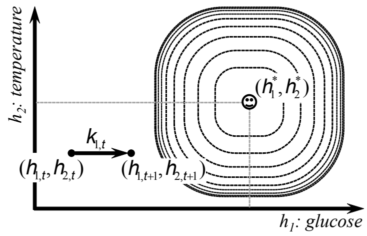
Updating values: $Q(s_t, a_t) \leftarrow Q(s_t, a_t) + \alpha.\delta$

Prediction error: $\delta = r_t + Q(s_t, a_t) - V(s_{t+1})$

Define Reward as minimizing homoestatic deviation:

Reward: $r(H_t, K_t) = d(H_t) - d(H_{t+1})$
$= d(H_t) - d(H_t + K_t)$

Drive: $d(H_t) = \sqrt[m]{\sum_{i=1}^{N} |h_i^* - h_{i,t}|^n}$



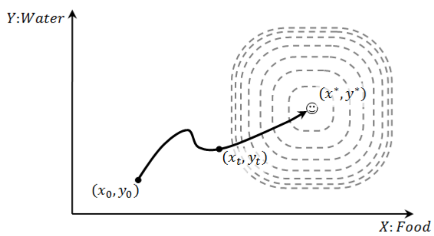
Obtaining reward ≈ Defending homeostasis
Defending Physiological Stability is RATIONAL!

- **Any algorithm that maximizes sum of discounted rewards (SDR), also minimizes the sum of discounted drives (SDD), and vice versa.**

$\mathcal{P}(H_0)$ is the set of all pathways start at H_o and end up at H^*.

$$SDD_p(H_0) = \sum_{t=0}^{n-1} \gamma^t d(H_{t+1})$$

$$SDR_p(H_0) = \sum_{t=0}^{n-1} \gamma^t r_t = \sum_{t=0}^{n-1} \gamma^t (d(H_t) - d(H_{t+1}))$$



$$\text{if } \gamma < 1, \quad \underset{p \in \mathcal{P}(H_0)}{\operatorname{argmin}} SDD_p(H_0) = \underset{p \in \mathcal{P}(H_0)}{\operatorname{argmax}} SDR_p(H_0)$$

Project Objective: Explore collective behabior of homeostatically informed and motivated agents

► Develop agent simulation of at least 2 HRL agents
► Develop simulated environments with dangerous states
► Determine under what conditions agents avoid such states

► Develop simulated environments with high/low ressources
►Determine agent-agent interactions under various internal states of agents
► Explore conditions for cooperative/competitive behavior

► Methods: agent modeling, machine learning (reinforcement learning), artificial intelegence.

Supervision: Johann Lussange and Boris Gutkin

Joe MacInnes

1 октября 2014 г.
21:43

https://sites.google.com/site/wjosephmacinnes/

Computational models, Eye tracking and vision research

Joe MacInnes (Джо МакИннес)
jmacinnes@hse.ru
https://sites.google.com/site/wjosephmacinnes/
Office: Room 210

English language lab meetings: every second Friday 4pm
Room 114
Friday 28th 4pm
March 14th 4pm

Overview of research

Topics

Eye Movements and **Attention** in complex visual tasks

Visual stability (construction)

Visual search (deconstruction)

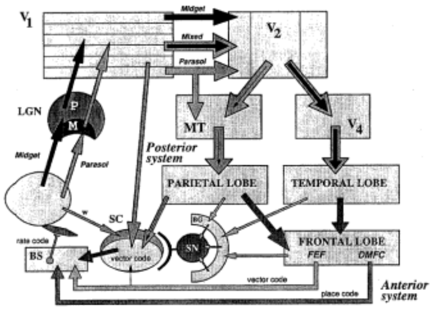
Techniques

Gaze contingent eye tracking

Visual search

Computational models (AI)

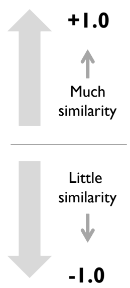
Computational models



- Neural model of eye movements From Shiller, 1998
- Create interface that allows easy placement of machine learning 'modules' for each of these components
- This is a project for multiple students
  1. HCI/Interface: design a good interface for the overall project
  2. Artificial Intelligence: Develop a computer model of eye movements for one of the modules
  3. Object oriented theory : develop back ground class structure that allows interchangeable AI algorithms

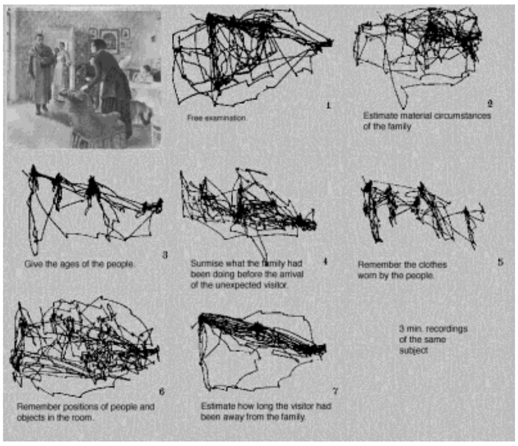
Similarity measure

- Needleman/Wunsch (NW)(1970):
  - Sequence similarity measurement used in genetics Calculates cost to convert one sequence into another (GATGGA -> GGTGTA)
- **Score**
  - +1 = exact match
  - -1 = no similarity



Instructions to saccades

- Yarbus, 1967
- Different instructions yield different patterns of saccades
- Project: develop a way to apply Needleman/Wunsch similarity measure to continuous data like eye movement attributes



- Thank you!

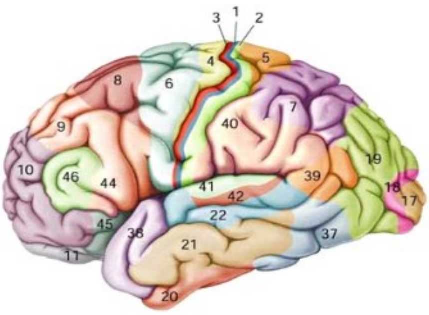
- Joe MacInnes (Джо МакИннес)
  - jmacinnes@hse.ru
  - https://sites.google.com/site/wjosephmacinnes/ Office: Room 210

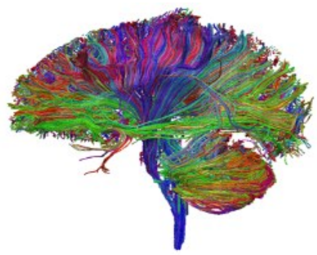
- English language Lab Meetings: every second Tuesday 5pm
  - Room 114
  - Tuesday 7th October, 5pm

[Осадчий Алексей Евгеньевич]

1 октября 2014 г.
21:43

Brain's anatomy supports cross-regional communication

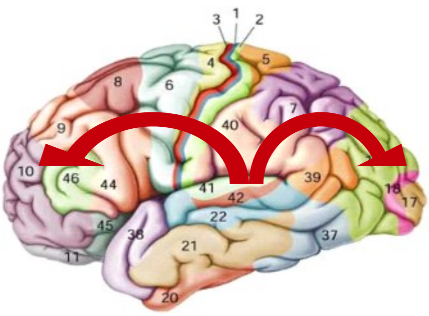




•Broadmann areas **originally** discovered based **on** micro**structural features** were later **linked to functions**

• Exchange of information between various cortical structures is essential for our cognition

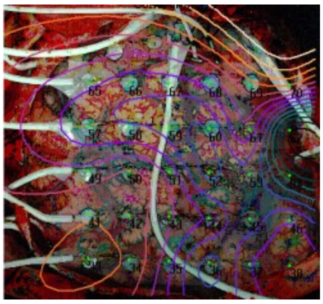
We act when cortical regions talk



•Communication between regions is mediated by neuronal axons and

• Exchange of information between various cortical structures is essential for our cognition

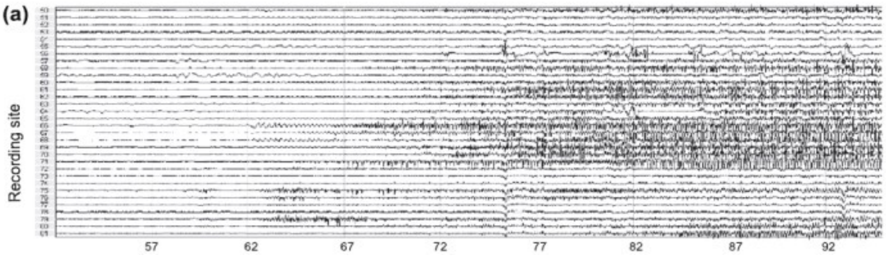
ECoG



EEG

specialneedsdigest.com

MEG



Dynamic Imaging of Coherent Sources

Sensor space data

↕

Cross-spectral matrix
(sensor space)

↕ Inverse operator, W

Cross-spectral matrix
(source space)

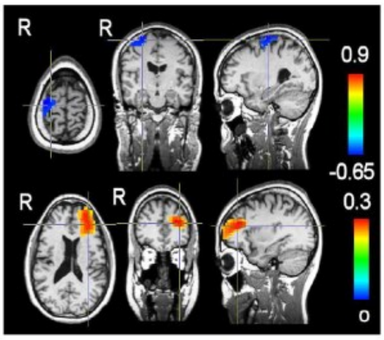
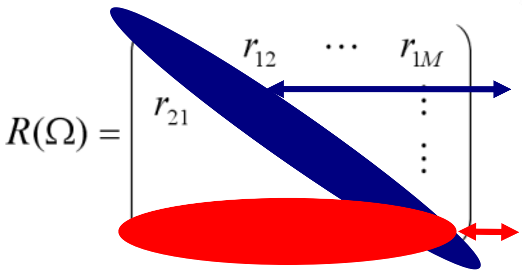


Figure 2: (top) Induced DICS pSPM inverse is shown for selected interval (0.05-0.35 sec, 15-25 Hz). The right central sulcus (arrow) was identified as the first sulcus anterior to the ascending branch of the right cingulate sulcus, which may be identified unambiguously in successive sagittal slices. (bottom) A brain voxel was chosen near the maximum of the event related desynchronization in right primary motor cortex, and coherence was estimated for the remaining brain voxels. The maximum coherence was observed in left dorsolateral prefrontal cortex.



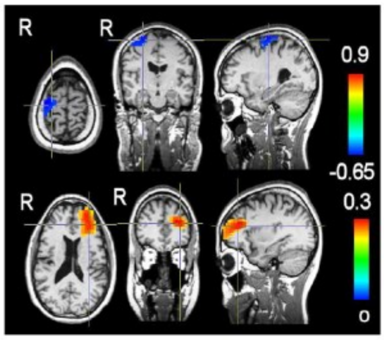


Figure 2: (top) Induced DICS pSPM inverse is shown for selected interval (0.05-0.35 sec, 15-25 Hz). The right central sulcus (arrow) was identified as the first sulcus anterior to the ascending branch of the right cingulate sulcus, which may be identified unambiguously in successive sagittal slices. (bottom) A brain voxel was chosen near the maximum of the event related desynchronization in right primary motor cortex, and coherence was estimated for the remaining brain voxels. The maximum coherence was observed in left dorsolateral prefrontal cortex.

$$R_{source} = W^T R_{sensor} W$$

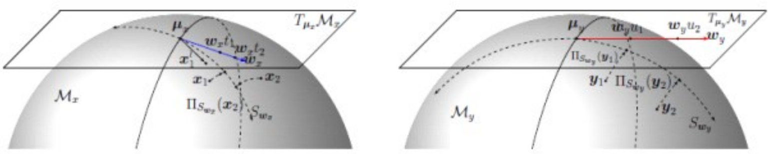
$$c_{ij} = \frac{r_{ij}}{\sqrt{(r_{ii} r_{jj})}}$$

R.E. Greenblatt, A. Ossadtchi et al, Front. in Neuroscience Meths. , 2010

Condition I	Condition II
Cross-spectral matrix (source space)	Cross-spectral matrix (source space)

Calculate the distance between the two matrices

Task: Use Log-Euclidean space distance and compare to the simple Euclidean (Frobenius norm based) distance



The use of Riemanian geometry for detection of coupling between cortical regions from non-invasive MEG data

Coordinator: Alexei Ossadtchi, Ph.D.
ossadtchi@gmail.com

[Sawada Tadamasa](#)

1 октября 2014 г.
21:43

Tadamasa Sawada
Faculty of Psychology
Higher School of Economics

tsawada@hse.ru
www.tadamasasawada.com

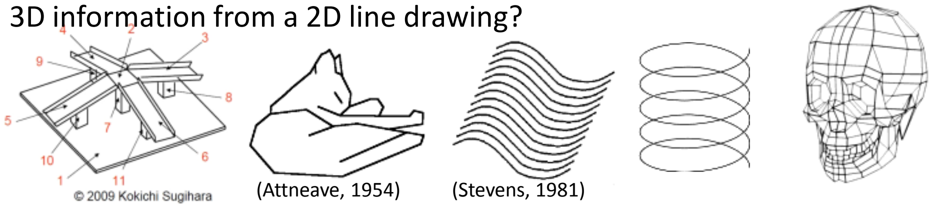
Interests: 3D visual perception, Psychophysics, Mathematical/Computational modeling

TS1: A role of a Geodesics constraint for perceiving a surface in a 3D scene

TS2: Practical aspects of signal detection theory in a Psychophysical experiment

TS1: A role of a Geodesics constraint for perceiving a surface in a 3D scene

A 3D shape of an object can be well represented by a line drawing with polygonal contours. How the brain (the human visual system) recover 3D information from a 2D line drawing?



(Attneave, 1954) (Stevens, 1981)

Stevens (1981) conjectured that the visual system uses a constraint that the contours are ***geodesics*** of the surface of the object. However, his idea has been examined only under very limited conditions.

Three definitions of Geodesics

(1) Locally the shortest
(2) Locally the straightest
(3) Locally the most frontal

They lead to the same result
If a surface is twice-differentiable
(Hilbert & Cohn-Vossen, 1952; Koenderink, 1990)

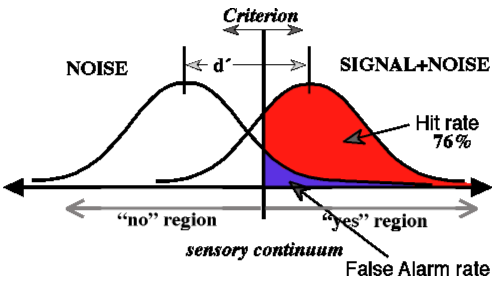
TS1: A role of a Geodesics constraint for perceiving a surface in a 3D scene

Task 1.
Generalizing geodesics for a surface that is not *C2* everywhere and comparing them with the perception.
Methods: Mathematical modeling
Note: A part of this project was already presented (Sawada, ModVis 2013).

Task 2.
Developing a computational model that takes the Geodesic constraint for recovering a 3D shape of an object from its 2D image and observing how the constraint biases the recovery. The performance of the model will be compared with Psychophysical data.
Methods: Computational modeling (and Psychophysical experiments)
Note: The data will be obtained from existing studies or running the experiments by ourselves

TS2: Practical aspects of signal detection theory in a Psychophysical experiment

Signal detection theory is a way to measure human performance (***d'***) without response bias in a psychophysical experiment.



The theory is formulated under an idealized assumption that number of trials in the experiment is infinite. In this project, we test how the violation of this assumption affects the measured *d'* and discuss how the effect can be minimized.
Methods: Mathematical and Computational modeling

tsawada@hse.ru
www.tadamasasawada.com

Old: кафедра Анализа данных и искусственного интеллекта, кафедра Высшей математики, коллеги из лабораторий и др.

29 сентября 2014 г.
20:14

Контактное лицо: Макаров Илья Андреевич

Гольденгорин Борис Исаакович

Темы будут позже.

Проекты:

Участие в исследовательских проектах, гранты:
2011-2013, грант правительства РФ 11.G34.31.0057, «**Информационно-коммуникационные технологии и вычислительные алгоритмы анализа сложных структур**»
2011-2012, Руководитель, грант Научного фонда ГУ-ВШЭ, программа «Учитель-Ученики», № 11-04-0008, «**Исчисление допусков в задачах комбинаторной оптимизации: теория и алгоритмы**».

Литература: (смотри на персональной странице)
http://www.hse.ru/org/persons/22927115

Горчинская Ольга Юрьевна

Примерные темы курсовых и ВКР

1. Информационные технологии в области бизнес-анализа.
2. Системы управления базами данных.
3. Многомерный анализ данных, технология OLAP.
4. Модели, методы и алгоритмы data mining.
5. Системы бизнес-анализа.

Литература:

1. O. Yu. Gorchinskaya: Join Dependencies in Database Design. Inf. Sci. 47(3): 373-387 (1989)
2. Аналитика, встроенная в базу данных. Статистические и аналитические функции в Oracle Database, Oracle Горчинская О.Ю. Москва, 2008
3. "Разработка аналитических систем на основе Oracle Business Intelligence", Oracle University
   Горчинская О.Ю. Москва: Opladen & Farmington Hills, 2008
4. Технологии и продукты Oracle для построения аналитических систем в финансовых организациях Горчинская О.Ю. В кн.: Новые информации технологии для финансовых организаций. Москва: TopsBI, Oracle,2008

Захаров Алексей Владимирович

Экономический анализ политики в странах с многопартийной системой

Темы курсовых работ

1. Числовое моделирование поведения политических партий на выборах: обзор литературы.
2. Теоретико-игровые модели коалиционного торга в странах с парламентской демократией.
3. Устойчивость правительств в парламентских демократиях: методы эмпирической оценки.
4. Концепции решений в кооперативной теории игр.
5. Целевые функции политических партий: обзор теоретической литературы.
6. Вероятностные модели голосования: вопрос существования и единственности равновесия.
7. Эконометрическая оценка вероятностной модели голосования на примере данных ряда европейских стран.

Темы дипломных работ

1. Агентская модель эволюции политических партий.
2. Коалиционный торг в парламентах: некооперативный подход.
3. Что максимизируют политические партии на выборах? Байесовский подход на примере ряда европейских стран.

Экономическое голосование

Темы курсовых работ

1. Экономическая политика и электоральное поведение: межнациональные исследования.
2. Экономическая политика и электоральное поведение в США.
3. Электоральное поведение и экономический рост: обзор российских исследований.

Темы дипломных работ

1. Влияние экономических факторов на уровень поддержки российского президента.
2. Микромодель экономического голосования: информация и рациональность.

Рентоориентированное поведение

Темы курсовых работ

1. Потери общества от оппортунистического поведения: методики оценки.
2. Защита прав собственности и экономическое развитие: обзор теоретических работ.
3. Механизмы коррупционного перераспределения доходов.

Темы дипломных работ

1. Коррупция и перераспределение доходов: оценка масштабов явления в России.

2. Эндогенное возникновение спроса на права собственности: эффект концентрации.

Экспериментальный и теоретико-игровой подходы к поведению поведения кандидатов на президентских выборах

Темы курсовых работ

1. Что определяет решение избирателя голосовать за того или иного кандидата? Обзор эмпирической литературы.

2. Предпосылки о целевых функциях кандидатов в теоретико-игровых моделях.

3. Лоббирование, группы специнтересов, и их влияние на политиков: теоретико-игровой анализ.

4. Лоббирование, группы специнтересов, и их влияние на политиков: эмпирический анализ.

Темы дипломных работ

1. Склонность к риску и политический экстремизм: теоретико-игровой анализ.

2. Политическая конкуренция и затраты на избирательные кампании.

Деньги и избирательные кампании

Темы курсовых работ

1. Почему в американской политике так мало денег? Обзор эмпирических работ.

2. Сколько на самом деле стоит голос избирателя? Методика эконометрической оценки.

Темы дипломных работ

1. Возникновение сильных кандидатов на выборах в одномандатных округах: теоретико-игровая модель.

2. Оценка эффективности затрат на избирательные кампании: межстрановое исследование.

Темы для дипломных работ

Численное моделирование равновесия Нэша при в модели политической конкуренции с расходами на избирательную кампанию.

Классический подход к моделированию поведения политиков во время избирательных кампаний предполагает, что избиратели выбирают кандидатов на основе их политических программ. Однако последние эмпирические исследования показывают, что куда большую роль играют восприятие избирателями компетенций кандидатов в различных областях (таких, например, как экономика или безопасность), и важность, которую избиратели придают этим областям. Соответственно, значительная часть предвыборной агитации направлена на то, чтобы придать важность той или иной проблеме (экономика, иммиграция); решения, принимаемые политиками, во многом относятся к тому, к каким проблемным областям им следует привлечь внимание. Задача состоит в построении численной модели равновесия в такой игре, и оценки ее на основании реальных опросных данных.

Ограниченная рациональность в модели коалиционного торга Бэрона-Фереджона

Исследования принятие коллективных решений требует расширения методологического инструментария, так как эта задача как правило не имеет равновесия. Например, как могут три человека хотят поделить сто рублей, если для принятия решения достаточно двоих?

Тогда любое предложение в дележе может блокироваться какой-нибудь коалицией из двух человек. Бэрон и Фереджон (1989) решили эту задачу, предположив динамическую постановку с бесконечным горизонтом планирования. Интересно посмотреть, насколько изменится решение, если мы предположим ограниченную рациональность игроков (то есть если мы отступимся от предположения о совершенном марковском равновесии). Эта задача может быть решена как аналитически, так и численными методами.

Европейский электорат: можно ли параметризовать предпочтения избирателей в едином пространстве?

Можно ли сказать, что в Германии более правый электорат, чем во Франции? Насколько более правый? Предполагается разработать способ сравнения степени «левизны» или «правизны» избирателей в разных странах. Это возможно сделать, применяя результаты сравнительного анализа позиций различных политических партий в разных странах к данным массовых социологических опросов электората.

Раздел Северного Ледовитого океана: коалиционный подход и индексы влияния.

Таянье льдов в Северном Ледовитом океане открывает новые возможности для использования его био- и энергоресурсов, на которые претендуют ряд стран (Россия, Канада, США, Норвегия, Дания, Китай). Существуют несколько вариантов раздела акватории океана. Какой из них будет реализован? Будет ли конфликт? Предполагается исследовать этот вопрос, используя как различные концепции решений в коалиционных играх, в том числе индексы влияния.

Лукашевич Наталья Валентиновна

Темы КР, ВКР и магистерских

Работы для студентов всех уровней, будет видоизменяться сложность работы
Важно умение программировать

1. Автоматическое извлечение из текстовой коллекции наиболее частотного значения слова для тезауруса русского языка РуТез (http://labinform.ru/ruthes/index.htm)

(Automatic extraction of the most frequent sense of an ambiguous word)

Многозначность слов является фактором, который значительно усложняет автоматическую обработку текстов. При этом для многих многозначных слов известно, что в большинстве случаев они употребляются в одном из значений. В работе предполагается проверить несколько алгоритмов для получения наиболее частотных значений многозначных слов.

2. Автоматический анализ тональности текстов по отношению к заданному объекту (персоне, организации).

(Entity-oriented sentiment analysis)

Тональность текста по отношению к заданному объекту может основываться на двух различных факторах:
– отрицательное, положительное или нейтральное отношение автора текста к заданному объекту или
- отрицательный, положительный или нейтральный факт по отношению к заданному объекту.
Анализ тональности текста представляет собой автоматическую классификацию текстов на три категории: отрицательный, положительный или нейтральный в зависимости от тональности текста по отношению к заданному объекту.

3. Современные методы извлечения из текстов именованных сущностей.

(Modern approaches to named entity recognition)

Для извлечения информации из текстов нужно, прежде всего, точно и полно извлекать названия конкретных сущностей (имен людей, организаций, географических мест).
Работа может иметь два варианта:
3.1. Накопление словарей и правил для извлечения имен,
3.2. Построение специальных текстовых коллекций для последующего применения методов машинного обучения

4. Автоматическая тематическая структуризация текстовой коллекции

(Topical structuraztion of text collections)

При обработке больших коллекций текстов часто встает задача проанализировать тематический состав таких коллекций. Одним из популярных подходов к такому тематическому анализу является применение специальных вероятностных тематических моделей. В работе предполагается исследовать сочетание известных статистических методов с различной лингвистической информацией.

Пеникас Генрих Иозович

Все темы могут иметь сложность от курсовых работ (со 2 курса бакалавриата) и до магистерских диссертаций.

1. **ФИНАНСЫ И БАНКИ**

1.1. Построение интегрального индикатора финансовой стабильности
§ *Dattels P., McCaughrin R., Miyajima K., Puig J. (2010): Can You Map Global Financial Stability? IMF Working Paper WP/10/145.*
1.2. Моделирование ставок фрахтования судов
§ *Goulielmos, A., Psifia, M.-E. (2009). Forecasting Weekly Freight Rates for One-Year Time Charter 65 000 dwt Bulk Carrier, 1989-2008, Using Non-linear Methods. Maritime Policy and Management, 36 (5), 411-436.*
1.3. Анализ распределений внутридневных и междневных рисков торговых позиций
§ *Anderson T.G., Bollerslev T., Cai J. (2000): Intraday and interday volatility in the Japanese stock market, Journal of International Financial Markets, Institutions and Money, 10, 107 – 130.*
1.4. Модели мотивации персонала банка
§ *Kivetz R. (2003): The Effects of Effort and Intrinsic Motivation on Risky Choice, Marketing Science, 22 (4), 477-502*
1.5. Марковские цепи в моделировании банковской системы
§ *Robertson D. (2001): A Markov View of Bank Consolidation: 1960-2000. OCC Economics Working Paper 2001-4.*
1.6. Моделирование последствий регулирования системно значимых банков.
§ *Harras G., Sornette D. (2011): How to Grow a Bubble: A Model of Myopic Adapting Agents, Journal of Economic Behavior and Organization, 80.*

2. **ЭКОНОМЕТРИКА И МНОГОМЕРНЫЙ СТАТИСТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ**

2.1. Применение теории игр в регрессионном анализе
§ *Lipovetsky S., Conklin M. (2001): Analysis of regression in game theory approach, Applied Stochastic Models in Business and Industry, 17, 319-330.*
2.2. Построение иерархических моделей "копула"
§ *Okhrin O., Okhrin Y., Schmid W. (2009): Properties of Hierarchical Archimedean Copulas. SFB 649 Discussion Paper 2009-014.* 2.3. Байесовские подходы к оценке моделей "копула"
§ *Shemyakin A., Youn H. (2001): Bayesian Estimation of Joint Survival Functions in Life Insurance, In: Monographs of Official Statistics. Bayesian Methods with applications to science, policy and official statistics, European Communities, 489-496.*
2.4. Оценка структурных сдвигов в моделях "копула"
§ *Busetti F., Harvey A. (2011): "When is a Copula Constant? A Test for Changing Relationships," Journal of Financial Econometrics, Oxford University Press, 9(1), 106-131.*
2.5. Моделирование копулярных деревьев
§ *Cooke R., Joe H., Aas K. (2011): Vines Arise, In: Dependence Modelling. Vine Copula Handbook. World Scientific Publishing, 37 – 71.*
2.6. Моделирование направленной зависимости с помощью копул
§ *Nelsen R., Úbeda-Flores M. (2012): Directional Dependence in Multivariate Distributions, Annals of the Institute of Statistical Mathematics, 64, 677-685.*
2.7. Оценка качества подгонки моделей "копула"
§ *Deheuvels P. (2007): Weighted Multivariate Tests of Independence, Communications in Statistics: Theory and Methods, 36(14-15), 2477-2491.*
2.8. Приложение копул к анализу временных рядов
§ *Ibragimov R. (2009): Copula-Based Characterizations For Higher Order Markov Processes, Econometric Theory, 25 (3), 819-846.*

Jonas Poelmans

The following projects are considered:

Project 1: Semi-automated keyword extraction

Traditional fully automated keyword extraction methods including tf-idf have low performance when they are used to extract keywords and key phrases from short texts. In this project students will investigate the performance of semi-automated extraction techniques. Starting from a list of keywords provided by domain experts, co-occurrence networks can be used to identify other words and phrases which are often mentioned in the same documents. A first challenge will be to filter out common phrases and only retain domain specific ones. A second challenge consists of identifying proper measures for annotating and pruning these networks. A simple example is the relative frequency.

Project 2: Including human expertise in self-organising maps

Self-organising maps are a powerful instrument for analyzing high-dimensional unsupervised data. The maps can be used to identify interesting patterns in such data. However, human expertise is often not included resulting in suboptimal visualizations. The topic of this project is to incorporate such human expertise by for example using weights assigned by experts to features in the training process. A second task would be to develop intelligent "coloring" methods which effectively guide the human expert in his discovery task. For example, the user may have a particular interest in certain sub populations with particular features. Intelligent highlighting and offering facilities for convenient in depth exploration of areas of interest should also be provided.

Project 3: Text mining scientific papers on care pathways and care process analysis

This project is an applied research work where the focus is not on developing new methods for text mining but optimizing the facilities which are provided in the CORDIET framework. In particular, the student will focus on building a domain specific thesaurus. After collecting relevant papers, these papers will be indexed with CORDIET and concept lattices can be generated that give an overview of the literature. In a last phase, these lattices and references to publications can then be made public through a web portal where medical practitioners can use them to easily retrieve relevant publications

Project 4: Performance comparison of Gaussian Mixture Models with other state of the art techniques for classifying textual documents.

Gaussian Mixture Models are a recent technique for classifying high dimensional non-homogeneous data. Till date there are no convincing applications in the text mining and text classification field. This project will consist of comparing the performance of this method with approaches such as support vector machines and neural networks. Experimental validation can be done on the Reuters benchmarking dataset.