

Доклады семинара «Теория автоматов»

В третьем и четвертом кварталах 2019 года на научном семинаре «Теория автоматов» под руководством академика Валерия Борисовича Кудрявцева состоялось 9 докладов.

25 сентября 2019 года

Задача о поиске оптимального положения бруса и её приложения

студент Нерсиян С. А.

Рассматривается задача о поиске положения многомерного прямоугольника, покрывающего максимальное количество точек из данного конечного множества. В докладе будет изложено доказательство NP -трудности задачи и приближенный полиномиальный алгоритм её решения. В качестве приложения будет рассмотрен подход к задаче кластеризации данных. Также будет рассказано о переформулировке полученного метода кластеризации на язык непрерывной статистики, позволяющей существенно уменьшить вычислительную сложность решения при использовании EM -алгоритма.

2 октября 2019 года

Четыре вида подалгебр и сложность задачи удовлетворения ограничениям

с.н.с. Жук Д. Н.

В 2017 году сложность задачи удовлетворения ограничениям на конечном множестве была описана для любого языка допустимых ограничений, а именно было показано, что эта задача решается за полиномиальное время только тогда, когда язык ограничений допускает слабую функцию почти единогласия. Одно из решений, полученное автором, основано на следующей идее. Любая нетривиальная алгебра, содержащая слабую функцию почти единогласия, имеет нетривиальную подалгебру одного из четырех видов: поглощающую, центральную, линейную, или

полиномиально-полную. В докладе мы посмотрим на эти подалгебры с алгебраической точки зрения и рассмотрим удивительные свойства таких подалгебр. Например, мы покажем, что только подалгебры одного типа могут давать в пересечении пустое множество. В конце мы объясним, почему именно линейные подалгебры представляют основную сложность при решении задачи удовлетворения ограничениям.

9 октября 2019 года

О некоторых теоретических и прикладных задачах распознавания образов

с.н.с. Мазуренко И. Л.

В докладе будет просуммирован опыт коллектива прикладных разработчиков в области создания промышленных систем компьютерного зрения с точки зрения составления списка открытых математических задач в данной области.

16 октября 2019 года

О сложности разбора слов в контекстно-свободных грамматиках

доцент Боков Г. В.

Контекстно-свободные грамматики (КСГ) имеют широкое применение в области компьютерных наук. Поскольку грамматические структуры многих языков программирования задаются такими грамматиками, парсеры этих языков зачастую сводятся к разбору слов в КСГ. В докладе будет рассказано о сложности существующих алгоритмов разбора слов в КСГ, о связи проблемы разбора слов в КСГ с другими алгоритмическими проблемами такими, например, как умножение целочисленных и булевых матриц. Кроме того, в докладе будет предложен новый алгоритм разбора слов в КСГ.

23 октября 2019 года

Некоторые свойства латинских квадратов, порожденных правильными семействами функций

с.н.с. Галатенко А. В.

Латинские квадраты и задаваемые с их помощью квазигруппы являются перспективной структурой для реализации различных криптографических примитивов. Для удовлетворения потребностей криптографии необходимо строить большие семейства латинских квадратов высоких порядков, с рядом дополнительных свойств, таких как ограничение на структуру подквазигрупп или на максимальную степень в полиномиальном представлении. Одно из возможных решений – конструкция на основе правильных семейств функций, введенных В. А. Носовым. В докладе будут представлены полученные совместно с В. А. Носовым и А. Е. Панкратьевым результаты о подквазигруппах и квадратичных квазигруппах.

13 ноября 2019 года

Интеллектуальная транспортная система: задачи и методы

в.н.с. Алисейчик П. А.

Доклад представляет собой обзор спектра математических задач, возникающих при анализе информации, полученной с камер наблюдения за дорожным движением, а также информации о движении транспортных средств, полученной из других источников. В первую очередь внимание уделяется задачам, при решении которых применимы методы искусственного интеллекта: распознавание транспортных средств, точное определение их положения и траекторий движения, отслеживание движения на карте местности, анализ поведения групп транспортных средств, хранение больших объемов видео- и другой информации.

20 ноября 2019 года

Компьютерное моделирование логических процессов

профессор Подколзин А. С.

В докладе будет рассказано о последних достижениях в решателе компьютерных задач и представлена общая схема функционирования решателя. Более подробно будет рассказано о логическом программирующем выводе и его роли в решателе.

27 ноября 2019 года

О задаче полноты для автоматов.

профессор Бабин Д. Н.

Сети автоматных функций - это возможная альтернатива нейросетей. Препятствием к широкому применению автоматов, является то, что задача полноты для автоматных функций относительно суперпозиции и обратной связи в общем виде не решена. Имеется два подхода к этой задаче. Подход к полноте абстрактных автоматов подразумевает наличие всех функций без памяти, образующих интерфейсы между соответствующими выходными и входными алфавитами автоматов схемы. А этом случае функции без памяти и "задержка" образуют полную систему. Обобщением этого факта является теорема Летичевского (1961), которая является критерием полноты конечной системы автоматов при наличии всех функций без памяти и других дополнительных условий. Подход к полноте структурных автоматов подразумевает использование произвольных автоматов Мили, входы и выход которых — суть декартовы произведения множества $\{0, 1\}$. Этот случай даёт основные парадоксы теории автоматов: континуум предполных классов (Кудрявцев 1963), алгоритмическая неразрешимость задачи полноты (Кратко 1964). Компромиссным вариантом в этой задаче является понятие A -полноты исследованное Буевичем В.А., когда получаемая схемой автоматная функция совпадает с желаемой лишь до наперёд заданного момента времени. В этом случае число предполных классов — счётно, а в случае фиксированного сколь угодно большого момента времени — даже конечно. Для решения этой задачи В.А. Буевичу удалось перенести язык сохранения предикатов, используемый в задаче полноты булевых функций,

на предикаты, растянутые во времени. Научное наследие учёного чрезвычайно обширно и разнообразно по проблематике. А-полнота и другие результаты Бувевича В.А. включены в спецкурсы многих университетов. Его работу продолжили его ученики: Богомоллов С.А., Ключников А.В., Лялин И.В., Насыров А.З., Наеф М., Подколзина М.А., Родин А.А. В последствии автору, пользуясь методом Бувевича, удалось отделить в задаче полноты алгоритмически разрешимый случай от неразрешимого. Искренне сожалею о потере выдающегося учёного, добрые воспоминания о нём помогут нам двигаться дальше.

4 декабря 2019 года

О восстановлении трехмерного изображения по неполным данным о координатах проекций его точек

с.п.с. Алексеев Д. В.

Рассматривается случай, когда у одной из проекций присутствует информация только об одной из координат. Показано, что при некоторых дополнительных условиях возможно восстановление исходного трехмерного изображения с точностью до аффинной эквивалентности. Такая задача возникает, когда для восстановления формы объекта используется структурная линейно-бахромчатая подсветка. Также в докладе рассматривается задача порождения линейно-бахромчатой подсветки, обладающей заданными свойствами. Показана связь последней задачи с построением графов де Брёйна.