

Тематика курсовых работ Алексеевой Н.П.

1. Задача классификации популяций по дихотомическим признакам на основе конечных геометрий.

Описание перспектив данной темы:

Речь идет об анализе многомерных категориальных признаков, структура реализаций которых описывается конечными евклидовыми геометриями. Поскольку в этой структуре признакам соответствуют некоторые гиперплоскости двойственной геометрии, то есть резон рассмотреть статистический смысл остальных гиперплоскостей (симптомов), строящихся как линейные комбинации над конечным полем. Заметим, что обычными линейными методами этого результата достичь не удастся. В случае дихотомических признаков алгоритм анализа достаточно прост и нагляден. Есть примеры статистического анализа из кардиологических данных, в которых введение симптомов приводит к уменьшению ошибочной классификации дискриминантного анализа.

Требуется чтение литературы по конечным геометриям, по процедуре дискриминантного анализа: в случае нормальных и биномиальных распределений.

Задача: исследовать процедуру классификации в случае категориальных признаков, выяснить, насколько уместно использовать стандартные процедуры.

Проблема. При определенных размерностях конечных геометрий характеристики 2 имеется изоморфный переход к геометриям других характеристик. Вопрос состоит в том, что означает этот переход в дихотомических признаках.

Тема предполагает несколько этапов. На начальном этапе осуществляется подготовка в плане конечных геометрий и изоморфизмов классических конечных групп. На втором этапе изучаются алгоритмы работы дискриминантного анализа. Выходным продуктом является компьютерная программа, позволяющая осуществлять конечномерную дискриминацию популяций.

2. Законы формы Спенсер-Брауна, реинтратный бином в исследовании влияния жесткого облучения на клетки.

Описание перспектив данной темы:

Законы формы Спенсера-Брауна сведены математиками к примарной арифметике, суть которой заключается в определении двух операций: вызова и отмены. Имеются обширные исследования в области примарной арифметики, вводится комплексификация, изучаются неопределенности и т.д. Однако, с алгебраической точки зрения это фрагментарное использование только части операций конечного поля характеристики 2: а именно, вызов как умножение $1*1=1$ в F_2 , отмена как сложение $1+1=0$ в F_2 . А поскольку в примарной арифметике не определены четко операции $1*0$ и $1+0$, то возникают неоднозначности, с которыми они как-то борются. Но дело не в этом. Поскольку эти законы выросли из эволюционной биологии, то они обнаружили в статистической модели, описывающей результаты воздействия жесткого ионизирующего облучения.

Исходными данными для этой модели послужили данные о числе аномалий на ядре клеток рабдомиосаркомы при различных дозах редко ионизирующего облучения. Наблюдаемые распределения аномалий удовлетворительно описывались реинтратным биномом (сложно-биномиальное распределение), структура которого изменялась по мере нарастания дозы облучения. При соответствии «вызову» нарастания степени биномиального параметра, а «отмене» увеличения числа вложений в сложном биноме, т.е. изменения формы распределения, оказалось, что увеличение дозы облучения соответствует схеме: «отмена»-«вызов»-«вызов»-«отмена»-«вызов»-«вызов» и т.д. Причем первая «отмена» соответствует переходу от отсутствия облучения к первой дозе, а вторая «отмена» соответствует дозе, которую все биологи отмечают как странную, в ней вдруг падает рост числа аномалий.

Математическая проблема состоит прежде всего в оценке параметров сложно биномиального распределения и ее автоматизации. Следующий этап – проверка гипотез согласия, измерение расстояний между распределениями, выбор модели. Интерпретация параметров на основе корреляционного анализа с признаками, отражающими структурные изменения в аномалиях.

3. Статистический анализ распределения индекса депрессии с использованием аппарата специальных функций.

Описание перспектив данной темы:

Поскольку в оценке параметров степенного гамма распределения по методу максимального правдоподобия имеет место вырожденная система нормальных уравнений, то для оценивания используется факт синонимии степенных гамма распределений: сначала оцениваются параметры гамма распределения, а затем из класса синонимичных распределений выбирается (номинаруется) распределение с минимальной дифференциальной энтропией.

Индекс депрессии имеет удовлетворительное согласие с семейством степенных гамма распределений. Для оценки его номинативного распределения необходима программа нахождения минимума дифференциальной энтропии распределения, параметры которого определенным образом выражаются через параметры исходного гамма распределения, согласованного с эмпирическим распределением. Для контроля необходима программа нахождения параметра, при котором равна нулю производная дифференциальной энтропии. Это особенно важно, поскольку результаты зависят от точности работы процедур вычисления гамма и ди-гамма функции.

При увеличении параметра формы исходного гамма распределения степенной параметр номинативного распределения приближается к кеплеровой пропорции $\frac{3}{4}$. Для установления этого факта требуется порядка 7 лемм, которые доказываются привлечением свойств специальных функций.

4. Выявление скрытой периодичности в категориальных последовательностях (спектральное разложение над конечными полями).

Описание перспектив данной темы:

Это проблема компьютерной обработки категориальных последовательностей на предмет выявления «почти» одинаковых или повторяющихся фрагментов с внутренними шумами. Пока предполагается реализация двух проектов: использования линейных комбинаций над конечными полями и вычисление индекса порядковой асимметрии.