

СТАНОВИЩЕ

за дисертацията на Николай Иванчев Николов

на тема:

Метрични методи за анализирание и моделиране на наредени данни

представена за присъждане на образователно-научната степен Доктор, по научната специалност "Теория на вероятностите и математическа статистика".

Рецензент: проф. дмн Леда Димитрова Минкова, член на научно жури съгласно заповед N 33 от 31.01.2020 год. на директора на ИМИ-БАН.

Биографична справка. Николай Николов е завършил специалност Приложна Математика към ФМИ през 2013 год. През 2015 год. завършва магистърската програма Математическо моделиране в икономиката към ФМИ. От 2016 год. е редовен докторант в докторантска програма Теория на вероятностите и математическа статистика към Института по математика и информатика, БАН. Научен ръководител е проф. дмн Евгения Стоименова. От 2012 работи като хоноруван асистент към ФМИ. От 2018 год работи като асистент към ИМИ-БАН.

Общо описание на дисертацията. Представената дисертация съдържа 83 страници, разделени на Увод, пет глави, пет приложения, Заключение и списък с литература, съдържащ 83 заглавия.

В работата се изучават статистическите свойства на разстоянието на Лее и се изследват приложенията в няколко модела на наредени данни, основани на разстояния. Отбелязани са осем разстояния върху множеството на пермутациите. Разстоянието на Лее не е добре изучено. Основният принос в дисертацията е да се анализира разстоянието на Лее, да се изучат статистическите свойства, да се сравни с останалите и да се покаже възможно приложение.

В **Увода** е направен подробен анализ на литературата върху анализ на наредени данни. Дадени са множество цитати върху наредби и разстояния върху тях със съответни приложения.

В **Глава 1** са дадени някои свойства на разстоянията върху множество от пермутации. Специално внимание е отделено на разстоянието на Лее. Осем различни разстояния, обикновено използвани в практиката са

дадени със съответната илюстрация върху пример. Получено е асимптотичното разпределение на случайната величина, породена от разстоянието на Lee.

В Глава 2 са разгледани вероятностните модели, приложими върху наредени данни. Разглеждат се моделите базирани на разстояния, които са част от експоненциалната фамилия и маргиналните модели. Предложен е EM алгоритъм в случай на латентни групи в популацията. В Теорема 2.1 е получена апроксимация на моделите базирани на разстояния. Анализирани са три множества от наредени данни.

В Глава 3 е представена клъстаризация с "K-средни базирана на разстоянието на Lee. Анализирана е процедурата в случай на пълна наредба. Разгледано е отношението към разстоянията върху множеството на пермутации. Дадени са някои свойства и асимптотични резултати на разстоянието на Lee. Предложеният метод е приложен върху ARA множество от данни.

В Глава 4 се разглеждат някои статистически мерки за отклонение от свършената наредба при извадка от наредени множества (ИНМ). Описана е процедурата за получаване на балансирана ИНМ от n цикъла с размер k и понятието свършена наредба. Моделите на Mallows' са предложени в случай на несвършена наредба. Представен е непараметричен подход за проверка на хипотезата за свършена наредба. За да се сравнят мощностите на съответните статистики е предложен EM алгоритъм за оценяване на параметъра при моделите на Mallows.

В Глава 5 се изучава ранговата статистика получена от разстоянието на Lee и общия подход към задачата за разположението на две извадки. Намерено е съвместното разпределение на статистиките породени от разстоянията на Hamming и Lee (Твърдение 5.1). Чрез симулация се показва, че критерият построен на разстоянието на Lee е по-мощен от останалите, когато разпределенията на двете популации са с тежки опашки.

Оформление и изложение. С малки забележки, дисертацията е добре структурирана. Съдържанието е дадено след увода, което е необичайно. Пресмятанията и изводите са много на брой, изпълнени точно и последователно. Дългите доказателства са изнесени в приложение.

Критични бележки. Критични бележки по същество нямам.

Авторефератът на дисертацията отразява пълно и точно получените в дисертацията резултати. Точно и пълно са формулирани научните приноси в дисертацията. Считаю, че заявените от дисертанта приноси действително са такива.

Публикациите Представената дисертация е написана на базата на 5 публикувани работи и една приета за печат. Две от публикациите са в списания с IF, три са в сборници с доклади от конференции. Резултатите от дисертацията са докладвани на осем международни конференции.

Личните ми впечатления са, че Николай е амбициозен и прецизен в работата си. Като студент в магистърската програма ММИ на ФМИ, той сам постави задачата си за дипломната работа и самостоятелно я реши.

Заклучение. В предложения дисертационен труд резултатите са представени по най-добрия начин. Интерпретацията и приложението са дадени на високо научно ниво. Считаю, че представеният дисертационен труд напълно отговаря на изискванията на ЗРАСРБ и неговия правилник. Мнението ми е положително. Съгласно всичко казано до тук, предлагам на Почитаемото жури да присъди на Николай Иванчев Николов образователната и научната степен "Доктор".

Дата:.....
гр. София

Подпис:.....
Леда Минкова