

СТАНОВИЩЕ

Върху дисертационния труд на Нейко М. Нейков,

Представен за придобиване на научна степен

"Доктор на науките"

Основен предмет на настоящия дисертационен труд са робастните методи с висока прагова точка, основани на тримиране. Въведени са класове робастни оценки, като: S -оценките, основани на минориране - мажориране от k -ти нареден елемент на d - пълно множество от неотрицателни функции, тримирани квази-правдоподобни оценки, тримирани квантилни оценки, тримирани (правдоподобни) оценки с пенализация в задачи с висока размерност. Предложени са обобщения на техниката на d - пълнота на Върнандер (1993), за да бъдат характеризирани праговите точки на някои от изброените класове оценки, основани на тримиране. Предложени са FAST-TLE алгоритъм за приближено пресмятане на тримирани правдоподобни оценки и FAST-GTE алгоритъм за приближено пресмятане на обобщени тримирани оценки.

Дисертационният труд се състои от 8 глави, следващи съдържанието на статии на автора. Дисертацията съдържа 200 машинописни страници, включващи увод, 8 глави и цитирана литература. Написана е на английски език.

В глава 1 е дефиниран клас S от статистически оценки, основани на минориране - мажориране на k -тия нареден елемент на d -пълно множество от функции. Характеризирана е праговата точка на линейния регресионен модел, линейната логистична регресия и лог-линейната (Поасонова) регресия, както и линейни регресионни модели с Лапласово разпределение на грешката от ред q . Без налагане на допълнителни условия за обема на извадката и параметъра на тримиране е намерена по-ниска граница за праговата точка на $wGTE(k)$ оценките. С техниката на d -пълнота е

характеризирана праговата точка на линейните регресионни S_c -оценки. В Глава 2 е предложен FAST-TLE алгоритъм за приближено пресмятане на $TLE(k)$ оценките. Алгоритъмът е използван за приближено пресмятане на параметрите на линейната множественна регресия с нормално разпределена грешка и на многомерната средна и ковариационна матрица на многомерното нормално разпределение. В Глава 3 е развита обобщена техника на d -пълнота за определяне на праговата точка, понеже условието в дефиницията за субкомпактност на една функция за всяка реална константа е твърде силно изискване, което не винаги е изпълнено. Предложена е техника на d -пълнота за изучаване на праговата точка на $wGTE(k)$ оценките в ситуации на комплексни вероятностни модели. Получени са необходими условия за съществуване на решение на съответните оптимизационни проблеми и долна граница на праговата точка за множество от функции, удовлетворяващи някои допълнителни условия. В Глава 4 е характеризирана праговата точка на $TLE(k)$ оценките за разпределението на Гумбел. С методите на статистическото моделиране е изследвано поведението на МПО и $TLE(k)$ оценките по данни с и без замърсяване с несъгласувани наблюдения на зависимата и предикторните променливи при различни проценти на тримиране. Използван е FAST-TLE алгоритъм за приближено пресмятане на неизвестните регресионни параметри. Глава 5 е посветена на робастно оценяване на параметрите на крайна смес от вероятностни разпределения с $TLE(k)$ оценките. Характеризирана е праговата точка на $WTLE(k)$ оценките за смеси от разпределения. Предложен е адаптивен подход за определяне на параметъра на тримиране k , основан на тримирания информационен критерий на Бейс (BIC). Като частен случай на $TLE(k)$ оценките в модели на смеси от разпределения е дефинирана тримираната класификационна функция на правдоподобие за целите на робастното клъстериране на данни. За приближено пресмятане на неизвестните параметри на смесите от разпределения е използван FAST-TLE алгоритъмът в комбинация с ЕМ алгоритъма. В Глава 6 се разглежда оценяване на неизвестните параметри на обобщени линейни модели с разпределения от дисперсионното семейство, частен случай на което са от

линейните експоненциални разпределения. Оценяването на параметрите се основава на максимизирането на модифицираната функция на квази-правдоподобие. Вместо логаритъма на функцията на правдоподобие, тази функция използва негова апроксимация. За обобщените линейни регресионни модели с нормално, инверсно нормално и гама разпределения, този метод съвпада с класическия метод на максимално правдоподобие. В тази глава са предложени ETQL(k) оценки, основани на тримираната версия на EQL оценките, за да бъде преодолян ефектът от влиянието на несъгласуваните наблюдения в данните. Характеризирана е праговата точка на тези оценки. За приближено пресмятане на ETQL(k) оценките на неизвестните параметри е предложено обобщение на FAST-TLE алгоритъма. Глава 7 е посветена на квантилната линейна множествена регресия. Този метод дава възможност за разкриване на линейни зависимости за всички възможни стойности на зависимата променлива, за разлика от класическата линейна множествена регресия, чрез която се дефинира само моделът на средната стойност на наблюденията. Квантилната регресия е робастна спрямо наличието на насъгласувани наблюдения в зависимата променлива и при порядък на квантила 0.5 е еквивалентна на метода на минималните модули за оценяване на параметрите на линейния регресионен модел. Недостатък на квантилните регресионни оценки е, че не са робастни спрямо наличието на несъгласувани наблюдения в пространството на предикторните променливи. За отстраняване на този недостатък са предложени тримирани квантни регресионни оценки LTQR(k), като е използвана модификация на FAST-TLE алгоритъма. В Глава 8 е предложена робастна версия на ММП с пенализация, основана на тримиране. Характеризирана е праговата точка с помощта на техниката на d-пълнотата. Изучено е поведението на получените оценки за крайна извадка при данни с висока размерност за линейна множествена и лог-линейна регресия.

Към дисертацията авторът е приложил списък от 11 работи, като всички са написани в съавторство с други учени. Пет от работите са публикувани в списания с импакт фактор, три са в монографии, съдържащи статии в областта на робастната

статистика, останалите са публикувани в български списания. Статии с номера 3 и 5 от приложения списък имат, съответно, 11 и 100 цитирания. Част от цитиранията са от автори, работещи в областта по разпознаване на образи в медицината, като ядрено магнитен резонанс и анализ на електро-енцефелограми за целите на компютърната диагностика на множествена склероза и тумори в мозъка. Техните резултати показват, че идентифицирането на съответните структури, характеризиращи заболяването, е успешно чрез използването на TLE оценките на параметрите на смеси от двумерно нормални разпределения за разлика от оценяването по ММП.

Всичко изложено по-горе ми дава основание да направя заключението, че представеният дисертационен труд удовлетворява всички изисквания, както формално наукометрични, така и чисто научни, необходими за присъждане на научната степен "Доктор на науките". Освен това, резултатите на автора съчетават в себе си сериозни теоретични достижения с техните приложения в практиката, като в редица случаи позволяват построяването на модели, значително превъзхождащи моделите, направени с използването на класическия подход. Ето защо, представената дисертация, според мен, представлява значителен научен принос. Убедено препоръчвам на уважаемото научно жури да присъди на автора на предложения дисертационен труд научната степен "Доктор на науките".

Дончо Дончев