

ВИЈЕЋУ ПРИРОДНО-МАТЕМАТИЧКОГ ФАКУЛТЕТА

Предмет: Извјештај комисије о мастер раду под називом *Метод вишеструке импутације* кандидата Вука Јововића.

Вијеће Природно-математичког факултета на сједници одржаној 26.09.2023. године именовало је Комисију за оцјену теме мастер рада под називом „Метод вишеструке импутације“ кандидата Вука Јововића.

На основу прегледаног рада и услова утврђених Статутом Универзитета Црне Горе, подносимо следећи

ИЗВЈЕШТАЈ

1. Анализа мастер рада

Рад је написан на 72 стране. Састоји се од увода, седам поглавља, закључка, литературе са 12 наслова.

У првом поглављу наведене су основне особине података са којим ће се радити.

У другом поглављу уведене су дефиниције неопходних појмова, као и нека тврђења помоћу којих ће се успоставити везу међу појмовима.

У трећем поглављу се говори о једноставним једноструким методама импутације и њиховим особинама, односно предностима и манама.

У четвртом поглављу је показано на који начин методи једноструке импутације могу бити искоришћени у служби вишеструке импутације.

У петом поглављу је разматрана је најчешће коришћен метод вишеструке импутације. У овом поглављу је дато више различитих случајева моделирања,

генерисања и импутације недостајућих података. Треба истаћи да се у овом поглављу говори и о оцјени дисперзије у присуству импутације, као и о броју импутација које треба извршити у зависности од процента недостајућих података.

У шестом поглављу је обрађен најопштији и уједно најтежи случај, односно случај без игнорабилних недостајућих података. Такође су обрађене и практичне модификације метода из поглавља пет које се најчешће користе у пракси за превазилажење овог проблема.

У седмом поглављу се могу наћи једноставни поступак импутације у програмском језику R, оцјена дисперзије на конкретном примјеру, као и практични примјери гдје се све користи метод вишеструке импутације.

2. Постављени циљеви

Метод вишеструке импутације се први пут помиње 70-их година прошлог вијека од стране Доналда Б. Рубина. Рубин је у свом раду из 1987. године детаљно описао ову методу у случају да имамо недостајуће податке у анкетама. Након Рубина овај метод налази широку примјену у рјешавању проблема недостајућих података. Осим Рубина, овај метод је изучавао већи број математичара, од чега се многи њиме баве и данас. Овај метод има занимљиве карактеристике и у односу на методе једноструке импутације има велику предност, а то ће бити показано и у овом раду. Осим тога, у раду ће бити представљено више различитих случајева импутације који зависе од типова недостајућих података. Математичке моделе и рјешења у раду прати и имплементација ове методе у програмском језику R помоћу библиотеке MICE као и примјена ове врло популарне методе у неким природним и друштвеним наукама.

3. Научни циљ рада

Рад је подијељен на теоријски и практични дио. У теоријском дијелу објашњена је проблематика недостајућих података и утицај неодговора на оцјену аритметичке средине или тотала. У практичном дијелу на конкретном примјеру имплементирана је вишеструка импутација користећи програми језик R.

У оквиру теоријског дијела циљ је јасно и прецизно математички дефинисати појмове неодговора и њихов утицај на исход неког статистичког истраживања. Дат је и преглед теоријских резултата којима се проблем неодговора и третира у пракси.

Такође, један од циљева у раду јесте оцјена неких битних статистичких величина као што су очекивана вриједност и дисперзија на скупу података прије и после извршене импутације. На самом крају има и ријечи о томе колико импутација довољно извршити у зависности од процента недостајућих података.

У оквиру имплементације у програмском језику R је циљ извршити импутацију помоћу библиотеке MICE из програмског језика R која је првенствено намијењена за коришћење приликом вишеструке импутације. Други циљ јесте одређивање дисперзије прије и након импутације на стварним подацима и извођење закључака из добијених резултата.

У оквиру дијела за примјену у осталим наукама циљ је показати је на који начин се могу дефинисати анкете, на које проблеме се наилази и гдје се може примијенити импутација.

4. Примијењене методе

У овом раду су коришћене методе статистичког закључивања које укључују третман неодговора у статистичким истраживањима, као и оцјену аритметичке средине и дисперзије прије и после импутације.

5. Добијени резултати

Кандидат је у практичном дијелу показао да се правилном употребом техника импутације проблем неодговора може третирати врло успјешно. Успјешност овог поступка мјери се прецизним оцјенама аритметичке средине и дисперзије. Овај рад може да привуче пажњу свих осталих који се баве сличним проблемима, јер се на основу емпиријских резултата даје јасна препорука за употребу вишеструких импутација као метода за третман неодговора.

6. Закључак

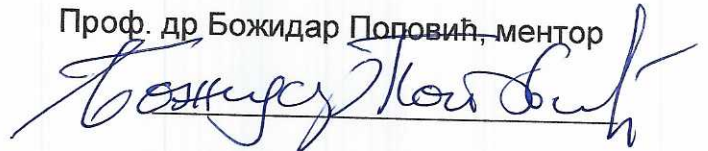
Након прегледаног мастер рада, анализе резултата и значаја остварених истраживања, комисија констатује да рад задовољава све услове научно-истраживачког рада. Задата тема овог рада је научно актуелна и на савремени начин образложена.

Зато предлажемо Вијећу Природно-математичког факултета да одобри одбрану мастер рада *Метод вишеструке импутације*.

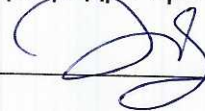
У Подгорици, 17. октобра 2023. године

КОМИСИЈА

Проф. др Божидар Поповић, ментор



Проф. др Горан Попивоца, члан



др Анђела Мијановић, члан

