

ЦОН НЕЗБИТ УНИВЕРЗИТЕТУ БЕОГРАД
ФАКУЛТЕТУ ЗА МЕНАЏМЕНТ
ЗАЈЕЧАР

Факултет
02 Бр. 612-003-527
Датум: 02.12.2017
Парк за науку и технологију 55
ЗАЈЕЧАР

ЗАВРШНИ РАД НА СТУДИЈАМА ТРЕЋЕГ СТЕПЕНА ДОКТОРСКА ДИСЕРТАЦИЈА

(навести: ДОКТОРСКА ДИСЕРТАЦИЈА, МАГИСТАРСКИ РАД, ИЛИ УМЕТНИЧКИ ПРОЈЕКАТ)

На основу одлуке Сената Универзитета од _____, пошто смо проучили урађену докторску дисертацију _____ под називом:

„Развој модела за евалуацију интернет информационих ресурса применом метода вишекритеријумског одлучивања“

кандидата: мр Сање Стојановић подносимо следећи:
(звање, име и презиме кандидата)

РЕФЕРАТ

1. Основни подаци о кандидату, докторској дисертацији/магистарском раду/уметничком пројекту

(Елементарни подаци о кандидату, наслову рада, обиму и библиографским подацима)

Сања (Драгиша) Стојановић је рођена 06. 09. 1975. године у Бору. Основну школу је завршила у Зајечару и била је носилац Вукове дипломе. Гимназију је завршила 1994. године у Зајечару као ученик генерације. Дипломирала 1999. године на Филозофском факултету, одсек: математика, смер: информатика и рачунарство, као студент генерације, са просечном оценом током студирања 9.79. Исте године уписује постдипломске студије на матичном Факултету, смер: статистика и вероватноћа. Последипломске магистрске студије уписује и на Факултету за менаџмент у Зајечару 2005. године, где је успешно положила све испите на магистарским студијама са просечном оценом 10.00. На истом Факултету је 19. 12. 2009. године магистрала на тему **„Примена вишекритеријумског одлучивања у рангирању пројеката“** и стекла академско звање магистар економских наука.

Од 2000. године, ради на Факултету за менаџмент, на месту асистента приправника за групу предмета: Пословна статистика и Математика, да би од 2010. године била ангажована на истим предметима у звању асистента.

Била је учесник семинара „Експерти у управљању пројектима Европске Уније“, посвећеном упознавању институција, фондова и пројектиних техника Европске Уније, у организацији Scuola di Formazione Superiore Europea, L'Aquila.

Члан је Друштва математичара Србије.

Аутор је радова:

- Радови објављени у часописима референцираним у WoS (M21):

1. Stanujkic, D.; **Stojanovic, S.**; Jovanovic, R.; Magdalinovic, N. (2013). A framework for Comminution Circuits Design evaluation using grey compromise programming. *Journal of Business Economics and Management*. 14(supplement 1): S188.-S212., ISSN 1611-1699 (Print), 2029-4433 (Online)
2. Stanujkic, D.; Magdalinovic, N.; Jovanovic, R.; **Stojanovic, S.** (2012). An objective multi-criteria approach to optimization using MOORA method and

interval grey numbers. *Technological and Economic Development of Economy*. 18(2): 331–363., ISSN 2029-4913.

3. Stanujkic, D.; Magdalinovic, N.; **Stojanovic, S.**; Jovanovic, R. (2012). Extension of Ratio System Part of MOORA Method for Solving Decision-Making Problems with Interval Data. *Informatica*. 23 (1): 141-145., ISSN 0868-4952.

- Радови објављени у водећим часописима националног значаја (M51):

1. Popović, G.; Stanujkić, D.; **Stojanović, S.** (2012). Investment project selection by applying COPRAS method and imprecise data. *Serbian Journal of Management*, 7(2), pp. 257-269, ISSN 1452-4864 (online ISSN 2217-7159).

- Радови објављени у научним часописима (M53):

1. **Стојановић, С.**; Магдалиновић, Н.; Станујкић, Д. (2009). Избор и рангирање инвестиционих пројеката у случају ограничених средстава за инвестирање. *Иновације и развој*, Институт за рударство и металургију, 2: 87-96. ISSN 0353-2631

- Саопштења са међународних научних скупова штампана у целини (M33):

1. **Стојановић, С.**; Станујкић, Д. (2009). *Решавање проблема избора инвестиционих пројеката у случају рационарања средстава*. Зборник радова, XIII Интернационални симпозијум из пројектног менаџмента YUPMA, Златибор, јун 2009.

Срећно је удата и мајка је једанаестогодишњег Огњена.

Докторска дисертација кандидата Сање Стојановић, под називом „Развој модела за евалуацију интернет информационих ресурса применом метода вишекритеријумског одлучивања“ написана је на укупно 161 страна (без прилога) и 180 страна (са прилозима), при чему је коришћено 101 нумерисаних формула, 28 слика и 61 табела. Списак литературе је дат кроз 155 библиографских јединица (литературне референце и интернет извори).

Рад је у потпуности одрађен према стандардима за израду завршних радова на студијама трећег степена Мегатренд универзитета.

2. Предмет и циљ докторске дисертације/магистарског рада/уметничког пројекта

(Показати да је реч о оригиналној идеји, значајној за развој научне или уметничке области)

Значајан пораст коришћења интернета је изазвао велике промене у начину пословања компанија и њихову интеракцију са другим компанијама, владама и потрошачима. Факултети, као организације које пружају услуге, такође треба да обратe пажњу на ове промене, као и на важност њихових интернет информационих ресурса (ИИР). Академски и факултетски интернет информациони ресурси су веома важни у конкурентном окружењу, које такође постоји између различитих универзитета и факултета. Ови ресурси имају неколико циљева, као што су пружање

информација: а) потенцијалним студентима, б) студентима ц) наставном особљу у процесу научно-истраживачког рада, итд. Са прецизнијом идентификацијом корисника интернет ресурса факултета, прецизнијом идентификацијом њихових потреба и *прецизнијим одређивањем важности кључних критеријума уз помоћ АНР методе*, могу се формирати модели вишекритеријумског одлучивања (MCDM модели) који ће омогућити *прецизније мерење квалитета интернет ресурса факултета*. Дакле, **предмет истраживања** је есенцијални сегмент:

1. сагледавања могућности примене метода вишекритеријумског одличивања (*MOORA, TOPSIS, COPRAS, ARAS, VIKOR*); *разраде теоријских метода и модела GREY MOORA* који се могу успешно примењивати у пракси;
2. *верификације њихове примене на емпијским подацима (методом анкетирања и применом АНР упитника)* конкретно везаним за решавање стално присутног али недовољно истраженог *проблема вредновања квалитета интернет ресурса факултета и ресурса намењених научно-истраживачкој делатности*.

Другим речима, **предмет истраживања** се огледа у *развоју модела за евалуацију интернет информационалних ресурса применом метода вишекритеријумског одлучивања*.

Теоријско одређење предмета истраживања обухвата сазнања која су научно сазната али недовољно проверена.

Операционално одређење предмета истраживања се састоји од четири основна дела:

1. чиниоци садржаја предмета истраживања;
2. временско одређење предмета истраживања;
3. просторно одређење предмета истраживања;
4. дисциплинарно одређење предмета истраживања.

1. Чиниоци садржаја предмета истраживања су:

- Вишекритеријумско одлучивање;
- Интернет информационални ресурси.

2. Временско одређење предмета истраживања које обухвата истраживање је период од последњих 20 година, везано за методе вишекритеријумског одлучивања јер је у том раздобљу до данас развијен велики број MCDM метода и њихових проширења које се користе у дисертацији. Што се тиче евалуације квалитета интернет информационалних ресурса, временско одређење обухвата период од 1998. године до данас, из разлога што су се тада појавили први радови везани за одређивање критеријума евалуације квалитета интернет информационалних ресурса уопште, док је тема евалуације квалитета факултетских ИИР новијег датума и недовољно је истражена.

3. Просторно одређење предмета истраживања одређује простор које обухвата истраживање, а то је територија Србије.

4. Дисциплинарно одређење предмета истраживања: предмет истраживања припада научном пољу: примењене-математичке науке, ужој научној области: теорија одлучивања и научној дисциплини: вишекритеријумско одлучивање. Друга ужа научна област која одређује предмет истраживања ове дисертације је: информатика и рачунарство и научна дисциплина: рачунарске комуникације.

На основу свега до сада реченог, постављени су следећи циљеви истраживања:

1. Научни циљ

- *развој новог метода* вишекритеријумског одлучивања GREY MOORA које представља ново проширење MOORA методе на употребу интервалних сивих бројева, а на темељу примене овог метода и многих других MCDM метода и *развој новог модела* за евалуацију интернет информационих ресурса;
- израда детаљне *научна класификација свих MCDM метода*;
- разматрање посебне области теорије одлучивања *Теорија сивих система* која је недовољно позната и мало примењивана од стране српских научника.

2. Друштвени циљ

- *развој новог модела*, применом великог броја како постојећих метода вишекритеријумског одлучивања, тако и новоразвијене GREY MOORA методе, на вредновање интернет информационих ресурса, којим се на основу скупа изабраних критеријума, врши процена квалитета интернет ресурса посебно оних који се односе на научно-истраживачку делатност (академски и факултетски интернет информациони ресурси). Тиме се олакшава процес претраживања истих у циљу повећања квалитета и поузданости добијених информација како за студенте тако и за наставни кадар у процесу научно-истраживачког рада;
- дефинисање, идентификација и одређивање *тежине кључних критеријума* за евалуацију интернет информационих ресурса, који би били од помоћи модераторима, програмерима и веб дизајнерима приликом израде квалитетнијих веб страница намењеној широј академској популацији;
- *шира примена модела* (у неком пословном окружењу) за моделирање и решавање сложенијих проблема одлучивања, посебно оних који се односе на неизвесност и предикцију, с'обзиром да ће модел укључити и *интервалне сиве бројеве* који се и сами користе у ситуацијама када неизвесност игра кључну улогу у процесу одлучивања;
- *покренути даља истраживања* која ће довести до већег квалитета интернет информационих ресурса намењених широј академској популацији јер се на основу постојеће литературе и информација доступних преко интернета, долази се до утиска да поменутом проблему евалуације није дато довољно пажње.

2. Основне хипотезе од којих се полазило у истраживању

(Објаснити да ли су хипотезе научно потврђене или оборене)

Полазна хипотеза у истраживању базирана је на могућности доношења одлука у условима где треба уважити постојање више, најчешће супротстављених критеријума, при чему је решење представљено избором једне из скупа расположивих алтернатива.

Основна хипотеза ове докторске дисертације гласи:

Могуће је креирати широко применљив модел за евалуацију интернет информационих ресурса применом метода вишекритеријумског одлучивања.

Помоћне хипотезе:

- Што је значај критеријума прецизније одређен, то је модел прецизнији;
- Употребом *интервалних сивих бројева* уместо *crisp* бројева очекује се креирање ефикаснијег и флексибилнијег метода за моделирање реалних проблема у одлучивању.

Прва помоћна хипотеза је доказана увођењем коефицијента конзистентности у истраживање који је омогућио да се елиминишу одговори испитаника који се сматрају непоузданим и необјективним, што је довело до прецизног одређивања тежина (значаја) критеријума. Прецизност у одређивању тежина критеријума се касније одразила и на прецизност формираног модела.

Друга помоћна хипотеза је доказана увођењем новог проширења MOORA методе на употребу интервалних сивих бројева - GREY MOORA методе, која је у много чему извршила утицај на коначно рангирање посматраних алтернатива и представља флексибилни метод за моделирање реалних проблема у одлучивању.

Коначно, као резултат истраживања спроведених у овој дисертацији и на основу доказаних помоћних хипотеза, дефинисан је сложен и прецизан модел за вредновање критеријума квалитета интернет информационих ресурса и рангирање алтернатива (ИИР факултета) на основу изабраних критеријума применом различитих метода вишекритеријумског одлучивања, укључујући и GREY MOORA методу, чиме је доказана и основна хипотеза.

4. Кратак опис садржаја

На почетку докторске дисертације је дат садржај рада, те резиме на српском и енглеском језику.

У првом делу је описан проблем, предмет и циљ истраживања, постављају се хипотезе и наводе методе којима ће оне бити доказане. Посебно место заузимају и очекивани научни доприноси дисертације, као и досадашњи резултати истраживања шире научне популације која се бави овом тематиком.

С обзиром да је основни циљ дисертације развој вишекритеријумског модела одлучивања, други део се бави теоријским основама и постулатима на које се

истраживање ослања: *теорија одлучивања, вишекритеријумско одлучивање и методе* које ће се у раду користити: ANP, TOPSIS, COPRAS, VIKOR i MOORA. Како је новина у раду увођење GREY MOORA методе тј. проширивање конкретно MOORA методе на употребу сивих бројева који омогућавају доношење одлука и у случајевима изражене неизвесности информација које су потребне за одлучивање, посебан значај има и *теорија сивих система*. Модел који је развијен претходно новодефинисаном методологијом примењен је на *интернет информационе ресурсе* (конкретно академске и факултетске интернет информационе ресурсе), па је у оквиру овог дела, између осталог, теоријски обрађен и појам, улога и развој интернет информационих ресурса као и критеријуми за њихову даљу евалуацију.

Трећи део дисертације се односи на *емпиријску верификацију и развој самог модела*. У првом делу трећег дела (3.1.) је приказана *нова GREY MOORA метода*, проширивањем MOORA методе на употребу сивих бројева који играју битну улогу када је неизвесност информација у питању. Да би могла да се прикаже употреба, верификација, као и значај новоформиране методе, изабрана је њена примена на интернет информационе ресурсе, конкретно факултетске. Други део трећег дела (3.2.) је *емпиријски* и бави се избором критеријума и алтернатива, приказом спроведене анкете и одређивањем тежина критеријума. Дакле, између великог броја критеријума који могу да утичу на квалитет *web* странице одређеног факултета, имајући у виду предлоге критеријума великог броја научника који су се бавили овом тематиком, изабрани су и дефинисани *кључни критеријуми* за евалуацију факултетских интернет информационих ресурса. Након тога су изабране и *web* странице одређених високошколских установа у Србији, које представљају *алтернативе* у посматраном вишекритеријумском проблему, које треба евалуирати и коначно рангирати. Емпиријски део дисертације се односи на *креирање ANP упитника*, при чему је анкетање спроведено на почетном узорку од 50 испитаника, да би се због незадовољавања критеријума конзистентности, након двофазног (итеративног) анкетања, број испитаника свео на 13 репрезентативних доносилаца одлука. На основу упитника, уз примену методологије групног одлучивања, добијене су:

1. *тежине (значај) критеријума* у квантитативном облику, које ће се користити у предложеном MCDM моделу за евалуацију интернет информационих ресурса факултета;
2. *матрица одлучивања* за вишекритеријумски проблем који треба решити, тј. вредности преференција алтернатива на основу сваког изабраног критеријума, чиме је извршена и евалуација *web* страница. Наравно, за случај GREY MOORA методе, на основу упитника су формиран и сиви интервални бројеви, који се користе у овој методи.

На основу израчунатих података из претходне фазе, као улаз у наредну формирана је матрица одлучивања и тиме је омогућено да се у трећем делу трећег поглавља докторске дисертације (3.3.) примене MOORA и GREY MOORA методе у циљу рангирања алтернатива, односно рангирања интернет информационих ресурса факултета.

У **четвртном делу** је извршена компаративна анализа развијене GREY MOORA методе са осталим методама вишекритеријумског одлучивања на примеру факултетских интернет информационих ресурса, при чему је изложен и коначан

предлог модела за њихову евалуацију.

Пети део садржи закључна разматрања, потврду доказа постављених научно-истраживачких хипотеза, допринос развијеног модела, предлог за евентуални даљи ток примене развијеног модела и будућа истраживања везана за проблематику разматрану у дисертацији, као и публиковане радове аутора.

Шести део се односи на коришћену литературу, док су у **седмом делу** у оквиру прилога изнета сва додатна запажања и израчунавања добијена током израде докторске дисертације.

5. Остварени резултати и научни допринос

(Конкретно навести допринос научној, стручној или уметничкој области)

Резултати научно-истраживачког рада докторске дисертације представљају оригиналан рад широког апликативног карактера. Полазећи од постављених циљева дисертације, реализована су одговарајућа истраживања, чији се резултати и доприноси огледају у новинама које се могу сагледати кроз:

1. Научни допринос

- Комбиновањем концепта интервалних сивих бројева и MOORA методе, **развијено је ново проширење MOORA методе под називом GREY MOORA, у чему се и огледа главни научни допринос ове дисертације.** Ново проширење MOORA методе се користи у случају неизвесности, када се ради са делимично познатим информацијама, применом интервалних сивих бројева. Прихваћеност нове методе GREY MOORA, односно проширења MOORA методе на интервалне сиве бројеве је потврђена објављивањем рада „*An objective multi-criteria approach to optimization using MOORA method and interval grey numbers*”, аутора: *Stanujkic, D.; Magdalinovic, N.; Jovanovic, R.; Stojanovic, S.* у часопису на SCI listi (**импакт фактор 3.224**): *Technological and Economic Development of Economy, 18(2)(2012): 331–363*. Валидност ове методе је потврдио и сам аутор MOORA методе, Едмундас Казимиерас Завадскас, објављивањем резултата у часопису чији је он главни и одговорни уредник.
- Дисертација има и значајан научни допринос у развијању вишекритеријумског одлучивања, као специфичног научног подручја, са посебним акцентом на извршену *детаљну класификацију MCDM метода*;
- Допринос у методологији и *проширивању научног сазнања из области Теорије сивих система* која је недовољно позната у нашим научним круговима.

2. Друштвени допринос

- У овој дисертацији је, детаљном анализом досадашњих извора литературе које се баве овом тематиком, *предложен скуп критеријума* за евалуацију конкретно факултетских интернет ресурса. Посебно је важно напоменути и примену специфичног *АНР упитника* за одређивање тежина дефинисаних критеријума, који раду даје и емпиријски и научно-истраживачки значај. *Самим тим се и један од доприноса ове дисертације огледа у указивању на критеријуме* који ће бити сажете смернице програмерима и веб дизајнерима да израђују квалитетније *web* странице намењеној широј академској популацији (како потенцијалним студентима, студентима, тако и професорима који кроз

факултетске сајтове желе да добију адекватне информације везане за научно-истраживачки рад):

– *Компаративном анализом* резултата рангирања алтернатива (факултетских web страна, односно интернет информационих ресурса) применом MCDM метода: MOORA, TOPSIS, COPRAS, ARAS, VIKOR, се дошло до закључка да се *MOORA метода показала као ефикасан и сврсисходан метод* у решавању, како вишекритеријумског проблема разматраног у овој дисертацији, тако може послужити и за решавање вишекритеријумских проблема ширег домена. Предлог ове методе важи за случај када се користе конкретни (crisp) подаци, док се у случају *неизвесности када почетни подаци јесу познати али су недовољно прецизни, предлаже употреба GREY MOORA проширења MOORA методе на употребу интервалних сивих бројева*. Предложена и верификована GREY MOORA метода садржи све наведене предности као и MOORA метода, при чему омогућава релативно једноставно и ефикасно решавање комплексних проблема данашњице.

– **Коначни допринос се управо огледа у формираном моделу вишекритеријумског одлучивања за евалуацију интернет информационих ресурса** (факултета) чиме је практична применљивост модела доказана. Нови модел је верификован применом различитих MCDM метода, као и новог GREY MOORA проширења за случај евалуације ИИР чиме су:

1. изабрани и дефинисани критеријуми за евалуацију интернет информационих ресурса факултета;
2. одређене су тежине (на основу спроведене анкете са АНР упитником) изабраних критеријума што указује на важност: а) одређених критеријума приликом одређивања квалитета интернет ресурса; б) групног одлучивања приликом решавања проблема вишекритеријумског одлучивања.
3. рангиране изабране алтернативе (ИИР факултета - web странице факултета) чиме је извршена комплетна верификација примењених MCDM метода и GREY MOORA методе на решавање изабраног вишекритеријумског проблема одлучивања.

За предложени модел се очекује да ће наћи ширу примену у моделирању и решавању сложенијих проблема одлучивања у менаџменту и економији, посебно оних који се односе на неизвесност и предикцију, с'обзиром да модел укључује и интервалне сиве бројеве који се и сами користе у ситуацијама када неизвесност игра кључну улогу у процесу одлучивања.

6. Закључак

(Навести да је докторска дисертација/магистарски рад/уметнички пројекат урађена у свему према одобреној пријави, да је оригинално и самостално научно или уметничко дело и да су се стекли услови за његову јавну одбрану)

Докторска дисертација магистра Сање Стојановић урађена је у свему према одобреној пријави и недвосмислено представља оригинално и самостално научно дело.

На основу претходно сагледаног, Комисија оцењује да је докторска дисертација Сање Стојановић под називом „Развој модела за евалуацију интернет информационих ресурса применом метода вишекритеријумског одлучивања“ оригиналан рад, у свему урађен према одобреној пријави, да су у потпуности аргументоване полазне претпоставке и да даје значајан научни и друштвени допринос обогаћивању сазнања у погледу примене вишекритеријумског одлучивања. Стога, комисија позитивно оцењује урађену докторску дисертацију Сање Стојановић, и предлаже Наставно-научном већу Факултета за менаџмент у Зајечару да прихвати позитивну оцену ове докторске дисертације и тиме омогући кандидату да јавно брани рад.

Место и датум:
Зајечар, 02.12. 2015. год.

Чланови Комисије за оцену
докторске дисертације/магистарског
рада/уметничког пројекта

проф. др Драгиша Станујкић
Факултет за менаџмент, Зајечар

проф. др Милан Н. Божиновић
Економски факултет, Универзитет у
Приштини

проф. др Бојан Ђорђевић
Факултет за менаџмент, Зајечар