

НАСТАВНО-НАУЧНОМ ВЕЋУ ФАКУЛТЕТА ТЕХНИЧКИХ НАУКА У КОСОВСКОЈ МИТРОВИЦИ

12.06.2017

ОРГ. ЈЕДИН.	НАСТАВНО-НАУЧНОМ ВЕЋУ	РЕДНОСТ
	582/1	

Предмет: Извештај Комисије за преглед, оцену и одбрану докторске дисертације
Драгане Радосављевић

Одлуком Наставно-научног већа Факултета техничких наука у Косовској Митровици број 870/3 -1 од 08.06.2017. године именована је Комисија за преглед и оцену докторске дисертације кандидаткиње Драгане Радосављевић под насловом: КОРИШЋЕЊЕ МЕТОДА ИСТРАЖИВАЊА ПОДАТАКА ЗА ОДРЕЂИВАЊЕ МАТЕМАТИЧКОГ МОДЕЛА КИНЕТИКЕ ТЕХНОЛОШКИХ ПРОЦЕСА И ПРЕПОЗНАВАЊЕ КАРАКТЕРИСТИКА УЗОРАКА у саставу:

1. др Петар Спалевић, ред. Проф., ФТН Косовска Митровица – председник,
2. др Алемпије Вељовић, ред. проф. ФТН Чачак – члан
3. др Сениша Илић, ванр. проф. ФТН Косовска Митровица – ментор.

На основу увида и анализе приложене документације, Комисија подноси Наставно – научном већу ФТН у Косовској Митровици следећи

ИЗВЕШТАЈ

1. Подаци о кандидату

1.1. Кратка биографија кандидата

Драгана Радосављевић је рођена 17. јуна 1972. године у Косовској Митровици. Основну и средњу школу (гимназија природно-математичког смера) је завршила у Лепосавићу (ОШ "Слободан Пенезић Крцун" и Техничка школа "Никола Тесла").

Након завршене средње школе уписала се на Природно-математички факултет Универзитета у Крагујевцу, на студијску групу математика, смер рачунарство и информатика. Студије је завршила као дипломирани математичар за рачунарство и информатику са просечном оценом 8.08. Од априла 1996. године била је запослена у Техничкој школи "Никола Тесла" као професор за предмете Математика и Рачунарство и информатика и Пословна информатика.

Од октобра 1996. године је запослена на Рударско-металуршком факултету у Косовској Митровици у својству асистента-приправника за предмете Математика I, Математика II и Програмирање Од децембра 2001. године ради на Факултету техничких наука и као асистент-приправник је држала вежбе на предметима: Математика I, Математика II, Математика III, Одабрана поглавља математике, Програмирање и примена рачунара, Примена рачунара I, Примена рачунара II и Системи база података.

Након уписаних магистарски студија где је положила већину испита уписује се на докторске академске студије на Факултету техничких наука Универзитета у Приштини са привременим седиштем у Косовској Митровици, смер електротехничко и рачунарско инжењерство

1.2. Стручна делатност

Драгана је радила као предавач за предмете: Математика, Рачунарство и информатика, Пословна информатика, - Техничка школа „Никола Тесла“ – Лепосавић. Асистент је на следећим предметима на ФТН у Косовској Митровици: Математика I, Математика II, Математика III, Одабрана поглавља математике, Примена рачунара I, Примена рачунара II,

Програмирање и примена рачунара, Системи база података, Инфраструктура за електронско пословање, Објектно оријентисано програмирање, Безбедност рачунарских комуникација, Пројектовање информационих система. Била је предавач је и на више курсева за рачунарску обуку деце и одраслих у организацији OSCE-а, Народне технике и Тржишта рада.

1.3. Објављени радови из области дисертације

Драгана је објавила следеће радове из области математичког моделовања кинетике технолошких процеса:

1. **Radosavljević Dragana B.**, Ilić Siniša S., Milojević Svetomir Ž., Bojović Živko C., Marković Miljana S. "Modelovanje kinetike hidrodestilacije etarskog ulja ploda kleke (*Juniperus communis* L.) nelinearnom regresijom", 2016, дои број DOI:10.2298/HEMIND160715048R [M23]
2. Milojević .C., **Radosavljević D.**, Pavićević V., Pejanović S., Veljković V. „Modeling the kinetics of essential oil hydrodistillation from plant materials“, 2013, дои број DOI:10.2298/HEMIND121026009M [M23]
3. V. Pavićević, S. Milojević, **D. Radosavljević**, V. Veljković, M. Ristić, "Energy consumption optimization of essential oil hydrodistillation from juniper berries", VI International Conference on Sustainable Energy and Environmental Protection (SEEP), Proceedings, Maribor, (2013), 601-607. [M33]

Драгана је и аутор и коаутор и других бројних радова у часописима и на конференцијама који нису у директној вези са дисертацијом.

2. Анализа рада

2.1. Предмет и циљеви истраживања

У модерним базама података данас постоји огромна количина података у којима се налазе скривене информације и правила које је немогуће уочити стандардним статистичким анализама. Уз употребу различитих метода, алгоритама и алата могу се пронаћи обрасци понашања и зависности које постоје у тим подацима и искористити их у циљу добијања валидних предикција. Предмет интересовања овог рада је анализа података који описују извршење процеса у току времена.

Када се исти или слични процеси понове за већи број узорака, добија се велики број података о вредностима величина које карактеришу кинетику тих процеса у времену. Реална је претпоставка да сваки процес има своје законитости и да се извршава по одређеном правилу, али исто тако и да конкретна кинетика извршавања процеса зависи од неких карактеристика самог узорка. Из сакупљених података, општом анализом, могуће је претпоставити одређене законитости и за сваки конкретни узорак прилично тачно одредити математички модел кинетике процеса. Зато је први циљ истраживања развијање и прилагођавање алгоритама истраживања података на конкретне проблеме - развој математичког модела кинетике издвајања етарског уља из биљног материјала применом поступка математичке регресије и упоређивање тачности истог са моделима познатим у литератури.

Да би се утврдила укупна количина уља коју је могуће издвојити из сваког узорка методом експерименталног мерења, потребно је уложити велике (и неисплативе) ресурсе и доста времена. Употребом одговарајућих метода истраживања података, могуће је на основу коначног броја података, добијених мерењем у току процеса издвајања уља, предвидети ту укупну количину и оптимизирати процес издвајања на граници исплативости. Зато је други (практични) циљ откривање методе за (рано) утврђивање укупне (максималне) количине уља коју је могуће издвојити из сваког узорка.

Сами узорци који учествују у извршењу процеса имају неке своје карактеристике (атрибуте, својства). На основу података сакупљених на великом броју узорака могуће је анализирати и

зависности које постоје између карактеристика узорака. Откривање тих законитости (зависности) омогућава да се неке непознате карактеристике узорака прилично сигурно могу одредити на основу познатих. Тако је трећи циљ истраживања утврђивање законитости и веза које постоје између атрибута узорака и проналажење метода за препознавање једних атрибута на основу других.

2.2. Преглед стања научне области у којој се ради дисертација

У литератури се могу наћи радови у којима је предмет истраживања моделовање кинетике хидродестилације етарског уља из семена различитих биљака (коријандера, рузмарина, босиљка, лаванде, клеке, итд.). У тим истраживањима се креирају математички модели процеса издвајања релативне количине уља (односно издвојене количине у неком тренутку времена у односу на потенцијалну укупну количину) који се поклапају у одређеној мери са мереним резултатима. Међутим, без обзира којом методом је моделована кинетика процеса, не постоји начин за одређивање потенцијално укупне количине издвојеног етарског уља.

2.3. Примењене методе

За реализовање првог циља истраживања коришћена је метода математичке регресије. На основу класичне анализе података утврђено је да се посматрани процес може боље моделовати преко нелинеарне једначине. Употребом метода нелинеарне регресије одређени су непознати параметри (коефицијенти постављене једначине) за сваки узорак. Резултати добијени употребом нелинеарне регресије су упоређени са вредностима добијеним на основу експерименталних мерења и израчуната су њихова одступања коришћењем различитих мера за утврђивање грешака. Тачност тако добијених резултата упоређена је са тачношћу резултата који су објављени у литератури.

Други циљ истраживања - предвиђање максималне количине етарског уља која се може издвојити из сваког узорка, реализован је трансформацијом добијеног модела којим је реализован први циљ истраживања. Тачност добијених резултата је упоређена са вредностима мерења за оне узорке код којих је време мерења било довољно дуго. Добијени резултати нису могли да се упореде са резултатима у литератури, јер је у овом раду по први пут објављена метода за израчунавање потенцијално укупне количине издвојеног уља.

За утврђивање законитости које постоје између карактеристика узорака користили су се различити алгоритми класификације софтвера отвореног кода weka који је доступан на интернету (стабла одлуке (decision trees (J48)), Naive Bayes, k најближих суседа, итд.). Евалуација података извршена је и на основу тестног скупа примера и методом унакрсне валидације (cross validation) при чему се вредности атрибута одређеног процента од укупног броја узорака користе за обуку система, а преостале вредности користе за тестирање наведене обуке.

2.4. Резултати и доприноси истраживања

Једном од метода истраживања података – нелинеарном регресијом, на основу добро претпостављеног облика једначине, реализован је математички модел који верно описује кинетику процеса хидродестилације етарског уља. Модел је једноставнији од оних у доступној литератури (јер се реализује на основу мањег броја итерација у софтверу) и у односу на друге моделе, даје боље слагање са експериментално добијеним подацима.

Модификацијом добијеног модела кинетике процеса хидродестилације омогућено је, по први пут, нумеричко одређивање потенцијално укупне количине издвојеног етарског уља са великом тачношћу, што има велики практични допринос. На овај начин постиже се значајна

уштеда ресурса и времена имајући у виду да се та величина раније одређивала експерименталним путем мерењем издвојеног етарског уља на крају изузетно дугог скупог процеса хидродестилације.

Исто тако, у раду је развијен и оригинални софтвер који омогућује процену тренутка до када је исплативо издвајање уља на основу вредности мерења издвојене количине уља у почетној фази процеса хидродестилације. И овај резултат има велики практични допринос.

Узорци који учествују у процесу издвајања уља имају одређена својства која на први поглед нису повезана. Анализом експериментално добијених података о променама вредности величина у току процеса и упоређивањем тих података са групама вредности особина коју узорци имају, откривене су одређене скривене зависности. Тако се нека својства узорака могу одредити на основу познавања вредности других својстава за исти узорак.

ЗАКЉУЧАК

На основу извршеног увида у докторску дисертацију Драгане Радосављевић, Комисија сматра да дисертација садржи низ оригиналних научних доприноса који се односе на примену метода истраживања података, анализу технолошких процеса као и на препознавање карактеристика узорака. Развијени модел, добијен нелинеарном математичком регресијом, показује боље поклапање са експерименталним мерењима од осталих модела у литератури, а добрим одабиром једначине по први пут је развијена и метода одређивања потенцијално укупне количине издвојеног уља на самом почетку процеса. Део резултата показаних у раду је објављен у часописима са СЦИ листе и саопштен на научним скуповима. Могућа даља истраживања треба усмерити ка одређивању модела сличних процеса и препознавању скривених законитости на другим узорцима.

Имајући у виду актуелност обрађене проблематике и остварене научне резултате, чланови Комисије са задовољством предлажу Наставно научно већу Факултета техничких наука у Косовској Митровици да се докторска дисертација под насловом КОРИШЋЕЊЕ МЕТОДА ИСТРАЖИВАЊА ПОДАТАКА ЗА ОДРЕЂИВАЊЕ МАТЕМАТИЧКОГ МОДЕЛА КИНЕТИКЕ ТЕХНОЛОШКИХ ПРОЦЕСА И ПРЕПОЗНАВАЊЕ КАРАКТЕРИСТИКА УЗОРАКА прихвати и да се кандидаткињи Драгани Радосављевић одобри усмена одбрана.

У Косовској Митровици,

Комисија:

09. јуна 2017.

1. др Петар Спалевић, ред. проф. – председник

2. др Алемпије Вељовић, ред. проф. – члан

3. др Сениша Илић, ванр. проф. - ментор