

Техничко решење

Софтверско решење за руковање и електронску обраду текстуалних података у области лингвистике

1. Идентификациони подаци

Аутори решења	<p>Доц. др Дејан Лацмановић, Универзитет у Новом Саду, Технички факултет "М. Пупин", Зрењанин, Србија</p> <p>Проф. др Александар Костић, Универзитет у Београду, Филолошки Факултет, Београд, Србија</p> <p>Проф. др Петар Милин, The University of Sheffield, Sheffield, United Kingdom</p> <p>Доц. др Изабела Лацмановић, Универзитет Унион – Никола Тесла, Факултет за спорт, Београд, Србија</p> <p>Проф. др Бранко Маркоски, Универзитет у Новом Саду, Технички факултет "М. Пупин", Зрењанин, Србија</p> <p>Проф. др Зоран Гојковић Универзитет у Новом Саду, Медицински факултет Нови Сад, Србија</p> <p>Новак Симић, дипломирани инжењер информационих технологија Универзитет у Новом Саду, Технички факултет "М. Пупин", Зрењанин, Србија</p>
Назив решења	Софтверско решење за руковање и електронску обраду текстуалних података у области лингвистике

Област на коју се решење односи	Информационе технологије
Врста техничког решења	M85 – ново техничко решење у фази реализације
Година израде техничког решења	2005-2018
Наручилац решења	Институт за експерименталну фонетику и патологију говора, Лабораторија за експерименталну психологију Филозофског Факултета Универзитета у Београду
Корисник техничког решења	Градска библиотека „Жарко Зрењанин“, Трг Слободе, 23101 Зрењанин, Србија
Начин верификације решења	Преглед техничке документације решења и тестирање решења
Кључне речи	Софтвер, претраживање, метода, лингвистика, квантитативна, структура, језик
Начин коришћења резултата	Решење се користи у научним истраживањима у области лингвистике
Приказани резултати	ИСБН 978-86-519-0346-8, ЈП Службени гласник, Београд, Библиотека LEXIS, Резултати истраживања у другим литературама.

2. Опис техничког решења

2.1 Област на коју се техничко решење односи

Приказано техничко решење јесте мултидисциплинирано и обухвата више области као што су разни облици лингвистике и рачунарске лингвистике, рачунарске технологије, граматике српског језика, лексикографије, социолингвистике, морфологија и фонологија.

Техничко решење омогућује руковање и обрађивање велике количине речи дијахроним корпусом српског језика у периоду од XII до XVIII века – Доментијан. Проблематику је могуће сместити у област као што је корпусна лингвистика која јесте метод лингвистичким истраживањима где се користе велики узроци природног говора (корпуса). Корпусна лингвистика се бави истраживањем природних узорака природног говора (корпуса) употребом рачунарских технологија. Корпуси представљају скуп текста било писаног или говорног језика који је могуће аутоматски претраживати. Употреба рачунарске лингвистике као област обухвата решавање проблематике превођења језичких података дијахраног корпуса српског језика омогућава дигитализацију српске писане баштине од XII до XVIII века. Рад на фреквенцијском речнику Доментијана и неких будућих речника који се односе на српски језик тог периода је у великој мери олакшан постојањем електронског корпуса.

Резултат руковања и обрађивања велике количине текстуалних података може се представити употребом различитих система за анализирање и складиштење текстуалних података у електронском облику. Посебна проблематика оваквог софтверског решења јесте његова имплементација у софтверском окружењу, односно превођење физичких текстуалних записа у електронске записе.

Појам рачунарске лингвистике јесте коришћење овакве науке у сврхе проучавања софтвера и алгоритама, да би могли да се преводје језички подаци. Рачунарска лингвистика је постала под грана вештачке интелигенције која се бави људским схватањима и природним језицима.[1] Развијање система за претрагу текстова, аутоматска анализа, аутоматска израда речника и граматика, аутоматско генерисање текста и аутоматско превођење јесу саставни део језичких корпуса и рачунарске лингвистике који доприносе развоју електронских корпуса.

2.2 Проблем који се техничким решењем решава

Софтверско решење за руковање и обрађивање велике количине текстуалних података има посебну проблематику. Решавањем претходно наведених проблема у тексту се може приступити на два начина:

- Пројектовањем софтвера који ће омогућити лакшу анализу текста корпуса Доментијана употребом различитих алгоритама претраге са граматичким критеријумима и одређеним одредницама текста.
- Пројектовањем софтверског решења које ће омогућити специфичну анализу фреквенцијског речника употребом различитих анализа конкорданције и колокација.

Проблем који се решава јесте превођење корпуса (писаног или говорног текста) Доментијана у електронске корпусе употребом различитих система и правила за превођење. Прилази проблему су веома значајни, којима се при екстракцији крећу од података који су настали од различитих текстуалних списа фреквенцијског речника Доментијановог „Житије светог Симеона“ и „Житије светог Саве“. Главни приступ проблему је заснован на проучавању изворних података („сирових“ података) који су аутоматски убачени у софтвер за руковање и обраду корпуса Доментијана. За описивање изворних података користе се у ширем смислу различити алгоритми претраживања који омогућавају проналажење одређених података изворних података на основу одређене идентификације. Сваки елемент корпуса Доментијана појединачно се анализира употребом различитих облика претраге по различитим граматичким критеријумима и одређеним одредницама текста.

Софтверско решење омогућава решавање проблематике специфичне анализирања фреквенцијског речника употребом анализа конкорданције и колокације. Конкорданција представља списак свих речи који се налазе у неком спису (вербална конкорданција) са навођењем цитата, или списак свих места која се односе на неку мисао или неки предмет проучавања (реална конкорданција). Анализом конкорданције у скупу речи списа Доментијана добија се комплетан попис речи и појмова као елемента проучавања тих списа по одређеним граматичким критеријумима за претрагу. Колокација се може дефинисати као спајање речи, односно супротстављање или комбиновање речи у синтагматском низу[2]. Речи улазе у колокације са својим прототипним или језгритичним значењем, које се у колокацији обликује у конкретно, специфично значење које фаворизује или допушта конкретни колокат.[3]

Постоје различити параметри који је неопходно узети у обзир приликом решавања проблематике овог софтверског решења. Један од параметара јесте узети у обзир време које је потребно приликом анализе текста, као и различиту идентификацију сваког од елемената корпуса по одређеним критеријумима како би се софтвер прилагодио приоритетима корисника. Само анализирање, нарочито када су у питању корпуси текстова у вези са специфичним областима људског деловања у различитим подручјима (језик струке или језик посебних намена) може подразумевати и укључивати различите аспекте, а неки од њих су:[4]

- листа речи присутних у тексту, са посебним нагласком на терминима битним и карактеристичним за одређену област, њихову учесталост и текстуалне ситуација у којима се јављају;
- листа кључних речи;
- карактеристичне одлике употребу глаголских времена, облика и стања;
- начини модификовања именица;
- средства којима се постижу кохезија и кохерентност унутар текстова;
- структурална организацију текстова;

2.3. Стање решености проблема у свету: Приказ и анализа постојећих решења

Софтверско решење за процес анализе текстуалних садржаја је од фундаменталног значаја за компаније и институције које се баве проучавањем лингвистичких појава у текстуалним записима. Развијање овакве врсте софтвера је од великог значаја за приступ решењима лингвистичке примене различитих облика. Корисницима омогућава детаљан приступ проучавању језика на различите начине.

Велики утицај има примена софтверског решења у различитим земљама, где се за различиту лингвистичку структуру проучавају облици речи и граматички облици. Различите земље примењују различит приступ анализирању текста на језицима тих земаља. Постоје различити приступи софтверима за анализирање текстуалних садржаја, као и примена различитих техника претраживања језичких облика. Сви програми за анализирање текстуалног садржаја користе различите алгоритме претраге различитих језичких облика. Прилагођен програм може смањити време анализирања текстуалног садржаја, обезбедити темељну интерпретацију и повећати претраживање унапређеним техникама управљања.

Jbowl (Java Bag of Words Library) поседује архитектуру 3 главне компоненте (програмирање интерфејса, механизам претраживања текста, складиште елемената претраге) који може бити имплементиран као извршни фајл или на дистрибуирано складиште.[5] За анализирање текстуалних података *JBowI* обезбеђује токенизоване класе за сваки текст, које деле текстуални садржај у токене и различите филтере токена. Неки други токени могу обезбедити софистицирано процесирање као што је POS таговање или разјашњења различитих речи у тексту. Овакво софтверско решење се састоји из модела које корисници могу да дефинишу, као и алгоритме претраге и податке који се уносе. Програм омогућава коришћење различитих класа и интерфејса који омогућавају различите класификационе методе, где се користи класификациони алгоритми (SVM, linear perceptron).

NVivo јесте програм за анализу текстуалних садржаја по одређеним критеријумима претраге. Програм овакве врсте варира у његовој комплексности и софистицираности, али његова главна сврха јесте да асистира корисницима у организацији, руковођењу различитих квалитативних текстова у ефикасним манирима. Главне функционалности оваквих програма јесу анализа текстуалних садржаја, претраживање текста по одређеним одредницама и облицима, и манипулација различитим категоријама, односно елементима текста. Све више и више квалитативних софтверских решења за анализу података укључује визуелно презентационе модуле који омогућавају корисницима да виде повезаност између категорија живописно.[6]

GATE (General Architecture for Text Engineering) представља један од најпопуларнијих програма за текстуалну анализу. Програм представља Java додаток алата који је оригинално развијен од стране University of Sheffield почетком 1995 године, а сада се користи за широке употребе у заједницама научника, компанија, професора и студената на факултетима за извршавање природног процесирања текстуалног садржаја, које укључује екстракцију података у више различитих језика и језичких облика.

GATE испуњава различите услове:

1. Подржава размену информација између LE (language engineering) модула на највећем заједничком нивоу, без прописивања теоријских приступа.
2. Подржава интегритет модула записаних у било којим изворним језицима на било којој заједничкој платформи.
3. Подржава евалуацију и пречишћавање LE компонената модула, и система састављеним од њих, кроз униформу, лако коришћеним графичким интерфејсом који у додатку нуде објекте за визуелизацију садржаја података и руковање корпорима.

Кроз различита софтверска решења кориштени су различити алгоритми претраге, а на основу којих се добијају потребни језички и граматички облици који кориснику олакшавају истраживање одредница текста и самим тим програми доприносе ефективнијем претраживању велике количине података и структура са уштедом времена.

2.4. Опис техничког решења

Техничко решење је засновано на детаљној анализи текстуалних записа употребом алгоритма претраживања текста по одређеним граматичким критеријумима. Алгоритми претраживања могу бити различито класификовани у зависности од погодности алгоритма за претраживање над статичким, динамичким скупом података, као и сложеност претраживања структура текстуалног садржаја.

Један од основних алгоритама претраживања структура података јесте секвенцијално претраживање. Секвенцијално претраживање подразумева проверу да ли се задата вредност појављује у некој колекцији вредности.[7] Ефикасност претраживања код овог алгоритма се углавном мери просечним бројем поређења које је потребно извести у самом поступку претраге различитих вредности у датој колекцији вредности. Претраживање овим алгоритмом се врши тако што се тражена вредност пореди са свим елементима низа (колекцијом вредности), почев од првог, па на даље. Престанак претраживања јесте у оном тренутку када алгоритам стигне до краја низа, или се пронађе вредност једнака траженој. Алгоритам секвенцијалног претраживања јесте најједноставнији, али је веома лош јер има слабе перформансе.

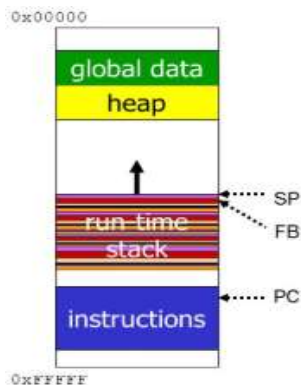
Постоји још један основни алгоритам претраживања поред секвенцијалног алгоритма, а то је алгоритам бинарног претраживања. Поступак претраживања се може скратити уколико је колекција коју претражујемо сортиран низ.[8] Претраживање употребом бинарног алгоритма се врши тако што се на почетку издваја вредност средњег елемента задатог низа и пореди га са траженом вредношћу. Уколико је вредност једнака средњем елементу низа, претраживање се завршава. Поступак се прекида када:

- Средњи елемент и тражена вредност се поклапају.[8]
- Део низа у оквиру кога тражимо вредност је празан.[8]

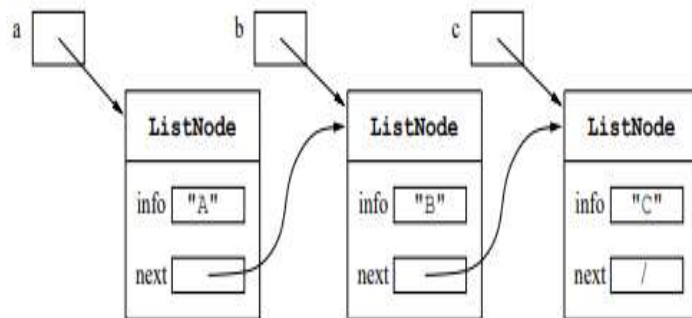
Алгоритам који је кориштен за претраживање структуре података у овом техничком решењу није ниједан од претходно наведених алгоритама. Кориштен је произвољан алгоритам који врши претраживање по одређеним граматичким и лексичким категоријама. Могуће је користити и

комбинацију различитих алгоритама претраге како би се решила проблематика анализе структуре текстуалног садржаја. Свака категорија по којој се ради анализа, садржи своју структуру како би се тачно знала свака одредница по којој се групишу речи из текстуалног садржаја ради детаљне анализе. Софтверско решење поред алгорита претраживања садржи и динамичку структуру података, односно листе. Динамичка структура података приказана је у облику *Linked list* (повезаних листа), јер се прави колекција вредности сваког елемента и повезује са следећим елементом како би се вршила даља анализа података. Реализацијом софтверског решења кориштене су динамичке структуре података, односно повезане листе и њихово динамичко алоцирање у меморији.

Листе представљају структуру која се рекурзивно дефинише као коначни низ атома или листа.[9] Атом представља елемент неког (произвољног) скупа, али није листа. Уколико постоји празан скуп атома (чворова), тај скуп јесте листа и она представља општу структуру листа. *Linked List* (повезане листе) представљају динамичку структуру података где су сви елементи листе међусобно повезани и зависе једно од другог у меморији. Структуре нам омогућавају да складиштимо колекције елемената организованих у форми линеарних секвенци или чворова.[10] Механизам је веома флексибилан за руковање динамичком меморијом који је обезбеђен повезаним структурама, које су реализоване тако да омогуће уношење и брисање елемената на одређеној позицији, а главна предност јесте лака модификација њене структуре. Приступање листи увек почиње од првог елемента и не може се приступити неком другом елементу директно, него је потребно да се приступи првом елементу и у меморији пронаћи локацију елемената на одређеној позицији. Постоје и мане код коришћења оваквих врсти листа, а то су показивачи на сваки елемент листе у меморији и других ствари. Коришћењем динамичких структура података како би се приступило садржају меморије јесте употребом повезаних листа које су у тексту наведене. Реализација динамичког алоцирања меморије у овом софтверском решењу употребом повезаних листа остварује се употребом показивача(pointer) на чворове и сваког елемента листе. Показивачи омогућавају директни приступ меморијском садржају и омогућава мењање садржаја у току извршавања програма, тј. динамички.



Слика 5. Руковање динамичким делом меморије употребом листа



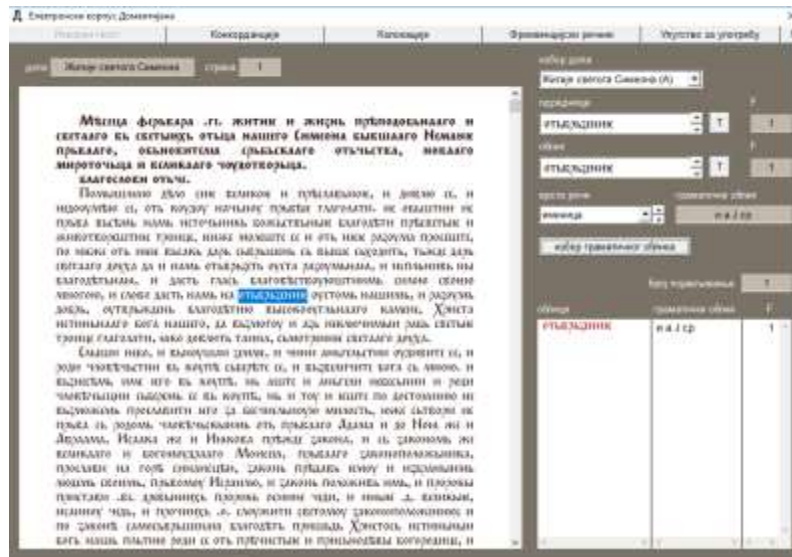
Слика 6. Приказ повезаних чворова(елемената) одредница унутар листе

Програм је осмишљен тако да се анализира текстуални садржај по одређеним критеријумима како би корисници овог програма могли да лакше испитују различите лингвистичке промене у списима корпуса Доменитјана.

2.5. Реализација и примена техничког решења

2.5.1. Избор текста

Избор изворних текстова над којима се врши детаљна анализа садржаја јесу житија Доментијана, а то су: Житије св. Симеона и св. Саве. Анализирање текстуалног садржаја је могуће на сваком делу појединачно у зависности од избора дела за анализу, али и на обједињеним делима, чиме се добија комплетан Домантијанов стваралаштво. Приказано је на слици 1.



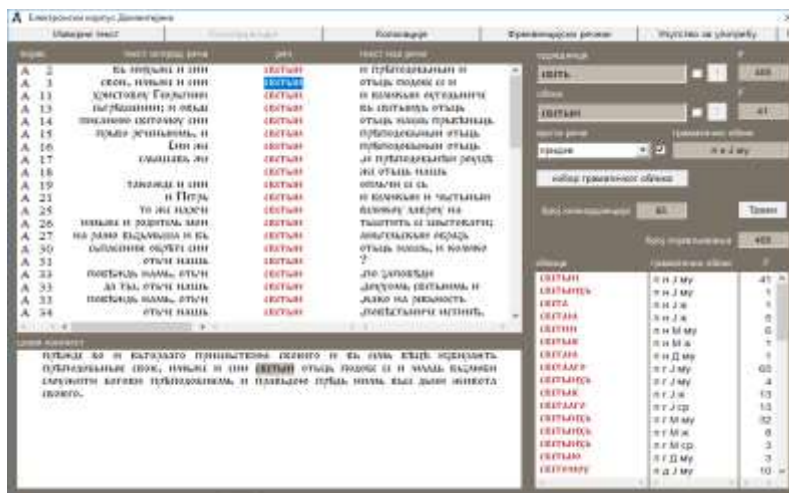
Слика 1. Страна за избор текстова дела Доментијана

На корисничком интерфејсу су приказане ставке менија, односно врсте анализа које су на располагању: рад са изворним текстом, конкорданције, колокације, рад са фреквенцијским речником. Анализа може да се врши на једном или на оба дела, па тако постоји и могућност избора једног од дела Демантијана. Приликом одабира текста за анализу, на екрану се појављује текст за анализирање.

Уколико корисник означи жељену реч у десном делу екрана појављује се спецификација дате речи, односно детаљна анализа по одређеним граматичким критеријумима и врсти речи. На екрану се појављује још и одредница као и облик дате речи која се анализира. У делу за приказ одређених критеријума анализе налази се фреквенција одреднице и облика одреднице. Табеларни приказ у програму омогућава да се сагледају сви подаци анализе одређеног елемента из текста.

2.4.2. Конкорданције

Конкорданција јесте још једна врста анализе текста, а на овој страници се са десне стране налазе поље за унос одреднице коју желимо да тражимо у тексту. Програм показује и колико има конкорданција након покретања претраживања на екрану. Приказ странице *Конкорданције* је приказана на слици 2. На екрану је такође исписан показатељ на дело и страну на којој се налази дати облик одреднице, као и фреквенцијске одреднице.



Слика 2. Страница за анализу облика текста конкорданције

Приликом одабира облика одреднице из текста, приказује се у доњем делу екрана целокупан текст где се налази дати облик одреднице, као и сви критеријуми за анализу конкорданције одредница. На овој страници постоји још и облик претраге одређеног граматичког облика. Опција претраге одређеног граматичког облика је веома добра за кориснике, како би на основу текста могли да сагледају у којим контекстима се све јављају граматички облици које он сам наводи унутар програма.

2.4.3. Колокације

Једна од могућих анализа односи се на заједничко појављивање две речи или неких граматичких облика у тексту јесу колокације. Колокација спада под још једну врсту анализе текста, на овој страници омогућено је тражити колокацију за дату одредницу, за пар одредница или граматичких облика. На десној страни екрана подешава се прва реч, односно прва одредница, избор врсте речи за другу реч у пару. Приказана је табела са свим колокацијама за дату одредницу, као и укупан број колокација за дату одредницу који је приказан на слици 3. Може се активирати и посебан прозор на екрану за приказ табеле са свим облицима колокација.



Слика 3. Страница за анализу облика текста колокација

Програм нуди могућност корисницима да врше претрагу колокација за одређени пар одредница тако што се уносе одреднице за прву и другу реч. Могућа је замена позиција прве и друге речи у пару, као и колокација за одређени граматички облик.

2.4.4. Фреквенцијски речник

Фреквенцијски речник је доступан за свако дело Доментијана, као и збирни фреквенцијски речници за оба Доментијанова житија. Једна од важних врста анализе текста јесте фреквенцијски речник, страница омогућава анализирање текста фреквенцијског речника у оквиру изабране речи или граматичког облика, како би се извела анализа учесталости појављивања неке речи или граматичког облика. Потребно је поставити услове за анализу фреквенција које се налазе на десној страни екрана где је могуће поставити различите критеријуме приказивања, сортирања, као и избор фреквенцијског опсега најфреквентнијих претраживања одредница.

Испитивана реч	Грамматички облик	Ч
ГРЕГОРИЈ	И	230
ОТКРИ	И	230
ДОПТИ	И	226
ДОКТОРИ	И	127
ДОМА	И	117
МАГИСТРИ	И	107
ДЕКРЕТИ ДОКТО	И	100
МАГИСТРА	И	91
ЧЕЛО	И	91
ОТКРИТИЕ	И	82
САМА	И	77
САБИ	И	74
САБИ	И	68
ПЕЛО	И	60
ДОКТО	И	58
КРАЊ САБИ	И	52
САБИ	И	49
МАГИСТ	И	47
МАГИСТРИ	И	46
МАГИ	И	46
САБИ	И	45
МАГИ	И	44
САБИ	И	43
САБИ	И	43
МАГИ	И	42

Слика 4. Страница за анализу облика текста фреквенцијског речника за испитивање учесталости појављивања одређене одреднице

Табеларно је приказан фреквенцијски речник са могућности избора критеријума за претрагу и поређења. Корисник на овој страници има могућност анализирања облика текста по фреквенцији појављивања, тако да увек може да зна колика је учесталост појављивања неке одреднице или граматичког облика. Приказ фреквенцијског речника се налази на слици 4.

ЛИТЕРАТУРА

Mohamed Zakaria Kurdi, *Natural Language Processing and Computational Linguistics: Speech, Morphology and Syntax (Cognitive Science)*, Wiley-ISTE 1 edition, 2016.

Aneta Stojić, Sanela Murica, *Kolokacije – Teorijska razmatranja i primjena u praksi na primerima iz hrvatskog i nemačkog jezika*, FLUMENSIA, 2010.

G. Barnbrook, O. Mason, R. Krishnanurthy, *Collocation*, Palgrave Macmillan UK, 2013.

Costa A.P, Reis L.P, Souza F.N de, Moreira A. Lamas D. *Computer Supported Qualitative Research*, Springer International Publishing, 2017.

Florian Kaefer, Juliet Roper i Paresha Sinha, *A Software – Assisted Qualitative Content Analysis of News Articles: Examples and Reflections*, Forum: Qualitative Social Research, 2015.

Cristian Bird, Tim Menzies, Thomas Zimmermann, *The Art and Science of Analyzing Software Data*, Morgan Kaufmann 1 edition, 2015.

Vimal P. Parmar, CK Kumbharana PhD, *Comparing Linear Search and Binary Search Algorithms to Search an Element from Element from a List Implemented through Static Array, Dynamic Array and Linked List*, *International Journal of Computer Applications*, Volume 121, 2015.

Robert E. Tarjan, Princeton University & Intertrust Technologies. *Binary Search Trees*, Heidelberg Laureate Forum, 2016.

Erik Azar, *Swift Data Structure and Algorithms*, Packt Publishing 1 edition, 2016.

Hemant Jain, *Data Structures & Algorithms In Go*, CreateSpace Independent Publishing Platform 1 edition, 2017.

Рецензија техничког решења

Подаци о техничком решењу

Аутори решења	<p>Доц. др Дејан Лацмановић, Универзитет у Новом Саду, Технички факултет "М. Пупин", Зрењанин, Србија</p> <p>Проф. др Александар Костић, Универзитет у Београду, Филолошки Факултет, Београд, Србија</p> <p>Проф. др Петар Милин, The University of Sheffield, Sheffield, United Kingdom</p> <p>Доц. др Изабела Лацмановић, Универзитет Унион – Никола Тесла, Факултет за спорт, Београд, Србија</p> <p>Проф. др Бранко Маркоски, Универзитет у Новом Саду, Технички факултет "М. Пупин", Зрењанин, Србија</p> <p>Проф. др Зоран Гојковић Универзитет у Новом Саду, Медицински факултет Нови Сад, Србија</p> <p>Новак Симић, Универзитет у Новом Саду, Технички факултет "М. Пупин", Зрењанин, Србија</p>
Назив решења	Софтверско решење за руковање и електронску обраду текстуалних података у области лингвистике Битно побољшано техничко решење
Врста техничког решења	Техничко решење у унапређењу текстуалног претраживања текста - M84
Година израде техничког решења	2005-2018

Наручилац решења	Институт за експерименталну фонетику и патологију говора, Лабораторија за експерименталну психологију Филозофског Факултета Универзитета у Београду
Корисник техничког решења	Градска библиотека „Жарко Зрењанин“, Трг Слободе, 23101 Зрењанин, Србија
Начин верификације решења	Преглед техничке документације решења и тестирање решења
Кључне речи	Софтвер, претраживање, метода, лингвистика, квантитативна, структура, језик
Начин коришћења резултата	Решење се користи у научним истраживањима у области лингвистике
Приказани резултати	ИСБН 978-86-519-0346-8, ЈП Службени гласник, Београд, Библиотека LEXIS, Резултати истраживања у другим литературама.

Подаци о рецензенту

Име и презиме, звање	Проф. др Горан Сладић
Ужа научна област за коју је изабран у звање, датум избора у звање	Примењене рачунарске науке и информатика, 13.09.2016. године,
Назив факултета	Универзитет у Новом Саду, Факултет техничких наука, Нови Сад
Установа где је запослен	Универзитет у Новом Саду, Факултет техничких наука, Нови Сад

Подаци о рецензенту

Име и презиме, звање	Доц. др Мирослав Зарић
Ужа научна област за коју је изабран у звање, датум избора у звање и назив факултета	Примењене рачунарске науке и информатика, 20.06.2013.године, Факултет техничких наука, Нови Сад
Назив факултета	Универзитет у Новом Саду, Факултет техничких наука, Нови Сад
Установа где је запослен	Универзитет у Новом Саду, Факултет техничких наука, Нови Сад

Мишљење рецензента о техничком решењу

На основу увида у техничку документацију о техничком решења под називом 'Софтверско решење за руковање и електронску обраду текстуалних података у области лингвистике' и сагледавање реализације неопходних активности које су биле усмерене на развој новог техничког решења, може се констатовати да техничко решење јесте мултидисциплинарно и представља значајан допринос у развоју новог техничког решења. Техничко решење омогућује руковање и обраду великог броја текстуалних података, речи и квантитативног описа текста у дијахроним корпусима српског језика у периоду од XII до XVIII века. Проблем који се решава јесте превођење корпуса (писаног или говорног текста) старог српског језика у електронске корпусе употребом различитих система и правила за превођење.

Реализовано решење обезбеђује интерактиван преглед језика и ефикасно претраживање језика и структура података језика, претраживање колокација,

конкорданција и статистика фреквенција и критеријума у области претраживања и појављивања језичких одредница. Софтверско решење унапређује процес и реализује детаљну анализу података за потребе корисника решења: Градска библиотека „Жарко Зрењанин“, Трг Слободе, 23101 Зрењанин, Србија тако и осталим заинтересованим корисницима.

Према правилнику о поступку, начину вредновања и квантитативном исказивању научноистраживачким резултата истраживача (Сл. гласник РС, бр. 24/2016 и бр 21/2017) предлажем да се приказано техничко решење прихвати као решење у категорији М85 – ново техничко решење у фази реализације.

У Новом Саду,
11.05.2018

проф. др Горан Сладић
Универзитет у Новом Саду, Факултет
техничких наука, Нови Сад



доц. др Мирослав Зарић
Универзитет у Новом Саду, Факултет
техничких наука, Нови Сад



Датум: 10. мај 2018.
Број: 265

За
Доцент др Дејан Лацмановић
и група аутора

МИШЉЕЊЕ КОРИСНИКА И ПОТВРДА О КОРИШЋЕЊУ ТЕХНИЧКОГ РЕШЕЊА

„Техничко софтверско решење за руковање и електронску обраду текстуалних података у области лингвистике“

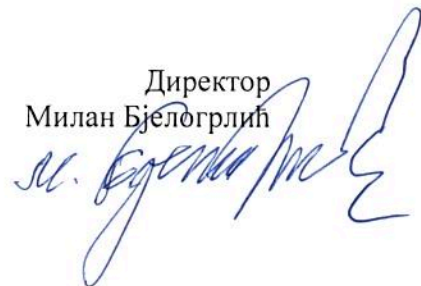
У периоду од 2005. до 2018. године је развијено техничко решење у сарадњи више аутора са различитих институција и Градске библиотеке „Жарко Зрењанин“, Трг Слободе, 23101 Зрењанин, Србија, који су заједнички сарађивали у процесу реализације техничког решења у области унапређења система за руковање и претраживање података у области лингвистике.

Дато техничко решење обезбеђује интерактиван преглед језика и ефикасно претраживање језика и структура података језика, претраживање колокација, конкорданција и статистика фреквенција и критеријума у области претраживања и појављивања језичких одредница. Софтверско решење унапређује процес и омогућава детаљну анализу података. Решење користи приступ заснован на коришћењу чворовима и уланчаних листи.

Потврђујем да је техничко решење реализовано, испитано и да се користи од стране Градске библиотеке „Жарко Зрењанин“, Трг Слободе, 23101 Зрењанин и да је у потпуности усклађено са потребним техничким спецификацијама.



Директор
Милан Бјелогрић





Република Србија – АП Војводина
Универзитет у Новом Саду
Технички факултет «Михајло Пупин»
Зрењанин, Буре Ђаковића бб
www.tfzr.uns.ac.rs
Тел.023/550-515 факс: 023/550-520
ПИБ: 101161200



Дел.број: 03-2223/10
Дана: 23.05.2018.

ИЗВОД ИЗ ЗАПИСНИКА
са 81. седнице Наставно-научног већа Техничког факултета «Михајло Пупин»
Зрењанин одржане 23.05.2018.године
Непотребно изостављено!

10.

Разматрање записника катедре за информационе технологије

10.2

Након кратке информације проф. др Драгице Радосав, председнице Наставно научног већа Факултета, и предлога катедре за информационе технологије са 16. седнице одржане 22.05.2018. године, на основу **достављених рецензија** проф. др Горана Сладића (Универзитет у Новом Саду, Факултет техничких наука) и доц. др Мирослава Зарића (Универзитет у Новом Саду, Факултет техничких наука), као и **достављене оцене техничког решења од стране корисника решења** – Градска библиотека „Жарко Зрењанин“, Зрењанин, а према Правилнику о поступку, начину вредновања и квантитативном исказивању научноистраживачких резултата истраживача, који је донео Национални савет за научни и технолошки развој Републике Србије 2016. године ("Сл. гласник РС", бр. 24/2016 и бр. 21/2017), гласањем, једногласно је донета

ОДЛУКА

Техничко решење под називом:

"Софтверско решење за руковање и електронску обраду текстуалних података у области лингвистике", аутора Доц. др Дејана Лацмановића, Проф. др Александра Костића, Проф. др Петра Милина, Доц. др Изабеле Лацмановић, Проф. др Бранка Маркоског, Проф. др Зорана Гојковића, Новака Симића.

прихвата се као техничко решење у категорији М85 – ново техничко решење у фази реализације.

За тачност
Стојак Ленуца

Председница Наставно научног већа Факултета
Проф. др Драгица Радосав

Доставити:

1. Ауторима
2. Архиви

