

Образац за пријаву техничког решења¹

Назив техничког решења	Ахол говорни асистент - апликација за управљање мобилним телефоном путем гласа на српском језику
Аутори техничког решења	Бранислав Поповић, Едвин Пакоци, Никша Јаковљевић, Драгиша Мишковић, Синиша Сузић, Владо Делић
Категорија техничког решења	Ново техничко решење – прототип (М85)

За кога је рађено техничко решење и у оквиру ког пројекта МПНТР:

Техничко решење је реализовано у склопу пројекта технолошког развоја “Развој дијалогских система за српски и друге јужнословенске језике” (ТР32035, 2011-2015) на Факултету техничких наука и у предузећу АлфаНум у Новом Саду.

Ко користи техничко решење:

Предузеће АлфаНум у Новом Саду као партиципант на пројекту ТР32035.

Година када је техничко решење урађено:

Развој конкретне апликације описане у склопу техничког решења почео је 2012. године, док је последња верзија завршена средином 2015. Прикупљање говорних база на српском језику за потребе обуке и тестирања препознавача говора на великим речницима који се користи унутар апликације почело је у априлу 2014. године. Говорне технологије примењене у склопу техничког решења развијене су у периоду од 2005. до 2015. године, у оквиру технолошких пројеката МПНТР.

Ко је прихватио-примењује техничко решење:

Техничко решење се примењује у оквиру предузећа АлфаНум и на Факултету техничких наука Универзитета у Новом Саду. Предузеће АлфаНум планира да га по завршетку тестирања прототипа понуди као нови производ за потребе крајњих корисника, путем апликације *PlayStore*.

¹ У складу са одредбама *Правилника о поступку и начину вредновања, и квантитавном исказивању научноистраживачких резултата истраживача*, који је 21.03.2008. године донео Национални савет за научни и технолошки развој Републике Србије («Службени гласник РС», бр. 38/2008).

Како су резултати верификовани (од стране ког тела):

- 1) Техничко решење је реализовано у Лабораторији за акустику и говорне технологије на Факултету техничких наука у Новом Саду. Имплементирано је и испитано на развојним системима у предузећу АлфаНум, где се и данас користи.
- 2) Техничко решење је нови програмски систем заснован на више техничких и развојних решења која су пријављивана као резултати на технолошким и иновационим пројектима МПНТР у периоду од 2005. до 2012. године. Реализовано је у оквиру пројекта ТР32035 („Развој дијалошких система за српски и друге јужнословенске језике“). Поједини елементи техничког решења презентовани су на неколико међународних научних скупова, на пример:
 - Бранислав Поповић, Едвин Пакоци, Никша Јаковљевић, Горан Кочиш, Дарко Пекар, „Voice Assistant Application for the Serbian Language“, 23rd Telecom. Forum, TELFOR-2015, Београд, Србија, 24-26. новембар 2015.
 - Бранислав Поповић, Едвин Пакоци, Никша Јаковљевић, Дарко Пекар, Стеван Острогонац, „A Robust Voice Activity Detection in Voice Assistant Application“, Book of Abstracts, 3rd International Acoustic and Audio Engineering Conference, TAKTONS 2015, Нови Сад, Србија, 18-21. новембар 2015, pp. 38-39, ISBN: 978-86-7892-758-4.
 - Сениша Сузић, Бранислав Поповић, Владо Делић, Дарко Пекар, „Serbian Mobile Speech Database Collection and Evaluation“, 12th Int. Conference on Electronics, Telecommunications, Automation and Informatics, ETAI 2015, Охрид, Македонија, 24-26. септембар 2015, ETAI 1-1, ISBN: 978-9989-630-76-7.
 - Бранислав Поповић, Стеван Острогонац, Едвин Пакоци, Никша Јаковљевић, Владо Делић, „Deep Neural Network Based Continuous Speech Recognition for Serbian Using the Kaldi Toolkit“, 17th SPECOM, Speech and Computer, Атина, Грчка, 20-24. септембар 2015, Lecture Notes in Computer Science, Springer, vol. 9319, pp. 186-192, DOI: 10.1007/978-3-319-23132-7_23, Series ISSN: 0302-9743, Print ISBN: 978-3-319-23131-0, Online ISBN: 978-3-319-23132-7.
 - Бранислав Поповић, Едвин Пакоци, Стеван Острогонац, Дарко Пекар, „Large Vocabulary Continuous Speech Recognition for Serbian Using the Kaldi Toolkit“, 10th DOGS, Digital Speech and Image Processing, Нови Сад, Србија, 5-9. октобар 2014, pp. 31-34, ISBN: 978-86-7892-633-4.
 - Дарко Пекар, Драгиша Мишковић, Сениша Сузић, Едвин Пакоци, Владо Делић, „Axon Voice Assistant: An Android-Based Smartphone Application in Serbian“, 11th International Conference on Electronics, Telecommunications, Automation and Informatics, ETAI 2013, Охрид, Македонија, 26-28. септембар 2013, ETAI 2-2, ISBN: 978-9989-630-68-2.
- 3) Дато је писано мишљење два рецензента - експерта из области техничког решења:
 - Др Јернеја Жганец Грос, Алпинеон (Љубљана, Словенија)
 - Др Зоран Шарић, Центар за унапређење животних активности (Београд, Србија)

- 4) Наставно-научно веће Департмана за енергетику, електронику и телекомуникације и Факултета техничких наука, на основу мишљења рецензената и приложених доказа, издало је Уверење о признавању техничког решења које потврђује да оно испуњава све услове да буде признато као ново техничко решење - прототип (M85), у складу са Правилником Министарства.

На који начин се користи (кратак опис):

Техничко решење представља апликацију за управљање мобилним телефоном који ради на Андроид оперативном систему путем гласа на српском језику. Сврха ове апликације је да омогући брзу, поуздану и природну комуникацију између корисника апликације и мобилног уређаја. Подржане су гласовне команде попут позивања контаката у именику по имену и презимену, слања кратких порука, измене података о контактима, промене подешавања и сл. Интерфејс је прегледан и једноставан за коришћење, док је задавање команди интуитивно. Акустички модели посебно су обучени за препознавање говора у условима повећаног нивоа шума. Циљ ове апликације је да обезбеди очекивани резултат, независно од карактеристика гласа говорника и услова у окружењу. Резултати препознавања остварени применом декодера за велике речнике који се користи у оквиру предложене апликације, у условима са и без шума, изложени су у горе поменутих научних публикацијама.

**Опис техничког решења: *Ахол* говорни асистент -
апликација за управљање мобилним телефоном путем гласа на српском језику**

Ахол говорни асистент - апликација за управљање мобилним телефоном путем гласа на српском језику представља нови производ на тржишту српског говорног подручја, заснован на примени софтверских решења и напредних говорних технологија за српски и друге јужнословенске језике, развијеним коришћењем научних метода на пројектима МПНТР. Развој ове апликације пратио је већи број научних и стручних радова, као и развојних и техничких решења, који су пријављивани као резултати на пројектима МПНТР у периоду 2005-2015. године. По својој комплексности, архитектури, дизајну и функционалностима које пружа, ово техничко решење је јединствено на српском говорном подручју. Примена овог техничког решења успешно је демонстрирана на неколико научних и стручних скупова у земљи и иностранству у протеклом периоду.

Област на коју се техничко решење односи:

Техничко решење припада области Електроника, телекомуникације и информационе технологије, и као такво представља спој неколико различитих области, попут

телекомуникација и обраде сигнала, дигиталне обраде звука, препознавања и обраде природног говора, дијалошких система и др.

Проблем који се техничким решењем решава:

Техничко решење омогућава гласовну контролу мобилних телефона чији је рад заснован на Андроид платформи за мобилне уређаје, што је омогућено спојем напредних софтверских решења и говорних технологија за српски језик. Обезбеђен је једноставан и функционалан интерфејс према базном C++ коду, који обухвата декодер намењен препознавању говора на великим речницима, развијен применом *Калди* алата за препознавање говора (2011, Povey D. et al.). Поред декодера, саставни део предложене апликације је и јединица за обраду природног говора (*Natural Language Processing Unit* - NLU), састављена од функционалних блокова који представљају домене интеракције. Техничко решење ради поуздано и у условима повишеног нивоа шума, независно од карактеристика гласа говорника и других фактора.

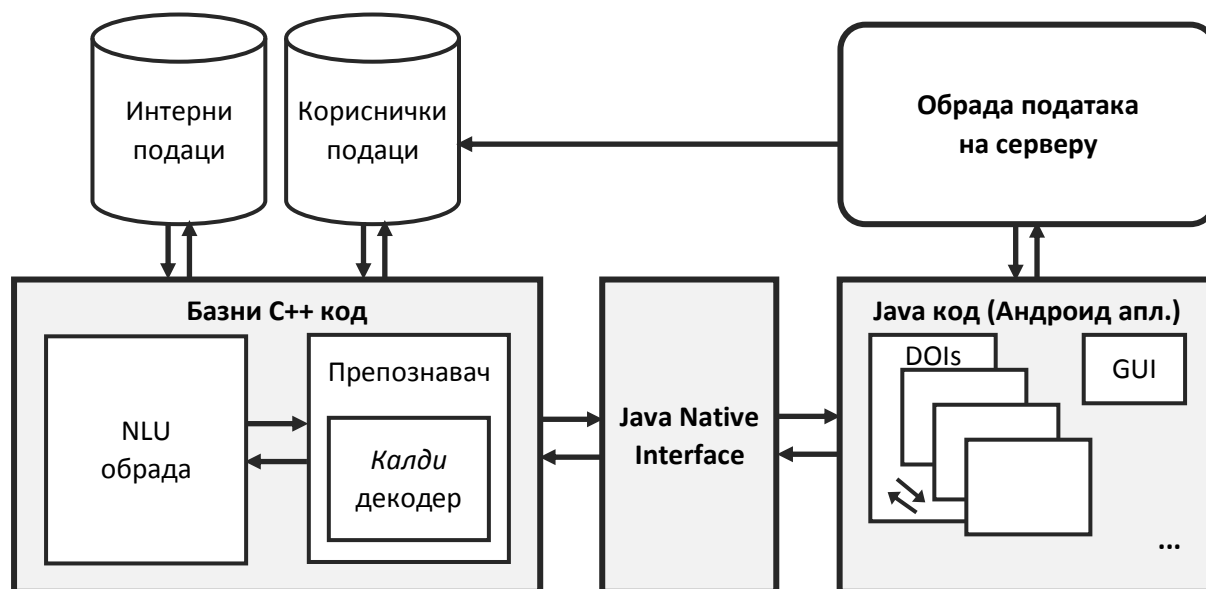
Препознавање говорних команди извршава се у реалном времену. Одбирци говорних сигнала обрађују се у пакетима минималне величине, према редоследу пристизања (*online* декодовање), при чему се процес декодовања наставља од претходне тачке, као да није дошло до прекида. Поред резултата декодовања, обезбеђена је контрола квалитета, праћењем одговарајућих вероватноћа и мера поузданости. Детекција говорног дела аудио сигнала од интереса у поступку декодовања (*Voice Activity Detection* - VAD) врши се праћењем фонема који одговарају највероватнијем токenu по фрејму у датој тачки у процесу декодовања. На тај начин, ограничена је дужина говорног сигнала који улази у процес декодовања, смањено је време процесирања, повећана је тачност препознавања, а самим тим и квалитет интеракције између корисника апликације и мобилног уређаја.

Стање решености тог проблема у свету:

Напредак у области говорних технологија условио је развој великог броја производа и услуга заснованих на њиховој примени. Најпознатији примери система сличне намене су *Siri* компаније *Apple*, *Google Now* компаније *Google* и *Cortana* компаније *Microsoft*. *PlayStore* такође нуди један број мобилних апликација које омогућавају гласовну (*handsfree*) контролу уређаја, али је примена ових апликација условљена степеном развоја говорних технологија за одређени језик, на које се ови системи ослањају. *Ахон* говорни асистент представља производ који је по својим особинама, као и широком спектру могућности које нуди, конкурентан сличним производима у свету, а истовремено јединствен на тржишту српског говорног подручја.

Објашњење суштине техничког решења и детаљан опис са карактеристикама, укључујући и пратеће илустрације и техничке цртеже (техничке карактеристике):

Техничко решење састоји се из две основне компоненте, модула за обраду природног говора (NLU) и препознавача говора на бази *Калди* отвореног кода, међусобно повезане путем једноставног интерфејса (*Java Native Interface* - JNI), што је подржано применом Android NDK (*Native Development Kit*). Поједностављена архитектура система приказана је на слици 1.



Слика 1. Поједностављена архитектура система

Градивни блокови NLU су домени интеракције (*Domain of Interaction* - DOI). Сваки DOI садржи модуле за визуелизацију, предобраду података, обраду интерних података и аквизицију гласовних команди (детекцију гласа, снимање и функције за обраду резултата), и у стању је да обради команде намењене искључиво датом домену. Предобрада подразумева проналажење одговарајуће леме за изведене облике речи, корекције правописа (нпр. када су имена дата без српских дијакритика), као и обраду датума и времена, бројева, адреса електронске поште и сл. По завршетку декодовања, речи се сврставају у одговарајуће класе (команде, контакти и друге), што представља кључан део семантичке анализе и омогућава једноставнију обраду у остатку кода.

Апликација стартује унутар централног домена интеракције. Почетни прозор апликације приказан је на слици 2 лево, док преостале две (под)слике представљају пример домена интеракције. Једини задатак централног домена је да препозна и позове одговарајући домен интеракције. Одлука централног домена изводи се на основу вероватноћа за сваки домен интеракције појединачно. Након тога, позива се одговарајући домен и врши се обрада гласовне команде. Сваки домен садржи посебну логику, при чему су заједничке функције интегрисане у оквиру базне класе. Поред централног домена, сваки домен је у стању да позове други домен у зависности од контекста. Речник изговора за контакте и нестандартне типове података обезбеђен је

путем везе са сервером, током почетне иницијализације. Препознати део говорног сигнала по потреби се прослеђује на сервер у циљу даље евалуације.



Слика 2. Изглед апликације (пример домена интеракције)

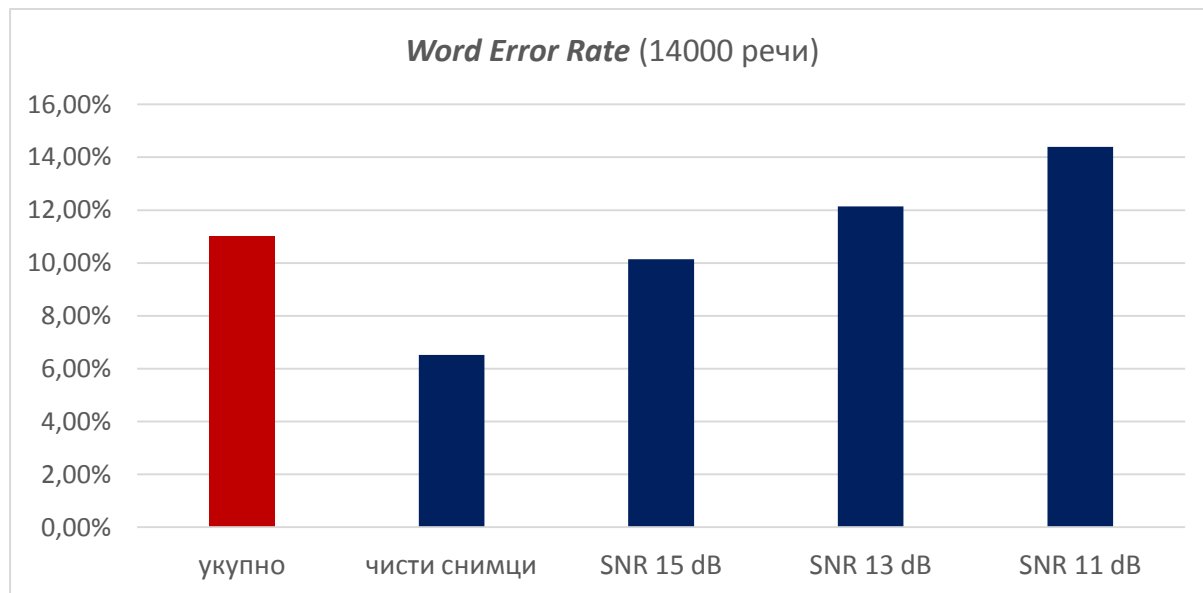
Базни део кода написан је у С++ програмском језику, уз примену горе поменутог *Калди* алата. Овај алат садржи тзв. „рецепте“ за развој система за препознавање говора, при чему су оригинални рецепти усклађени са фонологијом српског језика. За обуку препознавача коришћен је језички модел изграђен на основу скупа за обуку који садржи око 70000 реченица (162 мушка и 172 женска говорника) и додатних 270000 реченица из српске новинске базе. Тишина, позадински шум и бука деле исти акустички модел. Оштећене речи замењене су тишином одговарајућег трајања у зависности од броја фонема оригиналне речи. Вокали и њихове наглашене верзије такође деле исти акустички модел. Стабло одлуке је изграђено на основу више од 200 питања, креираних на основу акустичке сличности фонема и посебности српске фонологије.

За обуку акустичких модела користи се 14 Мел-фреквенцијских кепстралних коефицијената (*Mel-Frequency Cepstral Coefficients* - MFCC), израчунатих применом филтар банке са 26 троугаоних прозора, енергија и њихови први и други изводи. 3000 насумично одабраних реченица користи се за обуку модела монофона, током 40 итерација алгорита. Након тога, врши се обука модела трифона у два одвојена пролаза. Током првог пролаза конструише се 1800 стања (листова унутар стабла регресије) и 9000 гаусијана. Током другог пролаза конструише се 3000 стања и 25000 гаусијана. Затим следи примена MMI (*Maximum Mutual Information*) i *boosted* MMI

алгоритама, као и MPE (*Minimum Phone Error*) алгоритма. На основу претходних истраживања, ово је (условно речено) оптимална конфигурација за српски језик.

Поступак детекције говорне активности (VAD) омогућава разликовање говорних сегмената сигнала од шума. Директна последица примене овог поступка је смањење времена обраде и повећање тачности препознавања говорних команди. Уобичајено се врши праћењем нивоа енергије улазног сигнала, што у условима повећаног нивоа шума даје лош резултат. У случају предложене апликације, детекција говорних сегмената врши се на основу листе препознатих фонема по фрејму у датој тачки декодовања, при чему сваки фонем одговара највероватнијем токену за дати фрејм. Листа детектованих модела тишине („SIL“ фонем) служи за одређивање краја говорног сегмента, при чему се процес декодовања зауставља. Листа модела вокала и сонаната служи за одређивање почетка наредног сегмента и наставак процеса декодовања. На тај начин, повећана је флексибилност употребе и значајно побољшана робусност и ефикасност модула за препознавање говора.

Резултати препознавања у термину грешке препознавања појединачних речи (*Word Error Rate* - WER) на скупу за тестирање са више од 14000 речи (4500 реченица, 9 мушких и 9 женских говорника) приказани су на слици 3. Обука акустичких модела је извршена над чистом базом и зашумљеним базама, са постављеним нивоима говора у односу на шум (*Speech-to-Noise Ratio* – SNR) од 15, 11 и 13 dB.



Слика 3. Грешка препознавања појединачних речи у случају чисте и зашумљених база

Имајући у виду да се за потребе апликације користе граматике за знатно мањим бројем речи, можемо претпоставити да је примена предложене апликације довољно поуздана, чак и у условима повећаног нивоа шума.

Како је реализовано и где се примењује, односно које су могућности примене (техничке могућности):

Техничко решење је апликација намењена мобилним телефонима који користе Андроид оперативни систем. Корисницима је доступна широка палета функционалности, од којих су најважније:

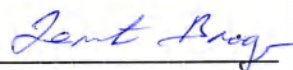
- Подршка за гласовне команде на српском језику (позивање, слање порука, поставке телефона - попут промене осветљења екрана, активирања бежичне и *Bluetooth* конекције, промена информација о контактима и друге).
- Обрада резултата и приказ препознатих команди у оквиру „балона“ (енг. *callout*) у горњем десном углу екрана.
- Руковање контактима из именика и са друштвених мрежа (*Google, Facebook, LinkedIn, Viber, Skype* и друге), без обзира на избор писма (ћирилица или латиница) и употребу српских дијакритика.
- Избор подгрупа контаката за гласовно препознавање.
- Активирање апликације покретима руке уз избор типа покрета.
- Подешавање осетљивости препознавача (у случају повећаног нивоа шума).
- Слање препознатог дела сигнала на сервер ради евалуације у случају грешке.
- Слање корисничких коментара и сугестија и помоћ при употреби апликације.
- Извршавање апликације на телефону (без Интернет конекције) након прве иницијализације.

Докази (прилози):

- Писано мишљење два рецензента - експерта из области техничког решења.
- Потврда предузећа АлфаНум.
- Уверење о признавању техничког решења Наставно-научног већа Факултета техничких наука, на основу мишљења рецензената и приложених доказа, издато након одговарајуће процедуре на Департману за енергетику, електронику и телекомуникације.

Нови Сад, новембар 2015. године.

Подносилац пријаве



Проф. др Владо Делић
Руководилац пројекта TP32035



УНИВЕРЗИТЕТ
У НОВОМ САДУ



ФАКУЛТЕТ
ТЕХНИЧКИХ НАУКА

Трг Деспотеја Обрадовића 6, 21000 Нови Сад, Република Србија
Деканат: 021 6350-413; 021 450-810; Централна: 021 485 2000
Рачуноводство: 021 458-220; Студентска служба: 021 6350-763
Телефакс: 021 458-133; e-mail: ftndeans@uns.ac.rs

ИНТЕГРИСАНИ
СИСТЕМ
МЕНАџМЕНТА
СЕРТИФИКОВАН ОД:



Наш број: _____

Ваш број: _____

Датум: 2015-11-26

ИЗВОД ИЗ ЗАПИСНИКА

Наставно-научног већа Факултета техничких наука у Новом Саду, на 5. редовној седници одржаној дана 25.11.2015. године, донело је следећу одлуку:

-непотребно изостављено-

Тачка 17.2.12: У циљу верификације новог техничког решења предлажу се рецензенти:

- Др Јернеја Жганец Грос (Alpineon, Љубљана, Словенија)
- Др Зоран Шарић (Центар за унапређење животних активности, Београд)

АХОН ГОВОРНИ АСИСТЕНТ - АПЛИКАЦИЈА ЗА УПРАВЉАЊЕ МОБИЛНИМ ТЕЛЕФОНОМ ПУТЕМ ГЛАСА НА СРПСКОМ ЈЕЗИКУ

Аутори: Бранислав Поповић, Едвин Пакоци, Никша Јаковљевић, Драгиша Мишковић, Синиша Сузић, Владо Делић.

-непотребно изостављено-

Записник водила:

Јасмина Димић, дипл. правник

Тачност података оверава:
Секретар

Иван Нешковић, дипл. правник

Декан

Проф. др Раде Дорословачки

РЕЦЕНЗИЈА ТЕХНИЧКОГ РЕШЕЊА

Подаци о техничком решењу:

Назив техничког решења:	Ахон говорни асистент - апликација за управљање мобилним телефоном путем гласа на српском језику
Аутори техничког решења:	Бранислав Поповић, Едвин Пакоци, Никша Јаковљевић, Драгиша Мишковић, Синиша Сузић, Владо Делић
Реализатори:	Факултет техничких наука и АлфаНум у Новом Саду
Пројекати на којим је развијено:	“Развој дијалошких система за српски и друге јужно-словенске језике”, ТР32035 код МПНТР (2011-2015)
Област на коју се односи:	Електроника, телекомуникације и информационе технологије
Корисници:	Предузеће АлфаНум у Новом Саду, од 2015. године
Категорија техничког решења:	Ново техничко решење – прототип (М85)

Подаци о рецензенту:

Име, презиме и звање:	Др Зоран Шарић, научни саветник
Ужа научна област за коју је изабран у звање, датум избора у звање и назив факултета:	Изабран 30.01.2014. у звање научни саветник на ЕТФ у Београду, у области техничко-технолошких наука - електроника, телеком. и информационе технологије
Установа где је запослен:	Центар за унапређење животних активности, Београд

Стручно мишљење рецензента:

Резултат научно-истраживачког рада “Ахон говорни асистент - апликација за управљање мобилним телефоном путем гласа на српском језику” представља **ново техничко решење – прототип (М85)** у смислу Правилника о поступку и начину вредновања, и квантитативном исказивању научноистраживачких резултата истраживача од 21.03.2008.

Образложење за техничко решење (ТР):

- ТР је апликација намењена мобилним телефонима који користе Андроид оперативни систем. Обезбеђена је контрола квалитета праћењем вероватноћа и мера поузданости.
- ТР омогућава брзу, поуздану и природну комуникацију између корисника апликације и мобилног уређаја. Подржане су гласовне команде попут позивања контаката у именику, слања порука, измене података о контактима и промене подешавања.
- ТР је засновано на примени софтверских решења и напредних говорних технологија за српски језик, развијеним коришћењем научних метода на пројектима МПНТР.
- ТР се примењује у оквиру предузећа АлфаНум и на Факултету техничких наука Универзитета у Новом Саду и представља прво такво решење проблема на српском говорном подручју.

У Београду, 27.11.2015. године.



Др Зоран Шарић, научни саветник

РЕЦЕНЗИЈА ТЕХНИЧКОГ РЕШЕЊА

Подаци о техничком решењу:

Назив техничког решења:	Ахон говорни асистент - апликација за управљање мобилним телефоном путем гласа на српском језику
Аутори техничког решења:	Бранислав Поповић, Едвин Пакоци, Никша Јаковљевић, Драгиша Мишковић, Сениша Сузић, Владо Делић
Реализатори:	Факултет техничких наука и АлфаНум у Новом Саду
Пројекти на којим је развијено:	“Развој дијалогских система за српски и друге јужно-словенске језике”, ТР32035 код МПНТР (2011-2015)
Област на коју се односи:	Електроника, телекомуникације и информационе технологије
Корисници:	Предузеће АлфаНум у Новом Саду, од 2015. године
Категорија техничког решења:	Ново техничко решење – прототип (М85)

Подаци о рецензенту:

Име, презиме и звање:	Др Јернеја Жганец Грос, <i>razvojni savetnik</i>
Ужа научна област за коју је изабран у звање, датум избора у звање и назив факултета:	Изабрана у звање <i>razvojni savetnik za IKT</i> , 26.05.2003. године sa strane <i>Komisije za razvršćanje v raziskovalne nazive</i> за н.о. <i>Alpineon raziskave in razvoj</i>
Установа где је запослен:	Алпинеон д.о.о, Љубљана, Словенија

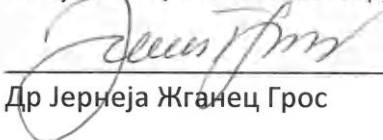
Стручно мишљење рецензента:

Резултат научно-истраживачког рада “Ахон говорни асистент - апликација за управљање мобилним телефоном путем гласа на српском језику” представља **ново техничко решење – прототип (М85)** у смислу Правилника о поступку и начину вредновања, и квантитативном исказивању научноистраживачких резултата истраживача од 21.03.2008.

Образложење за техничко решење (ТР):

- ТР представља апликацију за управљање мобилним телефоном путем гласа на српском језику. ТР ради поуздано у условима повишеног нивоа шума, независно од карактеристика гласа говорника и других фактора.
- Корисницима је доступна широка палета функционалности. Интерфејс је прегледан и добро осмишљен, једноставан за коришћење, а задавање команди интуитивно.
- ТР представља нови производ на тржишту српског говорног подручја. Развој ТР пратио је већи број научних и стручних радова, развојних и техничких решења, који су пријављивани као резултати на пројектима МПНТР.
- ТР се примењује у предузећу АлфаНум и на Факултету техничких наука у Новом Саду. Предузеће АлфаНум планира да га по завршетку тестирања прототипа понуди као нови производ за потребе крајњих корисника, путем PlayStore апликације.

У Љубљани, 27.11.2015. године.


Др Јернеја Жганец Грос

Novi Sad
22.11.2015.

POTVRDA

Ovim potvrđujemo da je 01.07.2015. godine u preduzeću AlfaNum d.o.o. počelo da se koristi tehničko rešenje *Axon govorni asistent – aplikacija za upravljanje mobilnim telefonom putem glasa na srpskom jeziku*, koje je zajednički razvijeno od strane Fakulteta tehničkih nauka u Novom Sadu i preduzeća AlfaNum. Rešenje se koristi za potrebe internog testiranja i daljeg razvoja. Preduzeće AlfaNum koristi ovo tehničko rešenje i u promociji govornih tehnologija za srpski jezik. Po završetku testiranja prototipa, rešenje će biti ponuđeno kao novi proizvod za potrebe krajnjih korisnika.

U Novom Sadu, 22.11.2015.

Darko

Darko Pekar, direktor





УНИВЕРЗИТЕТ
У НОВОМ САДУ



ФАКУЛТЕТ
ТЕХНИЧКИХ НАУКА

Трг Доситеја Обрадовића 6, 21000 Нови Сад, Република Србија
Деканат: 021 6350-413; 021 450-810; Централа: 021 485 2000
Рачуноводство: 021 458-220; Студентска служба: 021 6350-763
Телефакс: 021 458-133; e-mail: ftndean@uns.ac.rs

ИНТЕГРИСАНИ
СИСТЕМ
МЕНАДЖМЕНТА
СЕРТИФИКОВАНО ОД:



Наш број: 01.сл

Ваш број:

Датум: 2015-12-25

ИЗВОД ИЗ ЗАПИСНИКА

Наставно-научно веће Факултета техничких наука у Новом Саду, на 6. редовној седници одржаној дана 23.12.2015. године, донело је следећу одлуку:

-непотребно изостављено-

ТАЧКА 24. Питања научноистраживачког рада и међународне сарадње

24.2.15. На основу позитивног извештаја рецензената верификује се техничко решење (М 85) под називом:

АХОН ГОВОРНИ АСИСТЕНТ - АПЛИКАЦИЈА ЗА УПРАВЉАЊЕ МОБИЛНИМ ТЕЛЕФОНОМ ПУТЕМ ГЛАСА НА СРПСКОМ ЈЕЗИКУ

Аутори: Бранислав Поповић, Едвин Пакоци, Никша Јаковљевић, Драгиша Мишковић, Синиша Сузић, Владо Делић.

-непотребно изостављено-

Записник водила:

Јасмина Димић, дипл. правник

Тачност података оверава:
Секретар

Иван Нешковић, дипл. правник



Декан

Проф. др Раде Дорословачки