

Образац за пријаву техничког решења¹

Назив техничког решења	MRCP интерфејс за синтетизатор говора на српском језику
Аутори техничког решења	Драгиша Мишковић, Дарко Пекар, Никша Јаковљевић, Драган Кнежевић, Милана Бојанић
Категорија техничког решења	Индустријски прототип уведен у производњу (M82)

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

Ово техничко решење урађено је у оквиру технолошког пројекта МПНТР “Развој дијалогских система за српски и друге јужнословенске језике” (ТР32035, 2011-2014) 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 техничког решења је започет 2010. године, а довршен 2011. године.
Примена техничког решења је почела од 2012. године у предузећу АлфаНум.

Ко је прихватио-примењује техничко решење:

Поред предузећа АлфаНум у Новом Саду као партиципанта на пројекту ТР32035, техничко решење је од 2012. године у употреби од стране следећих правних лица:

- Телеком Србија
- Сага, Београд
- *Algotech*, Београд

У оквиру компаније Телеком Србија, имплементиран је интерактивни сервис који пружа информације на основу синтетизованог говора преко MRCP сервера. Тренутно,

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).

позивом на број 19822, корисници (физичка лица), добијају сервисне информације (стање на путевима) или информације забавног садржаја (ЛОТО бројеви, хороскоп итд).

Очигледне су могућности за проширење овог сервиса.

Како су резултати верификовани (од стране кога 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, а затим и на развојним системима у оквиру компанија Сага и *Algotech*. Од почетка 2012 године, налази се у свакодневној експлоатацији у виду 2 MRCP сервера у компанији Телеком Србија. Представља прво такво техничко решење у Србији и ширем региону.
- 2) Техничко решење базирано је на више техничких и развојних решења која су резултати на пројектима технолошког развоја Министарства у претходном периоду.
 - а. М. Сечујски, В. Делић, Д. Пекар, Р. Обрадовић, Д. Кнежевић: *An Overview of the AlfaNum Text-to-Speech Synthesis System*, SPECOM, XII International Conference "Speech and Computer", Moscow, Russia, 15-18.10.2007.
 - б. ТР(М81) "Технологија аутоматске синтезе говора на основу текста на српском и другим јужнословенским језицима" (2010) Аутори: М. Сечујски, В. Делић, Д. Пекар, Д. Мишковић, Д. Кнежевић, М. Јанев; Реализатори: ФТН и АлфаНум, Нови Сад; {TR-1644A, TR11001} (www.ftn.uns.ac.rs/ >> О fakultetu > Tehnička rešenja)
- 3) Дато је писано мишљење два рецензента-експерта из области техничког решења:
 - а. Проф. др Зоран Перић, Електронски факултет – Ниш,
 - б. Доц. др Михајло Катона, Фробас д.о.о. и ФТН Нови Сад.
- 4) Наставно-научно веће Департмана за енергетику, електронику и телекомуникације и Факултета техничких наука, на основу мишљења рецензената и приложених доказа, издали су Уверење о признавању техничког решења које потврђује да оно испуњава све услове да буде признато као Индустријски прототип уведен у производњу (М82), у складу са Правилником Министарства.

Опис техничког решења: MRCP интерфејс за синтетизатор говора на српском језику

На који начин се користи (кратак опис):

Најоптималнији начин за генерисање динамичких гласовних порука у оквиру интерактивних говорних аутомата (*Interactive Voice Response - IVR*) је MRCP TTS интерфејс. Он се ослања на протокол који је практично постао стандард за униформни приступ мултимедијалним садржајима и сервисима у мрежном окружењу. Ови системи редукују потребу да се у оквиру позивних центара контактира оператер. Циљ је да аутоматизовани систем, најчешће у случајевима поновљених захтева, убрза комуникацију и смањи трошкове. Корисници комуницирају са удаљеним системом уз

помоћ тастера на телефону или преко говорне команде уколико је интегрисан и систем за препознавање говора. Преко синтезе говора, кориснику се генеришу поруке преко којих се он упознаје са понуђеним опцијама. Одговарањем на поруке односно избором једне од понуђених опција, корисник се креће кроз мени све док не дође до жељене информације. Тренутно се самоуслужни аутомати користе у контакт центрима за пружање једноставних услуга као што су информације о стању на рачуну итд.

Област на коју се техничко решење односи:

Техничко решење припада области информационих, односно информационо-комуникационих технологија (ICT), и представља серверски систем који корисницима омогућује интеграцију синтетизатора говора на српском језику и савремених IVR платформи.

Проблем који се техничким решењем решава:

Интерактивни говорни аутомати своју функционалност заснивају на модулима за препознавање људског говора (ASR) и генерисање порука преко синтетизатора говора (TTS). Ранија решења ових аутомата су захтевала интеграцију ASR и TTS система у саму платформу на којој се заснива IVR. Ово је стварало велике проблеме по питању компатибилности али и могућности да говорне технологије за мале језике, као што је српски, буду подржане од стране великих произвођача IVR система (*Avaya, Cisco...*).

Увођењем MRCP интерфејса, унифицира се процес контроле и генерисања порука. Поред тога, ASR и TTS модули су издвојени тако да се могу искористити све предности дистрибуираног извршавања. У оквиру техничког решења развијена је подршка за MRCP протокол захваљујући коме се синтетизатор говора за српски језик може користити у реализацији говорних аутомата који се заснивају на савременим IVR платформама. На овај начин, унапређени су говорни аутомати и поспешена је употреба синтетизатора говора за српски језик

Стање решености тог проблема у свету:

Подршка за MRCP стандард је прихваћена и развијена од стране широког круга комерцијалних произвођача IVR система. Неке од најзначајнијих платформи су: *IBM WebSphere Voice Server, Microsoft Speech Server, LumenVox Speech Engine, Nuance Recognizer* итд.

Ово је омогућило да се корисницима у оквиру говорних аутомата понуде, за различите језике, разни говорни сервиси и то на јединствен начин.

Постоје две верзије MRCP протокола и разликују се по начину преношења порука. MRCPv1 се ослања на RTSP (Real Time Streaming Protocol), а MRCPv2 на SIP (*Session Initiation Protocol*). У оба случаја, аудио садржај се преноси преко RTP (*Real-time Transport Protocol*).

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

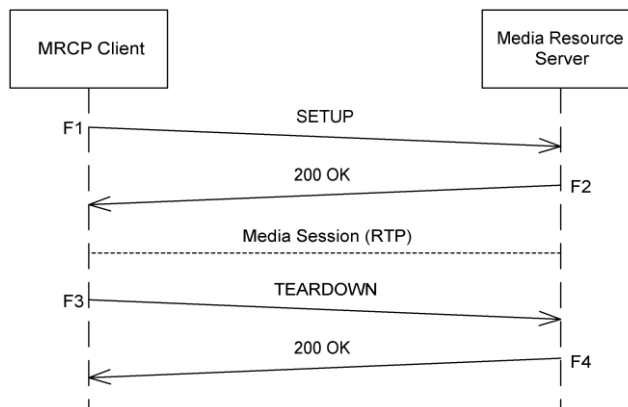
- MRCP протокол

MRCP (*Media Resource Control Protocol*) је комуникациони протокол који омогућава клијентској страни која захтева обраду аудио података да контролише ресурсе обраде на мрежном серверу. Ти ресурси за обраду у случају аудио сигнала могу бити препознавачи говора (*Automatic Speech Recognition, ASR*) или синтетизатори говора (*Text-To-Speech, TTS*). MRCP протокол дефинише захтеве, одговоре и догађаје (*event*) потребне за управљање ресурсима обраде аудио података. Такође, протокол дефинише и стања за сваки ресурс, потребне прелазе између стања за сваки захтев и догађаје које генерише сервер.

MRCP се не бави успостављањем сесије контроле са сервером. У том делу се ослања на RTSP (MRCPv1) или SIP (MRCPv2) ради успоставе и одржавања сесије. Протокол за контролу сесије је задужен и за успоставу везе између клијента и сервера, као и механизме преноса аудио података.

- Архитектура

У основи, протокол подразумева клијентску страну која захтева генерисање аудио података (говора) и серверску страну која има ресурсе за генерисање или обраду података. Клијент успоставља сесију контроле са сервером користећи RTSP или SIP протокол. Ово ће успоставити и RTP пренос података између клијента и сервера. Ресурс потребан за обраду или генерисање података се адресира помоћу одговарајуће URL адресе. Клијент користи MRCP поруке да би контролисао серверску апликацију и одређивао параметре обраде или генерисања аудио података.



Слика 1: Клијент-сервер комуникација у оквиру MRCP

Формат MRCP поруке је текстуални. Синтетизатор говора као ресурс на серверској страни на основу текста који му пошаље клијентска страна генерише говорни сигнал у реалном времену. Клијент може да дефинише параметре синтезе говора као што су брзина говора, избор говорника, начин интерпретирања појединих делова итд.

Правила за форматирање захтева су таква да он мора да садржи следеће елементе:

- Основну линију захтева тзв. *Request line*
- Линије заглавља поруке

Документација за техничко решење:
MRCP интерфејс за синтетизатор говора на српском језику

- Линије тела поруке

На слици 2 приказана је порука коју клијент упућује ка серверу са захтевом за синтезу одређеног текста.

```
ANNOUNCE rtsp://media.server.com/media/synthesizer RTSP/1.0
CSeq:4
Session:12345678
Content-Type:application/mrcp
Content-Length:223

SPEAK 543257 MRCP/1.0
Voice-gender:neutral
Prosody-volume:medium
Content-Type:application/synthesis+ssml
Content-Length:104

<?xml version="1.0"?>
<speech>
  <paragraph>
    <sentence>Имате 3 поруке.</sentence>
    <sentence>Прва је од <say-as
type="name">Владо Делић</say-as>
и стигла је у <break/>
    <say-as type="time">3:45pm</say-as>.</sentence>

    <sentence>Наслов је <prosody
rate="-20%">предавање</prosody></sentence>
  </paragraph>
</speech>
```

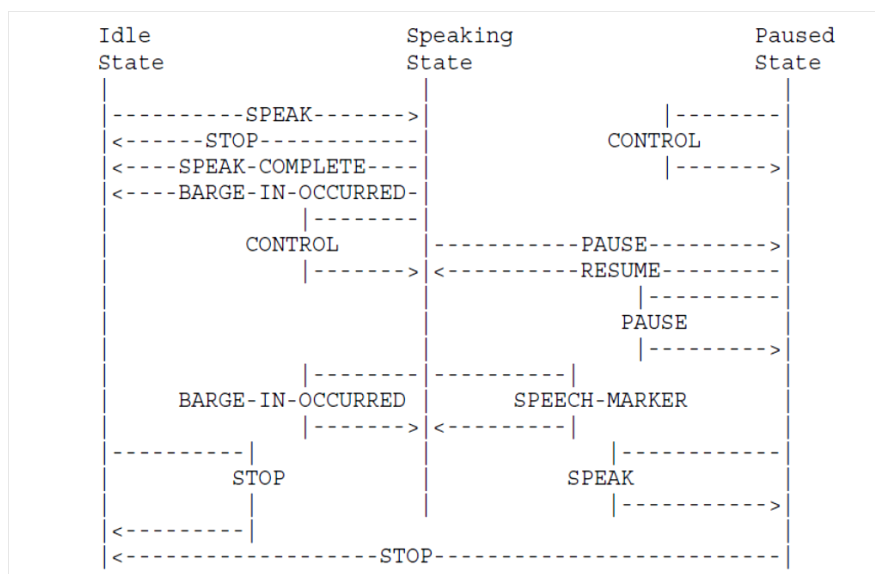
Слика 2: Клијентски захтев серверу за синтезом одређеног текста

Основна линија обавезно садржи назив метода, URL TTS ресурса који се захтева као и верзију протокола који се користи.

Линије заглавља, поред јединственог идентификатора сесије и команде, могу да садрже и параметре који се односе на сам захтев. Предвиђене су следеће команде:

Назив команде	Опис
SET-PARAMS	Задавање параметара за синтезу
GET-PARAMS	Преузимање постављених параметара
SPEAK	Обезбеђује улаз за синтетизатор и иницира почетак синтезе и <i>streaming</i> -а
STOP	Заустављање синтезе и <i>streaming</i> -а
PAUSE	Паузирање ситезе и <i>streaming</i> -а
RESUME	Поновно активирање паузираног синтетизатора
BARGE-IN-OCCURRED	Обавештавање сервера о <i>barge-in</i> догађају
CONTROL	Модификовање текуће синтезе

Јасно је да овакав скуп команди омогућава клијенту да активно утиче на извршавање TTS модула и контролише његова стања у току трајања сесије. Слика 3 приказује могуће прелазе између стања синтетизатора.



Слика 3: Дијаграм стања синтетизатора

Након добијања команде, сервер обавештава клијента о њеном статусу. Такође, у току извршавања задате синтезе, сервер асинхроно генерише поруке (*event*) којима клијент прима обавештења о тренутном статусу захтева, завршености итд. На овај начин, IVR платформа која се ослања на MRCP сервер, добија информације на основу којих предузима даље акције у циљу вођења дијалога.

Након линија заглавља, долази тело поруке у оквиру ког се налази текст за синтезу. Он може бити форматиран у складу са SSML спецификацијама (*Speech Synthesis Markup Language*). Тиме се добија још један ниво задавања параметара синтезе и он има предност над вредностима које су дефинисане у заглављу поруке и оним вредностима постављеним у претходним SET-PARAMS захтевима за ту сесију.

По пријему захтева за синтезу сервер шаље једну од следећих порука о стању:

- IN-PROGRESS - обрађује се пристигли захтев за синтезу.
- PENDING - уколико је већ у току обрада ранијег захтева за синтезом, нови захтев се ставља на чекање и биће обрађен по завршетку текуће синтезе.
- COMPLETE - шаље се када је завршена синтеза текста.

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

MRCP интерфејс је реализован у виду MRCP сервера и примењује се у оквиру неколико сервиса које Телеком Србија пружа физичким корисницима. Преко Avaya IVR платформе сервери пружају услугу генерисања говора у складу са MRCP протоколом.

Приликом реализације овог техничког решења, подржан је и SSML формат задавања текста за синтезу тако да се преко тагова, атрибута и њихових вредности,

може утицати на начин интерпретације текста. SSML је стандард базиран на XML-у и осмишљен да омогући богато означавање текста потребно за генерисање говора преко мреже (TTS сервери). Главни задатак SSML јесте контролисање важних аспеката говора као што су начин изговора, интонација, брзина говора на различитим платформама које омогућавају синтезу говора. Крајњи циљ коришћења јесте побољшање квалитета синтетизованог говора кроз употребу различитих елемената означавања текста који утичу на различите етапе у процесу синтезе говора. Међу значајније етапе спадају:

- текстуална анализа која је зависна од језика: изговор скраћеница, страних имена и речи, датума, валута; замена дела текста (*say-as interpret-as*)
- прозодијска анализа: ознаке за интонацију, ритам, брзину говора, паузе, посебно истицање речи (*emphasis, accent, break*).

Овде ће бити приказани најзначајнији реализовани начини читања помоћу SSML форматирања:

- **EMPHASIS (посебно наглашавање)**

Ознака којом се изазива посебно интонативно истицање одређеног дела текста као важнијег или мање важног у односу на остатак реченице. Ниво истицања регулише се постављањем одговарајуће вредности атрибута *level*. Могуће вредности за *level* су: *strong, moderate* (подразумевана вредност), *reduced, none*. Ова ознака користи се у пару: `<emphasis>`, `</emphasis>`.

Пример: *Ово је <emphasis level="strong"> **јако** </emphasis> наглашено.*

- **BREAK (граница између интонативних целина)**

Ознака којом се изазива присуство или одсуство границе између интонативних целина на одређеном месту у реченици, укључујући и могућност уметања тишине. Ова ознака користи се као једнострука: `<break/>`.

Ранг границе регулише се постављањем одговарајуће вредности атрибута *strength*. Могуће вредности за *strength* су: *x-strong, strong, medium* (default), *weak, x-weak, none*. Ознака *break* омогућује и уметање тишине одређене дужине, задате преко параметра *time*. Овај параметар може садржати или вредност у милисекундама (коју корисник наводи без размака између броја и стринга *ms*, и која се може кретати од 0 до 5000ms) или један од предвиђених параметара *short, medium, long* и *x-long*, који се интерпретирају у зависности и од тренутне брзине говора.

Примери: *Он је разуме <break strength="strong"/> али је не слуша.*

Он је разуме, али је не слуша <break time="2000ms"/>.

- **ACCENT (наметање одређене акцентуације)**

Ознака којом се експлицитно наређује одређена акцентуација на нивоу речи. Ова ознака користи се као једнострука: `<accent/>`, а конкретна акцентуација специфицира се преко атрибута *config*. Могуће вредности за *config* су све које представљају

акценатски стринг који се уклапа по броју слогова. Акценатски стрингови наводе се у угластим заградама и обухватају један карактер за сваки слог речи на коју се односе:

- краткосилазни акценат: "
- краткоузлазни акценат: \
- дугосилазни акценат: ^
- дугоузлазни акценат: /
- ненаглашен кратак слог: 0
- ненаглашен дуг слог : -

Пример: *Име му је Петар Радџуловић* <accent config="[""000"]"/>.

(Биће изговорено Радџуловић уместо уобичајеног Радџловић.)

- **SAY-AS (различите интерпретације нумеричких ознака)**

Ознака којом се специфицирају интерпретације преко одговарајућих атрибута. Ознака се користи у пару: <say-as interpret-as="...">, </say-as>.

Подржане су следеће интерпретације:

1. **SAY-AS INTERPRET-AS=ORDINAL (интерпретација у виду редног броја)**

Ознака којом се намеће третман нумеричке ознаке као редног броја у одређеном роду (*gender*), броју (*number*) и падежу (*case*). Род, број и падеж специфицирају се преко атрибута *detail*, са следећим дозвољеним вредностима:

<i>case: n</i> (номинатив)	<i>number: s</i> (једнина)	<i>gender: m</i> (мушки)
<i>case: g</i> (генитив)	<i>number: p</i> (множина)	<i>gender: f</i> (женски)
<i>case: d</i> (датив)		<i>gender: n</i> (средњи)
<i>case: a</i> (акузатив)		
<i>case: i</i> (инструментал)		
<i>case: l</i> (локатив)		

Пример: *Прелази се на* <say-as interpret-as="ordinal" detail="case:a"> 4 </say-as> *корак.*

2. **SAY-AS INTERPRET-AS=CURRENCY (интерпретација у виду новчаног износа)**

Ознака којом се намеће третман нумеричке ознаке као новчаног износа у одређеном падежу (*case*). Ознака се користи у пару: <say-as interpret-as="currency">, </say-as>. Падеж се специфицира преко атрибута *detail*, са стандардним дозвољеним вредностима за *case: n, g, d, a, i, l*. Код већине бројева ова спецификација се игнорише, али има и бројева код којих је битна – није исто да ли "располагате са 1 \$ (једним доларом)" или "имате 1 \$ (један долар)". Поред падежа, преко овог параметра се могу специфицирати и други детаљи који се односе на начин читања нецелобројних вредности, ознака валуте итд.

Пример: *Имаме* <say-as interpret-as="currency" detail="attribute:yes, case:a, fraction:declare, format:decimal"> **GBP 02001,05** </say-as>.

3. SAY-AS INTERPRET-AS=QUANTITY (интерпретација у виду количине)

Ознака којом се намеће третман нумеричке ознаке као износа одређене количине нечега у одговарајућем падежу (case).

Пример: *Имаме* <say-as interpret-as="quantity" detail="case:a"> **2 пропуштена позива** </say-as> *и* <say-as interpret-as="quantity" detail="case:a"> **1 непрочитану поруку** </say-as>.

4. SAY-AS INTERPRET-AS=DATE (интерпретација у виду датума)

Ознака којом се намеће третман нумеричке ознаке као датума у одређеном падежу (case).

Пример: *Џајам траје до* <say-as interpret-as="date" detail="sayday:yes, caseday:g, sayyear:no, case:g"> **6/03/12** </say-as>.

5. SAY-AS INTERPRET-AS=TIME (интерпретација у виду временске ознаке)

Ознака којом се намеће третман нумеричке ознаке као временске ознаке. Ознака се користи у пару: <say-as interpret-as="time">, </say-as>.

Пример: *Тачно је* <say-as interpret-as="time" detail="sayhourminute:n"> **21:00:00** </say-as>.

Поред приказаних задавања параметара у оквиру SSML формата, корисник је у могућности и да их задаје у оквиру самог заглавља поруке. У том случају, подешавања се односе на целу сесију.

Докази (прилози):

- Писано мишљење два рецензента-експерта из области техничког решења
- Фактура за надоградњу TTS сервера од 100 лиценци са MRCP протоколом који, као нови интерфејс омогућује унапређење не само функционалности TTS него и ASR. Сервер је иницијално подржавао SAPI4 протокол.
- 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, децембар 2012. године.

Подносилац пријаве:

Проф. др Владо Делић
Руководилац пројекта TP32035

Račun br. 071/11

Kupac

Naziv Saga d.o.o.
Adresa Milentija Popovića 9
Mesto 11000 Beograd
P.I.B. 100394832

Datum: 14-Sep-11
Mesto: Novi Sad
Datum PDO: 14-Sep-11

Br.art.	Opis	Količina	Jed. mere	Cena bez PDV (din.)	Rabat	Por. Osnova (din.)	Stopa PDV	PDV (din.)	Ukupno (din.)
1	TTS SW upgrade 100 licenci	1	kom.						
Ukupno bez PDV-a									
Poreska osnovica									
PDV iznos									
Za uplatu									

Slovima:

Ovlašćeno lice

[Signature]



KOMP 500.009 00
PL. B.03. 640.779,60 E036

РЕЦЕНЗИЈА ТЕХНИЧКОГ РЕШЕЊА

Подаци о техничком решењу:

Назив техничког решења:	MRCP интерфејс за синтетизатор говора на српском језику
Аутори техничког решења:	Драгиша Мишковић, Дарко Пекар, Никша Јаковљевић, Драган Кнежевић, Милана Бојанић
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 (2011-2014)
Област на коју се односи:	Електроника и телекомуникације (уже: ICT)
Корисници:	АлфаНум, Сага, Algotech, Телеком Србија
Категорија техничког решења:	Индустријски прототип (M82)

Подаци о рецензенту:

Име, презиме и звање:	Др Зоран Перић, редовни професор
Ужа научна област за коју је изабран у звање, датум избора у звање и назив факултета:	Изабрана у звање редовног професора 24.11.2010. на Електронском факултету у Нишу, за у.н.о. Телекомуникације
Установа где је запослен:	Електронски факултет, Универзитета у Нишу

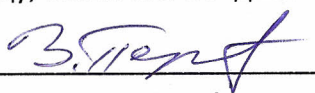
Стручно мишљење рецензента:

Резултат научно-истраживачког рада “MRCP интерфејс за синтетизатор говора на српском језику” испуњава услове за признање својства техничког решења и то као битно побољшан постојећи производ или технологија (M84) све у смислу одредби које се односе на техничка решења у Правилнику који је 21.03.2008. године донео Национални савет за научни и технолошки развој Републике Србије.

Образложење за техничко решење (ТР):

- ТР се користи за генерисање динамичких гласовних порука у оквиру IVR платформи. На овај начин поспешује се употреба синтетизатора говора за српски језик и стварају претпоставке за ширу примену у региону.
- MRCP TTS сервер налази своју примену у оквиру интерактивних говорних аутомата. Ови системи редукују потребу да се у оквиру позивних центара контактира оператер па се на тај начин убрзава комуникација и смањују трошкови.
- ТР је развијено коришћењем научних метода, претежно на сопственој опреми и без коришћења туђе патентне/лиценцне документације. Интерфејс је реализован у виду MRCP сервера.
- ТР се већ примењује код горе наведених корисника и представља прво такво решење у региону.

У Новом Саду, 21.12.2012. године.


Др Зоран Перић

РЕЦЕНЗИЈА ТЕХНИЧКОГ РЕШЕЊА

Подаци о техничком решењу:

Назив техничког решења:	MRCP интерфејс за синтетизатор говора на српском језику
Аутори техничког решења:	Драгиша Мишковић, Дарко Пекар, Никша Јаковљевић, Драган Кнежевић, Милана Бојанић
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 (2011-2014)
Област на коју се односи:	Електроника и телекомуникације (уже: ICT)
Корисници:	АлфаНум, Сага, Algotech, Телеком Србија
Категорија техничког решења:	Индустријски прототип (M82)

Подаци о рецензенту:

Име, презиме и звање:	Др Михајло Катона, доцент
Ужа научна област за коју је изабран у звање, датум избора у звање и назив факултета:	изабран у звање доцента 08.09.2008. године на Факултету техничких наука у Новом Саду, за у.н.о. рачунарска техника и рачунарске комуникације
Установа где је запослен:	“Frobas d.o.o.”, Светозара Ђуровића 6, 21000 Нови Сад

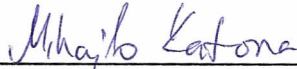
Стручно мишљење рецензента:

Резултат научно-истраживачког рада “MRCP интерфејс за синтетизатор говора на српском језику” испуњава услове за признање својства техничког решења и то као битно побољшан постојећи производ или технологија (M84) све у смислу одредби које се односе на техничка решења у Правилнику који је 21.03.2008. године донео Национални савет за научни и технолошки развој Републике Србије.

Образложење за техничко решење (ТР):

- У оквиру овог ТР развијена је подршка за протокол који је постао стандард за униформни приступ мултимедијалним садржајима и сервисима у мрежном окружењу. Захваљујући томе, синтетизатор говора за српски језик се може користити у говорним аутоматима базираним на савременим IVR платформама.
- ТР се примењује у оквиру неколико сервиса које Телеком Србија пружа крајњим корисницима. Преко *Avaya* IVR платформе, ови сервери пружају услугу генерисања говора у складу са MRCP протоколом.
- ТР је развијено коришћењем научних метода, претежно на сопственој опреми и без коришћења туђе патентне/лиценцене документације. Интерфејс је реализован у виду MRCP сервера.
- ТР се већ примењује код горе наведених корисника и представља прво такво решење проблема у региону.

У Новом Саду, 17.12.2012. године.


Др Михајло Катона



УНИВЕРЗИТЕТ
У НОВОМ САДУ



ФАКУЛТЕТ
ТЕХНИЧКИХ НАУКА

Трг Доситеја 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: ftndean@uns.ac.rs

ИНТЕГРИСАНИ
СИСТЕМ
МЕНАДЖМЕНТА
СЕРТИФИКОВАН ОД:



Наш број: 01.сл

Ваш број:

Датум: 2013-01-30

ИЗВОД ИЗ ЗАПИСНИКА

Наставно-научног већа Факултета техничких наука у Новом Саду, на 4. редовној седници одржаној дана 30.01.2013. године, донело је следећу одлуку:

-непотребно изостављено-

Тачка 15.1.32.: Питања научноистраживачког рада и међународне сарадње / верификација нових техничких решења

Одлука

На основу позитивног извештаја рецензената верификује се
техничко решење (M82) под називом:

МРЦП ИНТЕРФЕЈС ЗА СИНТЕТИЗАТОР ГОВОРА НА СРПСКОМ ЈЕЗИКУ

Аутори техничког решења: Драгиша Мишковић, Дарко Пекар, Никша Јаковљевић, Драган Кнежевић, Милана Бојанић.

-непотребно изостављено-

Записник водила:

Јасмина Димић, дипл. правник

Тачност података оверава:
Секретар

Иван Нешковић, дипл. правник

Декан



Проф. др Раде Дорословачки