

Образац за пријаву техничког решења¹

Назив техничког решења	Систем за давање спортских резултата
Аутори техничког решења	Синиша Сузић, Драган Кнежевић, Бранислав Поповић, Милана Бојанић, Наташа Вујновић Седлар
Категорија техничког решења	Ново техничко решење – прототип (M85)

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

Техничко решење је реализовано у оквиру технолошког пројекта МПНТР “Развој дијалогских система за српски и друге јужнословенске језике” (ТР32035, 2011-14) на Факултету техничких наука и у предузећу АлфаНум у Новом Саду.

Ко користи техничко решење:

Предузеће АлфаНум у Новом Саду као партиципant на пројекту ТР32035.

Година када је техничко решење урађено:

Развој техничког решења започет је 2011. године, а довршен 2012. године.
Примена техничког решења почела је од 2012. године у предузећу АлфаНум.

Ко је прихватио-примењује техничко решење:

Решење се користи у предузећу АлфаНум у Новом Саду, које је партиципant на пројекту ТР32035, а у току је тестирање система у кладионици “Balkan Bet”.

Како су резултати верификовани (од стране ког тела):

- 1) Техничко решење је реализовано у Лабораторији за акустику и говорне технологије на Факултету техничких наука, имплементирано је и испитано на развојним системима у предузећу АлфаНум. Такође је тестирано и од стране кладионице “Balkan Bet”.

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).

- 2) Приложено је писано мишљење два рецензента, експерта из области техничког решења.
 - a. Др Срђан Крчо, Факултет организационих наука у Београду,
 - b. Мр Мишко Суботић, Центар за унапређење животних активности у Београду.
- 3) Наставно-научно веће Департмана за енергетику, електронику и телекомуникације и Факултета техничких наука, на основу мишљења рецензента и приложених доказа, издали су 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.
- 4) Поједини елементи техничког решења презентирани су на већем броју домаћих и међународних научних скупова, као и у научним часописима из области на коју се техничко решење односи, на пример:
 - „Speech Technologies for Serbian and Kindred South Slavic Languages“, В. Делић, М. Сечујски, Н. Јаковљевић, М. Јанев, Р. Обрадовић, Д. Пекар, *Advances in Speech Recognition* (поглавље у монографији), SCIYO, 2010.
 - *ТР(M81) “Технологија аутоматског препознавања говора на српском и њему сродним језицима” (2010) Аутори: В. Делић, Н. Јаковљевић, Р. Обрадовић, Д. Пекар, Д. Мишковић, Д. Кнежевић; Реализатори: ФТН и АлфаНум, Нови Сад {TR-1644A, TR11001} (www.ftn.uns.ac.rs/) >> О fakultetu > Tehnička rešenja)*
 - *ТР(M81) “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)*
 - „A Review of AlfaNum Continuous Automatic Speech Recognition System“, Делић В, Пекар Д, Обрадовић Р, Јаковљевић Н, Мишковић Д., SPECOM, XII International Conference “Speech and Computer”, Moscow, Russia, 15-18.10.2007, pp. 702 707

На који начин се користи (кратак опис):

Корисник позива одговарајући телефонски број. Систем прикладном поруком обавештава корисника о начину коришћења. Корисник прво треба да одабере претходно или актуелно коло. То ради изговором одговарајуће фразе или јединствене шифре догађаја. Уколико позивалац наведе шифру догађаја биће обавештен о његовом исходу. Ако је корисник изабрао коло, у следећем кораку врши се избор спорта изговарањем одговарајућег назива. Потом је потребно навести учеснике догађаја. Корисник може да каже име оба учесника или само једног од њих. Ако догађај чије је учеснике корисник навео постоји у бази, систем генерише одговарајућу поруку са резултатом догађаја.

У било ком тренутку корисник може да промени спорт изговарањем његовог назива. На исти начин може да се изврши и промена кола. У току једног позива могуће је добити информације о више догађаја. У плану је и проширење доступних резултата на већи број претходних кола.

Опис техничког решења: Систем за давање спортских резултата

Систем за давање спортских резултата је нови производ на тржишту српског говорног подручја, заснован на сопственим говорним технологијама и на пројектима Министарства, коришћењем научних метода, а без коришћења других патентних или лиценцих документација. Његов развој пратио је већи број научних и стручних радова, као и развојних и техничких решења, који су пријављивани као резултати на пројектима МПНТР у периоду 2005-2012. године. По својој архитектури, дизајну и функционалностима које пружа, овај систем је јединствен на српском говорном подручју.

Област на коју се техничко решење односи:

Техничко решење припада области информационих, односно информационо-комуникационих технологија (ICT), и као такво представља спој неколико различитих области, попут телекомуникација и обраде сигнала, дигиталне обрада звука, препознавања и синтезе говора, дијалошких система.

Проблем који се техничким решењем решава:

Спорт је страст великог броја људи. Многи желе да сазнају резултате свог омиљеног тима у тренуцима када су спречени да прате утакмицу. Иако је технолошки напредак ове информације учинио лакше доступним, постоје ситуације у којима употреба постојећих технологија није адекватна. Као пример наведимо праћење резултата путем интернета доступног на мобилним телефонима. Коришћење ове услуге за време вожње може бити веома опасно. Такође, за особе које иначе не користе Интернет, оваква услуга и није претерано корисна. Приступ овим информацијама путем гласа много је интуитивнији у односу на постојеће технологије.

Стање решености проблема у свету:

Овај систем представља један говорни аутомат. Говорни аутомати су нашли своју примену у различитим областима: банкарство, телемаркетинг, здравство.

Говорни аутомати у себи обједињују следеће технологије: аутоматско препознавање говора (*Automatic Speech Recognition – ASR*) и синтеза говора на основу текста (*Text-to-Speech – TTS*). Међутим, примена ових система условљена је степеном развоја наведених технологија за одређени језик. Изузев АлфаНума, не постоје предузећа која располажу говорним технологијама развијеним за српски језик, што је предуслов за реализацију једног оваквог система.

Проблем приступа информацијама путем телефонске линије већ је обрађиван у литератури. Постоје и радови који се баве овом проблематиком у домену који је предмет техничког решења.²

Многе компаније које се баве говорним технологијама и IVR системима за велике светске језике имају у понуди производа и системе који служе за давање спортских резултата.³

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

Систем се састоји из следећих функционалних модула:

- Говорни аутомат - Представља основну функционалну јединицу система. У оквиру овог модула имплементирана је логика комуникације са корисником. Модул преузима податке из базе података. Упити корисника препознају се коришћењем модула за препознавање говора, док се одговори према кориснику генеришу уз помоћ модула за синтезу.
- ASR и TTS сервери - Врше функцију претварања текста у говор и обратно. Говорни аутомат ослања се на поменуте модуле за сваки задатак овог типа.
- База података - садржи информације о прошлом и актуелном колу.
- Екстерна база са свим потребним подацима.

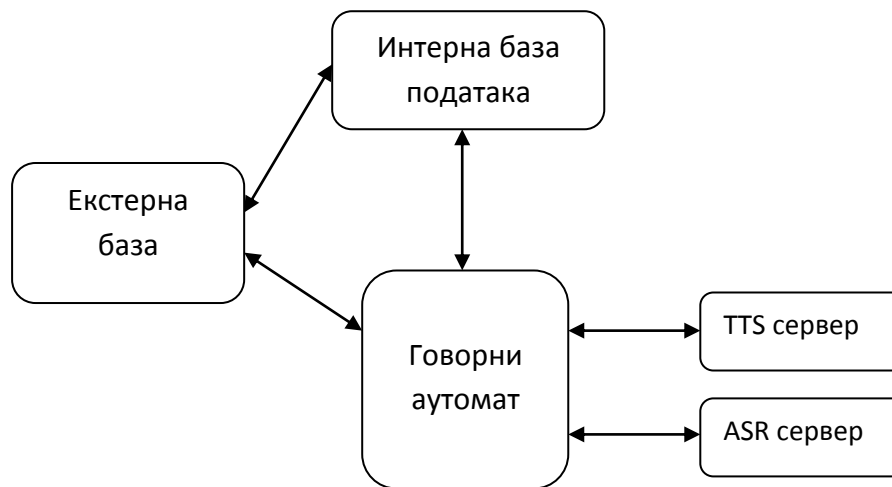
На слици 1 приказана је структура система.

TTS модул служи за обраду улазног текста и његову конверзију у структуру података која описује излазни сигнал говора. Састоји се из модула за претроцесирање, модула за таговање, модула за парсирање на основу синтаксе и прозодије, модула за фонетизацију и генератора прозодије. Прва три модула заједно представљају модул за анализу улазног текста. Излаз из овог модула представља фонетску транскрипцију текста, која садржи информације о низовима фонема, односно алофона које је

² „Effects of application type on the choice of interaction modality in IVR systems”, Tembalethu J. D, Etienne B, Mqhele E. D, SAICSIT '12 Proceedings of the South African Institute for Computer Scientists and Information Technologists Conference

³ http://www.kristalcom.al/index.php?option=com_content&task=view&id=65&Itemid=70
<http://www.evampsaanga.com/solutions/telecom/ivr>

потребно изговорити, као и релевантне прозодијске информације, попут основне учестаности, енергије и трајања сваког фонемског сегмента.



Слика 1. Структура система за давање спортских резултата

ASR систем за препознавање говора заснован је на скривеним Марковљевим моделима. Емитујуће вероватноће стања представљене су моделима Гаусових смеша, при чему се свака Гаусова смеша дефинише вектором средњих вредности и пуном коваријансном матрицом.

Одређивање параметара Гаусових смеша врши се применом генерализованог *k-means* алгоритма, при чему се Витербијев алгоритам користи у сврху декодовања, то јест проналажења највероватније секвенце речи за дати улазни сигнал. У случају стања са малим бројем опсервација у бази примењује се процедура повезивања стања применом *Tree Based Clustering* (TBC) алгоритма.

Резултати утакмица чувају се у удаљеној SQL бази података. Систем периодично шаље захтеве ка овој бази и добијене податке чува у интерној бази података. Ова база садржи податке о прошлом и актуелном колу: јединствену ознаку кола, спортове доступне у овом колу, клубове који у датом спорту наступају, као и јединствене ознаке мечева. Ови подаци користе се за формирање граматика које користи препознавач. Граматика дефинише скуп речи које у неком тренутку могу да се препознају. Она такође одређује и очекивани редослед речи у реченици. Нпр. у почетном тренутку интеракције од корисника се очекује да изабере актуелно или претходно коло или да унесе јединствену шифру меча. Биће препознате само речи које се односе на понуђене опције. Када корисник одабере коло од њега се захтева да изабере спорт. Нова граматика је формирана на основу спортова који су доступни у изабраном колу. Ови подаци су такође ишчитани из интерне базе. Ова граматика је проширена и скупом речи који омогућава и промену тренутно изабраног кола. У наредном кораку формира

се граматика на основу клубова који наступају у изабраном колу или спорту. Она је проширена скупом речи који омогућава промену кола или спорта. Корисник може да каже само име једног учесника у догађају. Уколико је оно јединствено, систем на основу шифре догађаја у којем је наведени тим учесник, а која је пронађена у интерној бази, формира упит ка удаљеној бази.

Одговор од удаљеног сервера добија се у текстуалном облику. Он се даље прослеђује TTS серверу који формира одговор ка кориснику.

Комуникација између говорног аутомата и ASR и TTS сервера одвија се према TCP/IP протоколу. Одговарајући сервери креирају два типа *socket*-а. Први је тзв. *listening socket* који прикупља захтеве за конекцијом. Када је захтев за конекцијом примљен, креира се тзв. *service socket* кроз који се одвија даља комуникација. За сваки захтев говорног аутомата ASR и TTS сервери креирају посебан *service socket*. Овакав приступ омогућава паралелно процесирање великог броја захтева.

Захтев говорног аутомата према ASR серверу мора да садржи две ставке – снимак говорног сигнала и идентификациони број актуелне граматике (који зависи од стадијума комуникације корисника са системом). Након извршеног препознавања, ASR сервер шаље одговор у виду низа препознатих речи. Поред препознатих речи, говорни аутомат добија и податке о поузданости препознавања свих послатих речи. Комуникација IVR са TTS сервером одвија се на сличан начин. Захтев који се шаље мора да садржи текст који је потребно изговорити. Одговор TTS сервера садржи аудио запис са синтетизованим говором.

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

Иако је употреба система тренутно ограничена само на српско говорно подручје, могућности његове примене су шире. Изменом одговарајућих језичких технологија (сервера за препознавање и синтезу говора) могућа је његова примена и на другим говорним подручјима. Такође, изменом одговарајуће базе могуће је и проширење скупа доступних информација.

У наставку су дате неке техничке карактеристике система:

- Спонтана и природна комуникација са говорним аутоматом
- Доступност информација у сваком тренутку
- Висок квалитет препознавања говора у присуству шума у сигналу
- Робусност на варијације у изговору (нпр. различито акцентовање појединих речи)

Докази (прилози):

- Писано мишљење два рецензента, експерта из области техничког решења.
- Потврде предузећа АлфаНум и кладионице “Balkan Bet” у Новом Саду.
- 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

POTVRDA

Ovim potvrđujemo da smo u periodu od aprila do septembra 2012. godine pustili u rad sistem za davanje sportskih rezultata putem telefonske linije, koji smo sami razvili. Sistem je implementiran i pušten u testiranje za potrebe kompanije Balkan Bet. Testiranje je pokazalo da sistem nesmetano funkcioniše na 8 linija.

U Novom Sadu
18. januar 2013




Darko Pekar, dipl.ing., Direktor



**BALKAN
BET**
PUN POGODAK

BEO IMPERA doo

Bul. Mihaila Pupina 10 z / 59
11 070 Beograd, SRBIJA
Tel/Fax: (+381) 11 311 44 74
e-mail: office@balkanbet.co.yu
www.balkanbet.co.yu

PIB: 100421436 **Matični br:** 17230506 **Šifra delatnosti:** 51430 **Tekući račun:** 205-77623-19 Komercijalna banka

ALFANUM doo

Trg Dositeja Obradovića 6
21000 Novi Sad
Tel: +381 21 4750204
www.alfanum.co.rs

"BEO IMPERA" d.o.o.
BROJ 05/2013.
DATUM 21.01.2013.
BEOGRAD

POTVRDA

Ovim potvrđujemo da smo u periodu od aprila do septembra 2012. godine pustili u rad sistem za davanje sportskih rezultata putem telefonske linije, preduzeća AlfaNum iz Novog Sada.

Sistem je implementiran i pušten u testiranje za potrebe naše kompanije Balkan Bet. Testiranje je pokazalo da sistem nesmetano funkcioniše na 8 linija.

Ova potvrda se izdaje isključivo za i kao prilog projekta preduzeća AlfaNum iz Novog Sada, radi prijave tehničkog rešenja kod Ministarstva prosvete, nauke i tehnološkog razvoja, i ne može se koristiti u druge svrhe.

10.01.2013.

Direktor

Milan Jojić



РЕЦЕНЗИЈА ТЕХНИЧКОГ РЕШЕЊА

Подаци о техничком решењу:

Назив техничког решења:	Систем за давање спортских резултата
Аутори техничког решења:	Синиша Сузић, Драган Кнежевић, Бранислав Поповић, Милана Бојанић, Наташа Вујновић Седлар
Реализатори:	Факултет техничких наука и АлфаНум у Новом Саду
Пројекти на којим је развијено:	“Развој дијалошких система за српски и друге јужнословенске језике” (ТР32035 код МПНТР, 2011-2014)
Област на коју се односи:	Електроника, телекомуникације и информационе технологије
Корисници:	Предузеће „АлфаНум“ и кладионица „Balkan Bet“, Нови Сад
Категорија техничког решења:	Ново техничко решење – прототип (М85)

Подаци о рецензенту:

Име, презиме и звање:	Др Срђан Крчо, доцент
Ужа научна област за коју је изабран у звање, датум избора у звање и назив факултета:	изабран у звање доцента 28.09.2009. године на Факултету организационих наука у Београду, за у.н.о. Електронско пословање
Установа где је запослен:	Факултет организационих наука Универзитета у Београду

Стручно мишљење рецензента:

Резултат научно-истраживачког рада “Систем за давање спортских резултата” испуњава услове за признање својства техничког решења и то као **ново техничко решење – прототип (М85)**, 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):

- Опис ТР и проблема који решава: ТР представља систем за давање спортских резултата. Систем је реализован у виду говорног аутомата, заснованог на примени напредних говорних технологија. Информације су доступне у свако доба дана, путем телефонске линије.
- Како се примењује и које техничке могућности има: Систем у комуникацији са постојећом базом података обавештава корисника о захтеваном резултату спортског догађаја. Информације су разврстане у зависности од спорта, учесника догађаја, актуелног кола и сл. Комуникација са системом је природна, уз висок степен поузданости, чак и у присуству шума у сигналу.
- Како је реализовано: ТР је развијено коришћењем научних метода на пројектима МПНТР, на сопственој опреми и без коришћења туђе патентне/лиценцене документације.
- Где се примењује: ТР се примењује од стране горе наведених корисника и представља прво такво решење проблема на српском говорном подручју. Могућа је шира примена система изменом одговарајућих језичких технологија.

У Новом Саду, 24.12.2012. године.



Др Срђан Крчо

РЕЦЕНЗИЈА ТЕХНИЧКОГ РЕШЕЊА

Подаци о техничком решењу:

Назив техничког решења:	Систем за давање спортских резултата
Аутори техничког решења:	Синиша Сузић, Драган Кнежевић, Бранислав Поповић, Милана Бојанић, Наташа Вујновић Седлар
Реализатори:	Факултет техничких наука и АлфаНум у Новом Саду
Пројекти на којим је развијено:	“Развој дијалошких система за српски и друге јужнословенске језике” (ТР32035 код МПНТР, 2011-2014)
Област на коју се односи:	Електроника, телекомуникације и информационе технологије
Корисници:	Предузеће „АлфаНум“ и кладионица „Balkan Bet“, Нови Сад
Категорија техничког решења:	Ново техничко решење – прототип (М85)

Подаци о рецензенту:

Име, презиме и звање:	Мр Мишко Суботић, истраживач-сарадник
Ужа научна област за коју је изабран у звање, датум избора у звање и назив факултета:	
Установа где је запослен:	Центар за унапређење животних активности – Београд

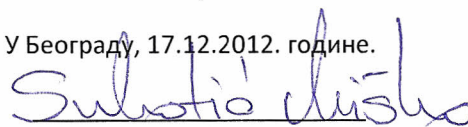
Стручно мишљење рецензента:

Резултат научно-истраживачког рада „Систем за давање спортских резултата“ испуњава услове за признање својства техничког решења и то као **ново техничко решење – прототип (М85)** 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):

- Опис ТР и проблема који решава: ТР је реализовано у виду говорног аутомата који у себи обједињује технологије аутоматског препознавања и синтезе говора на основу текста. Комуникација са говорним аутоматом је природна и спонтана.
- Како се примењује и које техничке могућности има: ТР омогућава једноставан и интуитиван приступ информацијама од значаја. Резултати утакмица чувају се у удаљеној бази података. Комуникација између говорног аутомата и говорних сервера одвија се према TCP/IP протоколу. Систем је робустан у односу на варијације у изговору.
- Како је реализовано: ТР је развијено коришћењем научних метода на пројектима МПНТР, на сопственој опреми и без коришћења туђе патентне/лиценцене документације.
- Где се примењује: Корисници техничког решења су предузеће АлфаНум и кладионица „Balkan Bet“ из Новог Сада. ТР представља први и једини систем те врсте на српском језику.

У Београду, 17.12.2012. године.



Мр Мишко Суботић



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: ftndeap@uns.ac.rs

ИНТЕГРИСАНИ
СИСТЕМ
МЕНАџМЕНТА
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 15.1.39.: Питања научноистраживачког рада и међународне сарадње / верификација нових техничких решења

Одлука

На основу позитивног извештаја рецензената верификује се
техничко решење (М85) под називом:

СИСТЕМ ЗА ДАВАЊЕ СПОРТСКИХ РЕЗУЛТАТА

Аутори техничког решења: Синиша Сузић, Драган Кнежевић, Бранислав Поповић, Милана Бојанић, Наташа Вујновић Седлар.

-непотребно изостављено-

Записник водила:

Јасмина Димић, дипл. правник

Тачност података оверава
Секретар

Иван Нешковић, дипл. правник



Декан

Проф. др Раде Дорословачки