

Техничко решење: Роботски систем са интегрисаним системима за обраду слике и говора и конверзационим агентом	
Аутори техничког решења:	Јовица Тасевски, Драгиша Мишковић, Милан Гњатовић, Милутин Николић, Бранислав Боровац, Владо Делић
Назив техничког решења:	Роботски систем са интегрисаним системима за обраду слике и говора и конверзационим агентом
Подтип техничког решења:	Ново техничко решење - прототип (М85)
Реализатори:	Факултет Техничких Наука, Универзитет у Новом Саду

Пројекат и период реализације техничког решења:

2011.-2012.:

- „Развој робота као средства за помоћ у превазилажењу тешкоћа у развоју деце“ (пројекат финансиран од стране Министарства просвете, науке и технолошког развоја Републике Србије, у временском периоду 2011.–2014. године, под евиденционим бројем ИИИ44008).
- „Развој дијалошких система за српски и друге јужнословенске језике“ (пројекат финансиран од стране Министарства просвете, науке и технолошког развоја Републике Србије, у временском периоду 2011.–2014. године, под евиденционим бројем ТР32035).

За кога је техничко решење рађено:

Техничко решење је реализовано за Факултет техничких наука, Универзитет у Новом Саду, у оквиру наведених научноистраживачких пројеката. Роботски систем са интегрисаним системима за обраду слике и говора и конверзационим агентом представља први прототип асистивне технологије намењене за коришћење у оквиру терапеутског рада са децом са тешкоћама у развоју. Техничко решење је реализовано да функционално одговара специфичним потребама терапије, укључујући вежбе препознавања, класификовања и манипулације физичким ентитетима, вежбе успостављања просторних односа, вежбе говорне интеракције, вежбе фокусирања пажње, итд. Терапеутски сценарио коришћења предвиђа вербалну и невербалну интеракцију између три учесника – детета, терапеута (или родитеља) и система – у болничком или кућном окружењу.

Ко техничко решење користи:

Техничко решење користи Клиника за дечију хабилитацију и рехабилитацију, Институт за здравствену заштиту деце и омладине Војводине, Универзитет у Новом Саду, користе техничко решење у оквиру истраживања могућности укључивања роботских система у терапеутски рад са децом са тешкоћама у развоју моторике и језика, оштећењем слуха, дисхармоничним развојем и тешкоћама у емоционалном развоју.

Како су резултати верификовани (од стране ког тела):

- 1) Писано мишљење два рецензента-експерта из области техничког решења.
- 2) По одлуци наставно-научних већа Департмана за индустријско инжењерство и менаџмент (ДИИМ) и Департмана за енергетику, електронику и телекомуникације (ДЕЕТ), и потом Факултета техничких наука Универзитета у Новом Саду, а на основу мишљења рецензента и приложених доказа, издато је Уверење о признавању техничког решења којим се потврђује да представљено решење испуњава све услове да буде признато као техничко решење у класи М85, у складу са „Привилником поступку и начину вредновања, и квантитативном исказивању научноистраживачких резултата истраживача” који је дефинисало Министарство просвете, науке и технолошког развоја Републике Србије, 21.03.2008. године.

Наведени докази су приложени уз пријаву техничког решења.

На који начин се користи (кратак опис):

Техничко решење представља дијалошки систем који омогућава кориснику да комуницира са роботом користећи природни говор. У току интеракције, корисник и систем деле два међусобно зависна контекста – просторни и вербални. Просторни контекст чини скуп дрвених фигура (у облицима правих призми и ваљка) које се разликују по:

- облику основе (четири облика: троугао, круг, квадрат, правоугаоник),
- пречнику круга описаног око базе (за сваки облик базе постоје две вредности),
- висини фигуре (две вредности: 7mm и 15mm),
- боји (три боје: црвена, плава, жута).

На почетку интеракције, фигуре су распоређене на случајан начин на равној површини која представља радни простор робота.

У оквиру вербалне интеракције, корисник задаје говорне команде за манипулацију фигурама (нпр., робот треба да покаже или помери одређену фигуру, итд.). У оквиру задатог скупа кључних речи које се односе на фигуре и акције које се могу извршити над њима, корисник може да формира говорне команде различитих синтаксних конструкција, укључујући непотпуне (елиптичне), контекстно зависне и амбивалентне команде. Задатак система је да правилно интерпретира команду (на основу говорне команде и тренутног контекста интеракције) и изврши је. У случају да корисник није специфисао све потребне податке, систем примењује адаптивну дијалошку стратегију и улази у дијалог са корисником да би му помогао да специфиса недостајуће податке.

Опис техничког решења: Роботски систем са интегрисаним системима за обраду слике и говора и конверзационим агентом

Област на коју се техничко решење односи:

Техничко решење припада области „Електроника, телекомуникације и информационе технологије“.

Проблем који се техничким решењем решава:

Овим техничким решењем се решава проблем вербалне интеракције на српском језику између корисника и роботског система која укључује визуелно препознавање и класификацију базичних физичких ентитета у радном простору робота и физичку манипулацију ових ентитета у складу са говорним командама задатим од стране корисника.

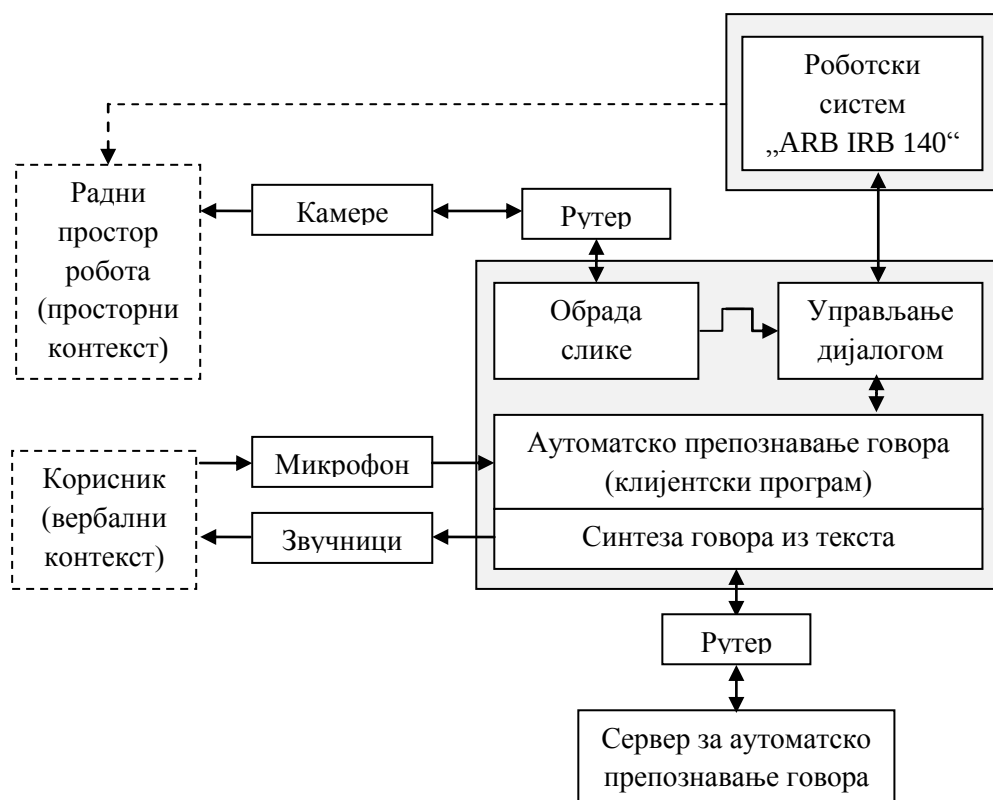
Стање решености проблема у свету:

Системи засновани на интеграцији говорних модула са индустријским роботима су ретки и углавном развијани за англосаксонско говорно подручје. У овим системима, робот се користи за извршавање унапред дефинисаних задатака након задавања говорне команде. Предвиђени задаци укључују манипулисање предметима на унапред познатим позицијама и заваривање по унапред дефинисаним путањама, док је интеркација између човека и ових система нефлексибилна и рестриктивна. Тренутно не постоји решење које обједињује индустријске роботе са подсистемима машинске визије за препознавање и одређивање положаја објеката и конверзационим агентима (укључујући системе за аутоматско препознавање природног говора, синтезу говора из текста, интерпретацију природног језика и адаптивно управљање дијалогом).

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

Систем се састоји од четири подсистема:

- 1) роботске руке антропоморфне конфигурације,
- 2) подсистема за дигиталну обраду слике и класификацију препознатих објеката,
- 3) подсистема за аутоматско препознавање говора и синтезу говора из текста,
- 4) подсистема за интерпретацију природног језика и адаптивно управљање дијалогом.



Слика 1. Принципијелна шема система.

Принципијелна шема обједињеног система је приказана на слици 1., а реализовани систем на слици 2.



Слика 2. Реализовани систем.

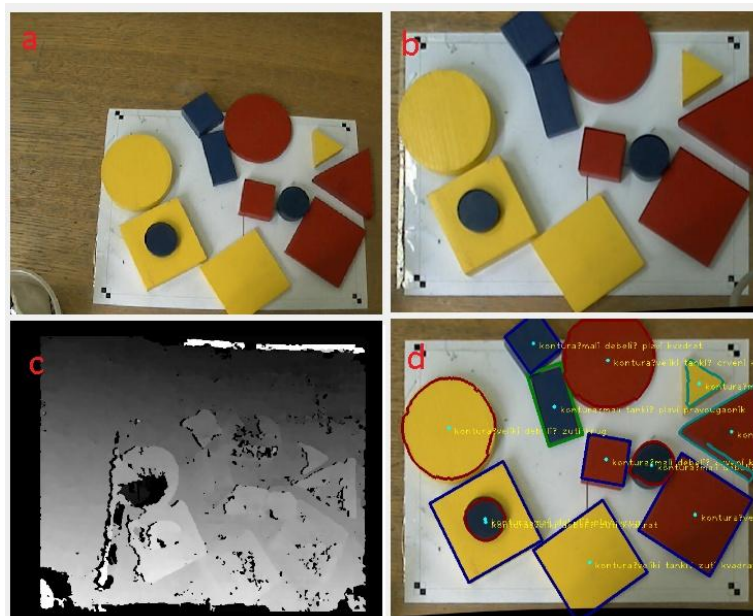
1. Роботска рука антропоморфне конфигурације

Роботски систем који се користи у техничком решењу је роботска рука антропоморфне конфигурације „ABB IRB 140“, са шест степени слободе (у даљем тексту: робот). Робот је опремљен контролером ознаке „IRC5“ који располаже комуникационим портом „RS232“. За програмирање робота је коришћен софтвер „ABB Rapid“. За потребе техничког решења, извршена је модификација робота – на врх роботске руке је причвршћен пластични флексибилни штап на чијем слободном крају се налази гумени слој. Намена гуменог слоја је да повећа трење између штапа и елемената над којима се врши манипулација. На тај начин је омогућено померање предмета по радној површини, без потребе да их робот хвата.

Робот извршава налоге по редоследу којим пристижу од подсистема за интерпретацију природног језика и адаптивно управљање дијалогом. Из безбедносних разлога, дефинисана је и наредба за заустављање робота са приоритетним извршавањем.

2. Подсистем за дигиталну обраду слике и класификацију препознатих објеката

Задатак овог подсистема је да препозна објекте на радној површини робота (укључујући облик, величину, дебљину и боју предмета) и одреди њихове положаје. Подсистем чине две мрежне камере „AXIS 211“ и софтверски модул реализован у програмском језику „C++“, коришћењем библиотеке функција за рачунарску визију у реалном времену „OpenCV 2.3.1“. Конфигурација са две камере се користи да би се из стерео-снимка добио податак о дебљини препознатих предмета, тј. извршила класификација предмета према висини. Камере су удаљене од радне површине приближно 70cm. За потребе оптимизације програма коришћена је библиотека функција за паралелизацију извршавања команди „Intel Thread Building Blocks“.



Слика 3 – Резултат обраде слике: а - приказ слике са леве камере; б – слика након исправљања перспективе; с – мапа диспаритета; д – детектовани објекти.

У току иницијализације овог подсистема се врши калибрација камера и дефинисање референтног координатног система на основу кога се врши рачунање позиција предмета на радној површини. Након завршене иницијализације, врши се исправљање перспективе необрађене слике (слика 3a), тако да се раван слике поклопи са радном површином (слика 3b). У овој перспективи, позиција предмета на слици је у линеарној вези са позицијом објекта у координатном систему радне површине. Пошто су предмети на радној површини правилне фигуре, у овој перспективи се свака фигура пројектује у своју базу (нпр., ваљак изгледа као круг, призма са квадратном базом изгледа као квадрат, итд.), што знатно олакшава класификацију.

Процес сегментације укључује издвајање ивица предмета и одређивање њихових контура. Облик и димензије предмета се одређују на основу односа површине контуре, минималног покривајућег круга и минималног покривајућег правоугаоника.

3. Подсистем за аутоматско препознавање говора и синтезу говора из текста

А) Аутоматско препознавање говора

Препознавање говорних команди се базира на софтверском модулу „Alfanum ASR“ за препознавање говора, који је развијен у оквиру пројеката реализованих на Факултету техничких наука. Овај софтверски модул служи за препознавање речи и фраза из малих и средњих речника на српском и другим јужнословенским језицима са сличном фонетиком. Препознавање говора се врши на нивоу фонема, и независно од говорника.

Основна јединица препознавања је трифон, тј. фонема у одређеном контексту. Захваљујући фонетском приступу, могуће је спецификати произвољан скуп речи које модул препознаје. Спецификација се врши у форми регуларних израза, тј. контекстно слободне граматике која дефинише кључне речи и синтаксне релације између њих на нивоу реченице. Упрошћени пример спецификације корисничке команде у проширеној „Backus-Naur“ форми је дат у наставку:

име_робота	→	МАРКО
акција	→	ПОМЕРИ ПОКАЖИ
фигура	→	ТРОУГАО КВАДРАТ КРУГ ПРАВОУГАОНИК ...
боја	→	ЦРВЕНА ПЛАВА ЖУТА ...
дебљина	→	ДЕБЕЛИ ТАНКИ ...
смер	→	ГОРЕ ДОЛЕ ЛЕВО ДЕСНО ...
команда	→	[\$име_робота] [\$акција] [\$боја] [\$дебљина] [\$фигура] [\$смер]

Примери команди формулисаних у складу са задатом граматиком би били: „Марко, помери плави танки круг лево“, „Марко, покажи црвени троугао“, итд.

Међутим, интеракција у којој се корисник на овакав начин форсира да прати задати скуп синтаксних правила је рестриктивна и није увек добро прихваћена од стране корисника. Да би се повећао ниво природности интеракције, кориснику је дозвољено – у оквиру задатог скупа кључних речи које систем препознаје – да формира говорне команде различитих синтаксних конструкција. Да би се систем могао да прихвати и

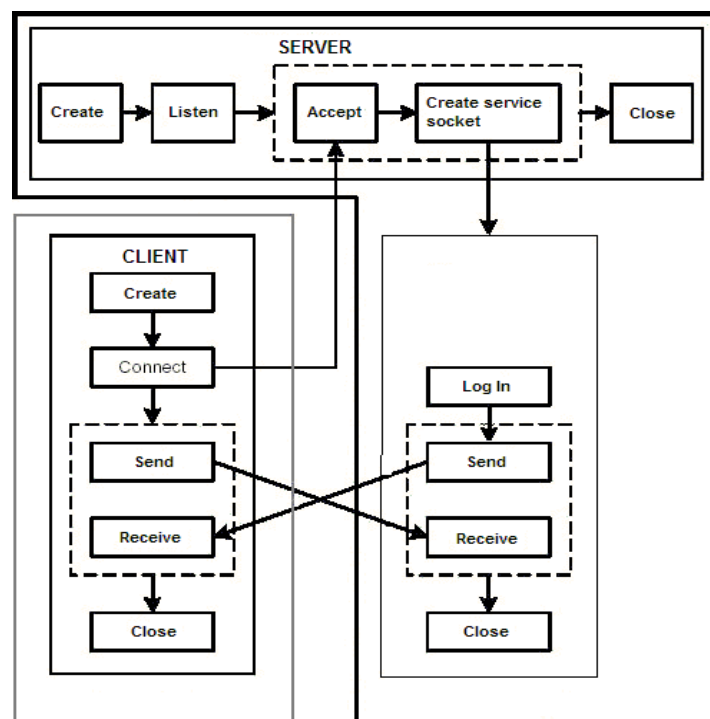
препозна овако проширен скуп команди, дефинише се следећа граматика, која не дефинише редослед речи (осим кључне речи за име робота) у команди:

име_робота → МАРКО
реч → ПОМЕРИ | ПОКАЖИ | ТРОУГАО | КВАДРАТ | КРУГ | ПРАВОУГАОНИК | ЦРВЕНА | ПЛАВА | ЖУТА | ДЕБЕЛИ | ТАНКИ | ГОРЕ | ДОЛЕ | ЛЕВО | ДЕСНО | ...
Команда → [\$име_робота {\$реч}]

Кључна реч за име робота се обавезно наводи на почетку команде да би се систему сигнализирало да почне снимање команде. На овај начин се омогућава поузданије препознавање команде и повећава робустност на амбијеталну буку.

Систем за аутоматско препознавање континуалног говора је реализован у оквиру „ИП“ сервера који допушта истовремену конекцију више клијентских апликација. Задатак спрежног модула који представља везу између кода за контролу робота и сервера за аутоматско препознавање говора је да пружује аудио узорке са микрофона, врши детекцију говора и шаље серверу захтев за препознавање. Повратне податке са сервера чине два низа – први низ је низ препознатих речи (нпр, [„МАРКО“, „ПОМЕРИ“, „ЦРВЕНИ“, „ТРОУГАО“]), док други низ представља поузданост препознавања за сваку реч (нпр., [73.2, 90.0, 86.7, 91.2]). Вредност која представља поузданост препознате речи се креће у опсегу од 0 до 100.

Шематски приказ комуникационог протокола дат је на слици 4.



Слика 4. Комуникација са ASR сервером

Препозната команда се шаље подсистему за интерпретацију природног језика и адаптивно управљање дијалогом.

Б) Синтеза говора из текста

Синтеза говора из текста се базира на софтверском модулу „anReader“, развијеном на Факултету техничких наука. Овај модул подржава интерфејс „SAPI 5“ и допушта избор између неколико говорника и бројна подешавања прозодијских својстава синтетизованог говора.

4. Подсистем за интерпретацију природног језика и адаптивно управљање дијалогом

Ослобађање корисника обавезе да говорне команде формулише у складу са унапред дефинисаном синтаксном структуром је установљено са намером да се подигне ниво природности интеракције. Међутим, једна од последица повећане природности интеракције је да је кориснику дозвољено да формулише непотпуне (елиптичне), контекстно зависне и амбивалентне команди (које су, иначе, честе у природном језику). Задатак ово подсистема је да правилно интерпретира овакве команде. Нпр., команде „помери танки плави круг лево“ и „танки плави круг помери лево“ имају различите синтаксне конструкције, али исто зачење. Обе команде су коректно дефинисане (у смислу да њихова лингвистичка реализација садржу све неопходне податке) и систем их тумачи на исти начин, без обзира на разлику у синтаксној структури. Команда „помери танки плави круг“ је непотпуна, јер не специфира смер у коме треба померити објекат. У том случају, систем улази у дијалог са корисником да би му помогао да специфира недостајуће податке (нпр., систем пита корисника у ком смеру треба да помери селектовани објекат). Команда „помери га лево“ је контекстно зависна. Да би је правилно интерпретирао, систем треба да узме у обзир историју интеракције (нпр., податак који је објекат последњи селектован). Команда „помери плави објекат лево“ је амбивалентна, јер се у датом контексту може интерпретирати на више начина (нпр., плави круг, плави троугао, плави квадрат, итд.).

Адаптивна дијалогска стратегија система се може описати на следећи начин:

- Уколико корисник специфира коректну команду, подсистем је интерпретира и шаље роботском систему налог за извршавање. Након извршења задате команде, подсистем шаље налог за синтезу говорног обавештења кориснику о успешном извршењу.
- Уколико корисник специфира елиптичну команду, контекстно зависну или амбивалентну команду (укључују и случај када је корисничка команда исправно формулисана, али само парцијално препозната), систем проба да самостално специфира недостајуће податке из историје интеракције. Уколико тражени подаци нису доступни, подсистем иницира дијалог у коме кроз низ итеративно постављених питања тражи од корисника да специфира недостајуће податке.
- Уколико корисник специфира семантички некоректну команду, подсистем шаље налог за синтезу адекватног говорног обавештења кориснику.

Ова дијалогска стратегија је илустрована дијалогом између корисника и система. Невербални чинови које извршава систем су писани у курсиву. Експлицитно референцирање робота по имену на почетку сваке корисничке команде је изостављено.

Корисник: Дај ми тај угласти предмет.
Систем: Формулација ваше команде је превише уопштена. Могу да је разумем чак на 18 начина. Молим Вас да будете конкретнији.
Корисник: Помери црвени танки квадрат на доле.
Систем: Тражим предмет. (*Извршава задату команду.*) Наредба извршена.
Корисник: Круг дебели плави на доле.
Систем: Тражим предмет. (*Извршава задату команду.*) Наредба извршена.
Корисник: Жути квадрат.
Систем: Како да интерпретирам Вашу команду: танки жути квадрат или дебели жути квадрат?
Корисник: Танки.
Систем: На располагању су Вам следеће акције: покажи танки жути квадрат, и помери танки жути квадрат.
Корисник: Желим да га покажеш.
Систем: Тражим предмет. (*Извршава задату команду.*) Наредба извршена.
Корисник: А сад на горе.
Систем: Тражим предмет. (*Извршава задату команду.*) Наредба извршена.

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

Техничко решење је реализовано као први прототип асистивне технологије за терапеутски рад са децом са тешкоћама у развоју. Међутим, техничка реализација омогућава да се област примене прошири и на друге сценарије који укључују интеракцију између људи и робота (нпр., индустријска примена, свакодневна интеракција са људима из редовне популације, итд).

Докази (прилози):

- Писмено мишљење два рецензента-експерта из области техничког решења.
- Уверење о признавању техничког решења Наставно-научног већа Факултета техничких наука Универзитета у Новом Саду, на основу мишљења рецензената и приложених доказа, издато након одговарајућих процедура на Департману за индустријско инжењерство и менаџмент и Департману за енергетику, електро-нику и телекомуникације.
- Практична демонстрација система на Фестивалу науке у Новом Саду, мај 2012. године.
- Практична демонстрација система на Фестивалу роботике у Београду, септембар-октобар 2012. године.

Штампано у децембру 2012.



ИНСТИТУТ ЗА ЗДРАВСТВЕНУ ЗАШТИТУ
ДЕЦЕ И ОМЛАДИНЕ ВОЈВОДИНЕ

Број 76

Наш знак _____

Ваш знак _____

Датум 15 JAN 2013

Факултет техничких наука
Универзитет у Новом Саду
Трг Доситеја Обрадовића 6
21000 Нови Сад, Србија

Руководилац пројекта ИИИ44008
Бранислав Боровац

ПОТВРДА

Овим потврђујемо да ће Клиника за дечју хабилитацију и рехабилитацију, Института за здравствену заштиту деце и омладине Војводине, Медицински факултет Нови Сад, Универзитет у Новом Саду бити корисник техничког решења под називом *Роботски систем са интегрисаним системима за обраду слике и говора конверзационим агентом*. Ово техничко решење је развијено у оквиру пројекта под називом „Развој робота као средства за помоћ у превазилажењу тешкоћа у развоју деце“ (ИИИ44008, носилац Факултет техничких наука, руководилац проф. др Бранислав Боровац) чији је учесник Медицински факултет, а учесници су поред осталих Проф. Др Александра Миков, Асист. Др Растислава Красник и Асист. Весела Миланков које су запослене на Клиници за дечју хабилитацију и рехабилитацију.

Резултат овог техничког решења је применљив у терапији деце која имају потешкоћа у развоју, са посебном применом у вежбама fine и грубе моторике (нпр. код деце са церебралном парализом и др.). Развој робота који ће бити коришћен у вежбама, подразумева интеграцију више оваквих техничких решења да би се омогућила употреба у процесу терапије.

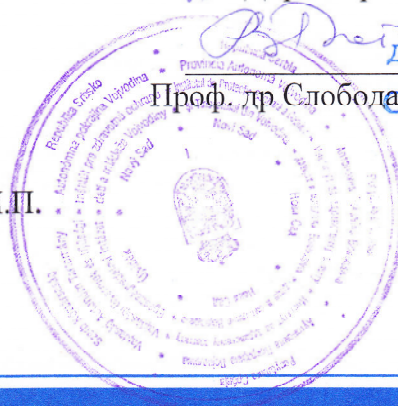
Управник Клинике

Проф. др Александра Миков

Директор Института

Проф. др Слободан Гребелтингер

М.П.



ДИРЕКТОР ИНСТИТУТА
Проф. др. мед.
Слободан Гребелтингер
специјалиста дечје
и васкуларне хирургије

21000 Нови Сад, Хајдук Вељкова 10

Телефон: (центра) 021 4880 444, (директор) 021 452 487, Факс: 021 420 452

Жиро рачун: 840-523661-60; ПИБ: 100455063; Матични број: 08008353; Шифра делатности: 85110

РЕЦЕНЗИЈА ТЕХНИЧКОГ РЕШЕЊА

Подаци о техничком решењу:

Назив техничког решења:	Роботски систем са интегрисаним системима за обраду слике и говора и конверзационим агентом
Аутори техничког решења:	Јовица Тасевски, Драгиша Мишковић, Милан Ђатовић, Милутин Николић, Бранислав Боровац, Владо Делић
Реализатори:	Факултет техничких наука, Универзитет у Новом Саду
Пројекти на којим је развијено:	1. „Развој робота као средства за помоћ у превазилажењу тешкоћа у развоју деце“ (пројекат финансиран од стране Министарства просвете, науке и технолошког развоја Републике Србије, у временском периоду 2011.–2014. године, под евиденционим бројем ИИИ44008). 2. „Развој дијалогских система за српски и друге јужнословенске језике“ (пројекат финансиран од стране Министарства просвете, науке и технолошког развоја Републике Србије, у временском периоду 2011.–2014. године, под евиденционим бројем ТР32035).
Област на коју се односи:	Електроника, телекомуникације и информационе технологије
Корисници:	Клиника за дечију хабилитацију и рехабилитацију, Институт за здравствену заштиту деце и омладине Војводине
Категорија техничког решења:	Прототип (М85)

Подаци о рецензенту:

Име, презиме и звање:	Проф. др Горан С. Ђорђевић
Ужа научна област за коју је изабран у звање, датум избора у звање и назив факултета:	Роботика Јуни 2007, Редовни професор Електронски факултет, Универзитет у Нишу
Установа где је запослен:	Електронски факултет, Универзитет у Нишу

Стручно мишљење рецензента:

Резултат научно-истраживачког рада „Роботски систем са интегрисаним системима за обраду слике и говора и конверзационим агентом“ испуњава услове да буде признат као техничко решење у класи М85 (прототип), у складу са „Правилником о поступку и начину вредновања, и квантитативном исказивању научноистраживачких резултата истраживача“ који је дефинисало Министарство просвете, науке и технолошког развоја Републике Србије, 21.03.2008. године.

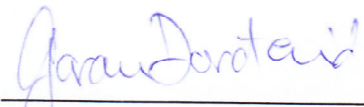
Образложење:

- Представљено техничко решење омогућава мултимодалну интеракцију између корисника и роботског система, укључујући следеће модалитете: вербалну интеракцију на српском језику, визуелно препознавање и класификацију базичних физичких ентитета у радном простору робота, и физичку манипулацију ових ентитета у складу са говорним командама задатим од стране корисника.

- Техничко решење је резултат научноистраживачког рада у оквиру пројеката финансираних од стране Министарства просвете, науке и технолошког развоја Републике Србије, и представља прво решење описаног проблема које интегрише скуп следећих функционалности:
 - препознавање објеката на радној површини робота (укључујући облик, величину, дебљину и боју предмета) и одређивање њихових положаја,
 - препознавање говора на српском језику,
 - синтеза говора из текста,
 - интерпретација корисничких команди различитих синтаксних конструкција,
 - повезивање индустријског робота са конверзационим агентом.
- Техничко решење представља прототип асистивне технологије намењене за коришћење у оквиру терапеутског рада са децом са тешкоћама у развоју, и реализовано је да функционално одговара специфичним потребама терапије. Терапеутски сценарио коришћења предвиђа вербалну и невербалну интеракцију између три учесника (детета, терапеута и система) у болничком или кућном окружењу.
- Техничка реализација омогућава да се област примене прошири и на друге сценарије који укључују интеракцију између људи и робота (нпр., индустријска примена, свакодневна интеракција са људима из редовне популације, итд).

У Нишу,

14.01.2013. године.


Проф. др Горан Ђорђевић



РЕЦЕНЗИЈА ТЕХНИЧКОГ РЕШЕЊА

Подаци о техничком решењу:

Назив техничког решења:	Роботски систем са интегрисаним системима за обраду слике и говора и конверзационим агентом
Аутори техничког решења:	Јовица Тасевски, Драгиша Мишковић, Милан Ђатовић, Милутин Николић, Бранислав Боровац, Владо Делић
Реализатори:	Факултет техничких наука, Универзитет у Новом Саду
Пројекти на којим је развијено:	1. „Развој робота као средства за помоћ у превазилажењу тешкоћа у развоју деце“ (пројекат финансиран од стране Министарства просвете, науке и технолошког развоја Републике Србије, у временском периоду 2011.–2014. године, под евиденционим бројем ИИИ44008). 2. „Развој дијалошких система за српски и друге јужнословенске језике“ (пројекат финансиран од стране Министарства просвете, науке и технолошког развоја Републике Србије, у временском периоду 2011.–2014. године, под евиденционим бројем ТР32035).
Област на коју се односи:	Електроника, телекомуникације и информационе технологије
Корисници:	Клиника за дечију хабилитацију и рехабилитацију, Институт за здравствену заштиту деце и омладине Војводине
Категорија техничког решења:	Прототип (М85)

Подаци о рецензенту:

Име, презиме и звање:	Проф. др Драган Милутиновић
Ужа научна област за коју је изабран у звање, датум избора у звање и назив факултета:	Производно машинство, Роботика, 16.07.202., Машински факултет, Универзитет у Београду
Установа где је запослен:	Машински факултет, Универзитет у Београду

Стручно мишљење рецензента:

Предложено техничко решење задовољава услове предвиђене Правилником о поступку и начину вредновања и квантитативном исказивању научноистраживачких резултата истраживача, од 21.03.2008. године, за признавање као прототип у класи М85.

Образложење:

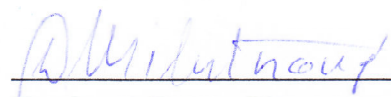
- Техничко решење представља дијалошки систем који омогућава кориснику да комуницира са роботом користећи природни говор. У току интеракције, корисник и систем деле два контекста: просторни и вербални. Просторни контекст чини скуп фигура распоређених на случајан начин на равној површини која представља радни простор робота. У оквиру вербалне интеракције, корисник задаје говорне команде за манипулацију фигурама (нпр., робот треба да покаже или помери одређену фигуру, итд.). Задатак система је да правилно интерпретира и изврши команду, или, у случају да је команда по неком основу непотпуна, пита корисника за недостајуће податке.
- Роботски систем који се користи у техничком решењу је прилагођена роботска рука

антропоморфне конфигурације „ABB IRB 140“, са шест степени слободе.

- Подсистем за обраду слике препознаје облик, величину, дебљину и боју предмета на радној површини, и одређује њихове положаје. За потребе класификације предмета по висини, користи се конфигурација са две камере (тј. стерео-снимак). Софтверска реализација овог подсистема је оптимизована.
- Подсистем за говорне технологије имплементира две функционалности: аутоматско препознавање континуалног говора на српском језику и синтеза говора из текста. Аутоматско препознавање говорних команди се базира на софтверском модулу „Alfanum ASR“ за препознавање говора, који је развијен у оквиру пројеката реализованих на Факултету техничких наука. Препознавање говора се врши на нивоу фонема, и независно од говорника. Синтеза говора из текста се базира на софтверском модулу „anReader“, развијеном на Факултету техничких наука, који допушта избор између неколико говорника и бројна подешавања прозодијских својстава синтетизованог говора.
- Подсистем за интерпретацију природног језика и управљање дијалогом имплементира две функционалности. Прва функционалност је интерпретација корисничких команди различитих синтаксних форми, укључујући и непотпуне, контекстно зависне, амбивалентне и парцијално препознате команде. Приликом интерпретације, систем, по потреби, узима у обзир контекст и историју интеракције. Друга функционалност је адаптивно управљање дијалогом са корисником у ком кроз низ итеративно постављених питања систем тражи од корисника да специфира недостајуће податке.
- Техничко решење је реализовано као први прототип асистивне технологије за терапеутски рад са децом са тешкоћама у развоју, са могућношћу примене и у другим доменима интеракције између човека и робота.

У Београду,

10.01.2013. године.


Проф. др Драган Милутиновић



УНИВЕРЗИТЕТ
У НОВОМ САДУ



ФАКУЛТЕТ
ТЕХНИЧКИХ НАУКА

Трг Доситеја Обрадовића 6, 21000 Нови Сад, Република Србија
Деканат: 021 6350-413; 021 450-810; Централa: 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 15.1.41.: Питања научноистраживачког рада и међународне сарадње / верификација нових техничких решења

Одлука

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

РОБОТСКИ СИСТЕМ СА ИНТЕГРИСАНИМ СИСТЕМИМА ЗА ОБРАДУ СЛИКЕ И ГОВОРА И КОНВЕРЗАЦИОНИМ АГЕНТОМ

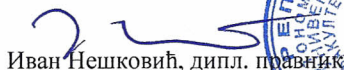
Аутори техничког решења: Јовица Тасевски, Драгиша Мишковић, Милан Ђатовић, Милутин Николић, проф. др Бранислав Боровац, проф. др Владо Делић.

-непотребно изостављено-

Записник водила:


Јасмина Димић, дипл. правник

Тачност података оверава:
Секретар


Иван Нешковић, дипл. правник



Декан


Проф. др Рађе Дорословачки