

Образац за пријаву техничког решења¹

Техничко решење: Когнитивна платформа за управљање конверзационим роботом	
Аутори техничког решења:	Драгиша Мишковић, Милан Гњатовић, Владо Делић, Бранислав Боровац, Јовица Тасевски
Назив техничког решења:	Когнитивна платформа за управљање конверзационим роботом
Подтип техничког решења:	М 85 – Прототип, нова метода, софтвер, стандардизован или атестиран инструмент, нова генска проба, микроорганизми
Реализатори:	ФТН – Нови Сад

Пројекат и период реализације техничког решења:

- „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 2011–2015., 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 2011–2015., под евиденционим бројем ТР32035).

За кога је техничко решење рађено:

Техничко решење је реализовано за Факултет техничких наука, Универзитета у Новом Саду, као један од резултата наведених научноистраживачких пројеката.

Ко техничко решење користи:

Техничко решење примарно користе научноистраживачке организације које су укључене у реализацију пројекта:

- Факултет техничких наука, Универзитета у Новом Саду, користи техничко решење у оквиру истраживања могућности индустријских и свакодневних примена робота који вербално комуницира са људима, и тестирања адаптивних дијалошких стратегија у интеракцији између људи и робота.

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).

Документација за техничко решење:
Когнитивна платформа за управљање конверзационим роботом

- Медицински факултет и Филозофски факултет, 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 емоцијалном развоју.
- Академија уметности, Универзитет у Новом Саду, користи техничко решење за истраживање уметничких концепата у вези са визуелним дизајнирањем динамичких система намењених за вербалну интеракцију са људима.

Како су резултати верификовани (од стране кога тела):

- 1) Писано мишљење два рецензента-експерта из области техничког решења.
- 2) По одлуци наставно-научних већа Департмана за енергетику, електронику и телекомуникације (ДЕЕТ), и потом Факултета техничких наука Универзитета у Новом Саду, а на основу мишљења рецензената и приложених доказа, издато је Уверење о признавању техничког решења којим се потврђује да представљено решење испуњава свеуслове да буде признато као техничко решење у класи М85, у складу са „Привилником 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.

Наведени докази су приложени уз пријаву техничког решења.

На који начин се користи (кратак опис):

Когнитивна платформа за управљање конверзационим роботом представља први прототип функционалне софтверске архитектуре опште намене која интегрише модуле конверзационог агента (дијалошког система) и роботског система.

Опис техничког решења: Когнитивна платформа за управљање конверзационим роботом
--

Област на коју се техничко решење односи:

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

Проблем који се техничким решењем решава:

Конверзациони агенти су системи који омогућавају говорну комуникацију између човека и машине (нпр., робота). Функционалност конверзационих агената у великој мери зависи од домена интеракције и потреба корисника, и тренутно не постоји стандардизација софтверске архитектуре која подржава њихову функционалност. Поред тога, спецификација роботских система у већини случајева не предвиђа накнадну интеграцију са конверзационим агентом. Као резултат, постоји велики диверзитет софтверских архитектура које подржавају интеграцију конверзационих

агената са роботским системима, од којих већина представља практична решења партикуларних случајева (изузети су дискутовани у следећем поглављу) и није применљива у општем случају. Предложено техничко решење представља **софтверску архитектуру опште намене** која омогућава интеграцију различитих модула конверзационог агента са роботским системом, тј., обезбеђује интерфејс за **произвољни број међусобно независних** софтверско-хардверских компоненти неопходних за развој конверзационих робота (нпр., компоненте за препознавање говора и обраду видео-сигнала, контролери за управљање покретима робота, итд.). У зависности од спецификације и дизајна конкретних конверзационих роботских система, ове компоненте карактерише значајна варијабилност.

Стање решености тог проблема у свету:

Постојећа решења роботских софтверских платформи подразумевају софтверску архитектуру која омогућава олакшано програмирање различитих роботских система и подсистема. При томе се захтева да таква архитектура обезбеди унифицирано (јединствено) окружење за програмирање и извршавање сервиса и догађаја, могућност вишеструког коришћења постојећих модула, заједничку инфраструктуру за подсистеме који се најчешће појављују (компјутерска визија, говорна комуникација, сналажење у неструктурираном окружењу, управљање механичким подсистемима робота, итд.).

Најраспрострањенија роботска софтверска платформа која се користи је ROS (*Robot Operating System*) и користи се као оперативни систем за роботе. Ова платформа обезбеђује неопходне функционалности које се захтевају од оперативног система тог нивоа. Иако не ради у реалном времену, ROS се може прилагодити за рад система у реалном времену. Остали примери најчешће представљају платформе које олакшавају изградњу роботског софтверског система, а најзначајније су Player, YARP (*Yet Another Robot Platform*), Orca, MOOS (*Mission Oriented Operating Suite*). У наставку разматрамо релевантне аспекте ових платформи.

Решења YARP и Orca представљау платформе који обезбеђује начин да се креира скуп програма, процеса и модула који представљају роботски систем. Такве колекције у оквиру платформе YARP међусобно комуницирају директно (принцип *peer-to-peer*), за разлику од предложеног техничког решења. Платформа Orca нема механизам за комуникацију, већ представља репозиторијум у коме се налазе програми и модули који могу бити вишеструко коришћени.

Платформа Player представља мрежни сервер, тј., алат који обезбеђује мрежни интерфејс (tcp/ip) за различите, унапред припремљене типове роботских модула (система и подсистема). Није зависан од програмског језика у којима су написани модули, већ омогућава комуникацију модула путем мреже користећи клијент-сервер модел.

Нешто потпуније решење представља платформа MOOS, која је по механизму регистрације (али не и топологији мреже) слична предложеном техничком решењу, а

најчешће се примењује за подводне и мобилне роботе. Срж платформе чини комуникациони ниво који се заснива на мрежној комуникационој архитектури звездасте структуре, при чему комуникација између модула није директна. Апликациони ниво представља модуле који су представљени као клијенти. Клијент се региструје на сервер за примање информација.

За разлику од MOOS платформе, ROS нуди комуникациону архитектуру на принципу магистрале података (слично као у предложеном решењу), али истовремено омогућава и директну комуникацију. ROS представља скуп независних процеса (попут читавања сензора, управљања мотором, планирања трајекторије и сл.). За разлику од предложеног решења у ком се модули самостално региструју, код ROS платформе регистрацију чворова обезбеђује централни подсистем.

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

На нивоу спецификације, софтверска платформа намењена управљању конверзационим роботом мора да задовољи следеће захтеве:

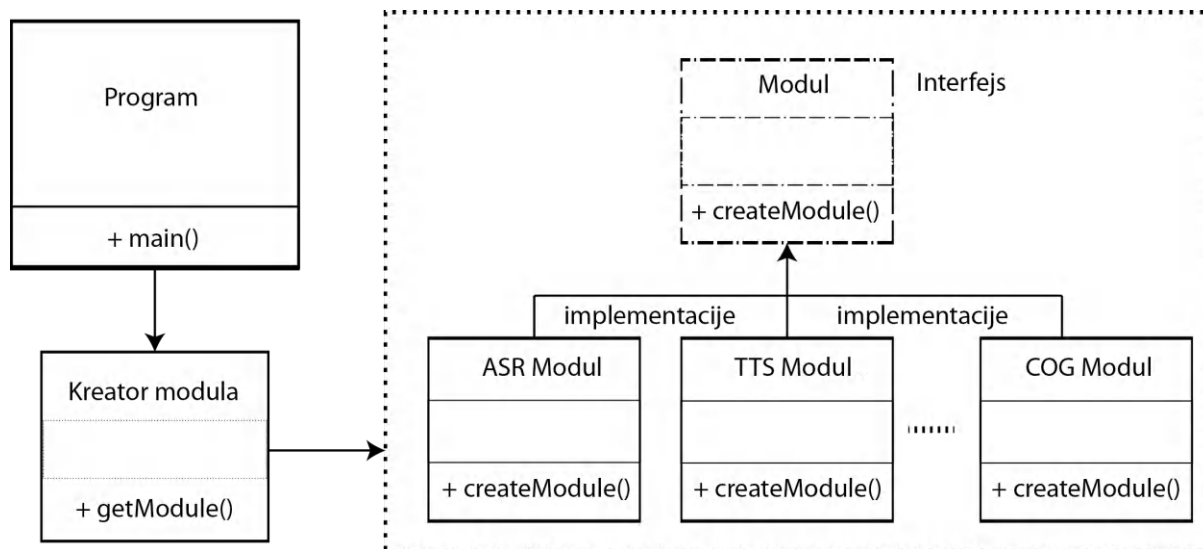
1. Модуларност – функционалност робота је одређена скупом модула задужених за различите аспекте понашања: препознавање и синтезу говора, обраду видео-сигнала, интерпретацију улазних података, одлучивање о акцијама робота (вербалним и невербалним), управљање механичким подсистемима робота, итд.
2. Комуникација између модула која је независна од карактеристика и специфичности модула.
3. Концептуализација и реализација платформе мора бити независна од специфичних функционалности модула, релизованих кроз екстерне софтверске подсистеме.

На нивоу имплементације, модуларност је обезбеђена преко објектно-орјентисаног интерфејса за креирање објеката без прецизног специфицирања класе. Тип објекта и детаљи везани за његово креирање не морају бити познати у тренутку инстанцирања. Овакав вид енкапсулације је неопходан, јер су модули који се интегришу релативно сложени (и развијају се као засебне софтверске целине чије је функционисање условљено бројним конфигурационим параметрима). У овом приступу, сваки модул је представљен одговарајућом класом чиме се обезбеђује јединствени интерфејс за флексибилно интегрисање произвољних модула.

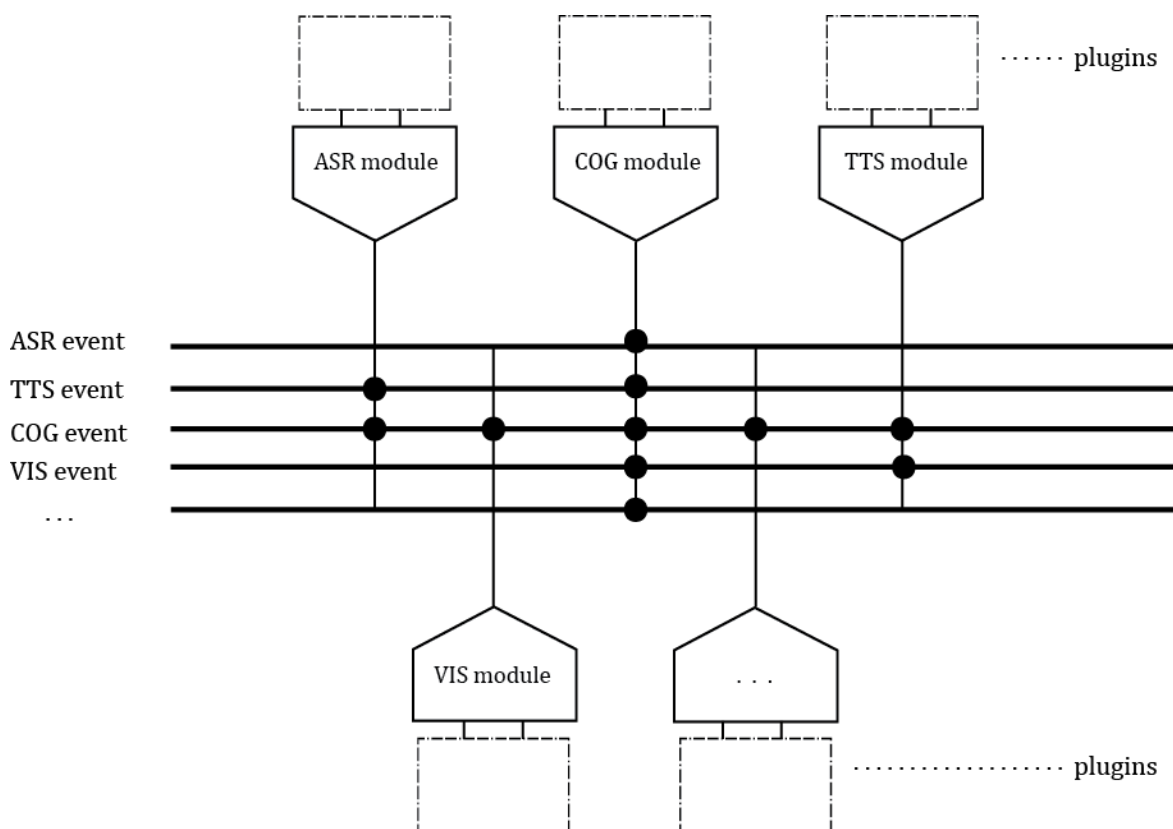
На слици 1 је шематски илустрован предложени приступ за инстанцирање и иницијализацију различитих модула. Платформа омогућава да се екстерно, у виду једноставних идентификатора (имена), зада скуп модула које је потребно интегрисати. Ови идентификатори се прослеђују блоку за генерисање објеката који декларише само апстрактни интерфејс облика:

*CModule * CreateModule(const string &module_name)*

Обавеза поткласа које имплементирају функционалност конкретних модула је да пружи адекватну дефиницију овог метода. На овај начин, имплементациони детаљи остају „сакривени“ (тј., одвојени од архитектуре) чиме се постиже да архитектура буде опште намене и флексибилна.



Слика 1: Инстанцирање и иницијализација модула је независно од реализације платформе.
Скуп конкретних модула се задаје екстерно, у виду једноставних идентификатора.



Слика 2: Архитектура модуларне платформе.

Свака линија у оквиру магистрале представља одређени догађај (*event*).
Модули се региструју за обраду одређених догађаја у систему што је приказано задебљањем на местима спојева. Функције модула су дефинисане у оквиру припадајућег *plugin*-а.

Комуникација између појединих модула се заснива на принципу заједничке *магистрале* за пренос информација. У основи овог приступа је да модули не комуницирају директно, већ посредно, преко магистрале. Тиме је елиминисана директна комуникација између појединачних модула.

У наставку текста се иницирање преноса информација преко магистрале означава термином *догађај*, а преузимање информација са магистрале термином *обрада догађаја*. Сваки догађај је дефинисан у виду засебне класе унутар одговарајућег модула. Приликом иницијализације, модули се региструју за прихватање одређеног скупа догађаја које је потребно да обраде. Током рада, могуће је поништавање постојећих регистрација или додавање нових. У оквиру шематског приказа на слици 2, линије унутар магистрале одговарају појединачним догађајима, а наглашени спојеви дефинишу одговарајуће подскупове за које се региструју одређени модули. Број и техничка природа свих модула на слици, осим централног, су изабрани за потребу илустрације концепта. Централни модул је интегрални део платформе који управља обједињених системом, и он обавезно процесира све догађаје у систему.

Слика 3 даје поједностављен пример класе која дефинише догађаје генерисане од стране модула за препознавање гласа. Информациони садржај у овом случају је низ препознатих речи које је изговорио корисник. Насупрот томе, догађаји генерисани од стране модула за обраду видео-сигнала би као информациони садржај преносили податке другачије природе (подаци о положају препознатих објеката, итд.)

```
class AsrEvent : public EventBase
{
    public:
        AsrEvent(CommonEventObject* event_sender,
                const string msg) :
            EventBase(event_sender),
            asr_module(asr),
            msg(msg) { }
        virtual ~AsrEvent() { }
        ...
        const string getMessage() { return msg;}
    private:
        const string msg;
};
```

Слика 3: Илустративни приказ класе која дефинише догађаје генерисане од стране модула за препознавање гласа.

Интерни механизам за руковање догађајима обезбеђује његову синхронизовану испоруку до свих модула регистрованих за обраду, чиме се елиминише узајамна зависности између класа. На пријемној страни, модули инстанцирају класе за обраду

произвољног броја догађаја (*event handler*). Регистрација се извршава позивом статичког метода:

```
EventController::RegisterHandler(EventHandler<T>* const e_handler,  
CommonEventObject* const sender )
```

Други параметар је опциони и служи као додатна могућност да класа за обраду догађаја специфицира, поред самог типа догађаја, и модуле од којих очекује пријем информација. Овај механизам подржава обраду порука опште природе, при чему модули самостално специфицирају од којих модула желе пријем података (нпр., модул за препознавање говора не захтева пријем од модула за обраду видео-сигнала, али модул за интерпретацију корисникових дијалошких чинова захтева пријем информација од оба наведена модула).

Да би се обезбедио асинхрони рад компоненти, преспели догађаји се, на нивоу модула обрађују по редоследу доласка, при чему модули иницирају обраду у складу са дефинисаним интерним алгоритмом.

Додатни ниво апстракције се постиже измештањем извршног дела из самог модула. Специфичне рутине као што су алгоритми за обраду аудио-сигнала и препознавање говора, алгоритми за синтезу говора, итд. су реализовани у виду библиотека са динамичким повезивањем. Свака библиотека мора да задовољи прописани интерфејс за комуникацију са модулом. Поред стандардних функција за стартовање и прекидање извршавања, интерфејс предвиђа и методе за размену података са припадајућим модулом.

```
typedef void (__stdcall *asr_plugin_callback) (const int word_count, const char**  
words, const float* reliabilities, void * owner );  
  
...  
  
ASR_PLUGIN_API int plugin_event(asr_plugin_event_data* some_event_data);
```

Слика 4: Методе за комуникацију између модула за препознавање говора и припадајуће библиотеке.

На слици 4 је дат пример ових метода за случај модула за препознавање говора и припадајуће библиотеке. Прва метода (*asr_plugin_callback*) служи за прослеђивање информација о резултату препознавања до модула и представља прототип тзв. механизма *callback* (приликом иницијализације библиотеке, ова функција се прослеђује као параметар, а позива се када се догађај реализује). Друга функција (*plugin_event*) обезбеђује прослеђивање информација о догађајима у систему до саме библиотеке.

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

За потребе демонстрације и верификације, предложена платформа је реализована као когнитивни технички систем који управља хуманоидним конверзационим роботом развијеним у оквиру пројекта „Развој робота као средства за помоћ у превазилажењу тешкоћа у развоју деце“, финансираног од стране Министарства просвете, науке и технолошког развоја Републике Србије под евиденцијом бројем ИИИ44008.

Прототипски систем интегрише модуле за:

- препознавање говора,
- визуелно препознавање релевантних просторних ентитета,
- контекстно зависну интерпретацију корисникових дијалошких чинова,
- адаптивно управљање дијалогом
- за контролисање роботског система.

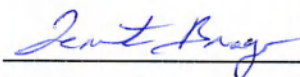
Техничко решење поседује ниво апстракције који омогућава примену за различите дијалошке домене и роботске системе.

Докази (прилози):

- Писано мишљење два рецензента-експерта из области техничког решења
- Уверење о признавању техничког решења, издато од стране Департмана за енергетику, електронику и телекомуникације, Факултета техничких наука, Универзитет у Новом Саду.
- Практична демонстрација система на Фестивалу науке у Новом Саду, 2015. године.

Нови Сад, новембар 2015. године.

Подносилац пријаве



Проф. др Владо Делић

Руководилац пројекта ТР32035

Члан пројектног тима ИИИ44008



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: ftndeap@uns.ac.rs

ИНТЕГРИСАН
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 17.2.15: У циљу верификације новог техничког решења предлажу се рецензенти:

- Проф. др Зденка Бабић (Електротехнички факултет, Бања Лука, БиХ)
- Проф. др Петар Правица (Електротехнички факултет, Београд)

КОГНИТИВНА ПЛАТФОРМА ЗА УПРАВЉАЊЕ КОНВЕРЗАЦИОНИМ РОБОТОМ

Аутори: Драгиша Мишковић, Милан Ђатовић, Владо Делић, Бранислав Боровац, Јовица Тасевски.

-непотребно изостављено-

Записник водила:

Јасмина Димић, дипл. правник

Тачност података оверена:
Секретар

Иван Нешковић, дипл. правник

Декан

Проф. др Раде Дорословачки



РЕЦЕНЗИЈА ТЕХНИЧКОГ РЕШЕЊА

Подаци о техничком решењу:

Назив техничког решења:	Когнитивна платформа за управљање конверзационим роботом
Аутори техничког решења:	Драгиша Мишковић, Милан Гњатовић, Владо Делић, Бранислав Боровац, Јовица Тасевски
Реализатори:	Факултет техничких наука
Пројекти на којим је развијено:	“Развој дијалошких система за српски и друге јужно-словенске језике”, ТР32035 код МПНТР (2011-2015) „Развој робота као средства за помоћ у превазилажењу тешкоћа у развоју деце”, ИИИ44008 код МПНТР(2011–2015)
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:	Ново техничко решење – прототип (М85)

Подаци о рецензенту:

Име, презиме и звање:	др Зденка Бабић, редовни професор
Ужа научна област за коју је изабран у звање, датум избора у звање и назив факултета:	Изабран у звање редовни професор (2012) на Електротехничком факултету Универзитета у Бањој Луци за у.н.о. Општа електротехника
Установа где је запослен:	Електротехнички факултет, Универзитет у Бањалуци

Стручно мишљење рецензента:

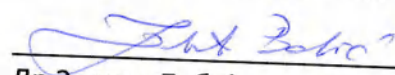
Резултат научно-истраживачког рада “Когнитивна платформа за управљање конверзационим роботом” представља ново техничко решење – прототип (М85) у смислу Правилника о поступку и начину вредновања, и квантитативном исказивању научноистраживачких резултата истраживача од 21.03.2008.

Образложење за техничко решење (ТР):

- Техничко решење представља софтверску архитектуру опште намене намењену интеграцији различитих софтверско-хардверских компоненти неопходних за развој конверзационих робота. Ове компоненте се развијају као засебне софтверске компоненте а решење обезбеђује довољан ниво апстракције за различите дијалошке домene и роботске системе.
- Применом техничког омогућени су различити аспекти интеракције између човека и робота. У оквиру прототипског решења интегришу се модули намењени за: препознавање и синтезу говора, адаптивно управљање дијалогом, обраду визуелних стимуланса, контролу роботског система итд.

- Решење је развијено коришћењем научних метода на пројектима МПНТР, у облику софтверске платформе за управљање хуманоидним конверзационим роботом.
- ТР се примењује у оквиру развоја хуманоидног робота на Факултету техничких наука. Робот је намењен за истраживања могућности укључивања роботских система у терапеутски рад са децом са тешкоћама у развоју моторике и језика, оштећењем слуха, дисхармоничним развојем и тешкоћама у емоцијалном развоју. Као крајњи корисник, предвиђен је Медицински факултет у Новом Саду.

Бања Лука, 27.11.2015. године.


Др Зденка Бабић

РЕЦЕНЗИЈА ТЕХНИЧКОГ РЕШЕЊА

Подаци о техничком решењу:

Назив техничког решења:	Когнитивна платформа за управљање конверзационим роботом
Аутори техничког решења:	Драгиша Мишковић, Милан Гњатовић, Владо Делић, Бранислав Боровац, Јовица Тасевски
Реализатори:	Факултет техничких наука
Пројекати на којим је развијено:	“Развој дијалошких система за српски и друге јужно-словенске језике”, ТР32035 код МПНТР (2011-2015) „Развој робота као средства за помоћ у превазилажењу тешкоћа у развоју деце”, ИИИ44008 код МПНТР(2011–2015)
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:	Ново техничко решење – прототип (М85)

Подаци о рецензенту:

Име, презиме и звање:	проф. др Петар Правица, редовни професор у пензији
Ужа научна област за коју је изабран у звање, датум избора у звање и назив факултета:	Изабран у звање редовни професор (1986) на Електротехничком факултету у Београду, у.н.о. Аудиотехника и обрада говорног сигнала
Установа где је запослен:	Електротехнички факултет, Универзитет у Београду

Стручно мишљење рецензента:

Резултат научно-истраживачког рада “Когнитивна платформа за управљање конверзационим роботом ” 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):

- Развој конверзационог робота подразумева укључивање бројних компоненти намењених различитим видовима интеракције између човека и машине. Њихова интеграција и обезбеђивање комуникације је основни задатак управљачке софтверске платформе. Техничко решење обезбеђује интерфејс за произвољан број софтверско-хардверских компоненти неопходних за развој оваквих робота.

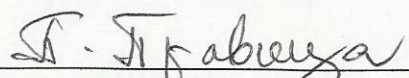
- У оквиру прототипског модела, решење је примењено при интеграцији следећих софтверских компоненти:

- модули за препознавање и синтезу говора,
- модул за визуелно препознавање релевантних просторних ентитета,
- централни когнитивни модул,
- јединице за управљање механичким подсистемима робота.

У основи, техничко решење обезбеђује архитектуру опште намене погодну за интеграцију произвољног броја компоненти.

- Техничко решење представља нову софтверску платформу за управљање конверзационим роботом.
- Примена техничког решења је реализована у оквиру развоја хуманоидног робота на Факултету техничких наука у Новом Саду. Крајњи циљ пројекта је усмерен ка примени роботских система у терапеутском раду са децом са тешкоћама у развоју.

Београд, 30.11.2015. године.


проф. др Петар Правица





ИНСТИТУТ ЗА ЗДРАВСТВЕНУ ЗАШТИТУ
ДЕЦЕ И ОМЛАДИНЕ ВОЈВОДИНЕ

Број 4148

Наш знак _____

Ваш знак _____

Датум 27 NOV 2015

Факултет техничких наука
Универзитета 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, универзитета у Новом Саду бити корисник техничког решења под називом *Когнитивна платформа за управљање конверзационим роботом*. Ово техничко решење је развијено у оквиру пројекта под називом „Развој робота као средство за помоћ у превазилажењу тешкоћа у развоја 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 потешкоће 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 Гребелдингер

М.П



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
МЕНАџМЕНТА
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

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

КОГНИТИВНА ПЛАТФОРМА ЗА УПРАВЉАЊЕ КОНВЕРЗАЦИОНИМ РОБОТОМ

Аутори: Драгиша Мишковић, Милан Гњатовић, Владо Делић, Бранислав Боровац, Јовица Тасевски.

-непотребно изостављено-

Записник водила:

Јасмина Димић, дипл. правник

Тачност података оверава:
Секретар

Иван Нешковић, дипл. правник



Декан

Проф. др Раде Дорословачки