

Образац за пријаву техничког решења¹

Назив техничког решења	ЕКГ систем за мобилне телефоне засноване на Андроид оперативном систему
Аутори техничког решења	Стеван Јокић, Срђан Крчо, Маја Покрић, Дејан Сакач, Иван Јокић, Зоран Перић, Владо Делић
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 Дунавнет у Новом Саду.

Ко користи техничко решење:

Предузеће Дунавнет у Новом Саду, Факултет техничких наука у Новом Саду и Медицински факултет у Новом Саду.

Година када је техничко решење урађено:

Техничко решење је развијено током 2012. године.

Ко је прихватио-примењује техничко решење:

Техничко решење се примењује у оквиру предузећа Дунавнет, на Медицинском факултету и на Факултету техничких наука на Универзитету у Новом Саду – за сада за потребе тестирања.

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

Како су резултати верификовани (од стране ког тела):

- 1) Техничко решење је реализовано у Лабораторијама Факултета техничких наука и развојним системима у предузећу Дунавнет у Новом Саду.
- 2) Техничко решење је нови хардверско-софтверски систем реализован у оквиру пројекта технолошког развоја TP32035. Представља нови приступ у реализацији телемедицинског ЕКГ система. Основну новину чине дизајн и имплементација следећих функционалних компоненти система:

- a. Јефтини ЕКГ уређај
- b. Рачунски ефикасан софтвер за мобилне уређаје засноване на Андроид оперативном систему (ОС).

Увођењем наведених функционалних компоненти имплементиран је економски исплатив телемедицински систем. Захваљујући развоју модерних мобилних уређаја и имплементацији ефикасног софтвера за анализу сигнала, телемедицински систем се може затворити већ у мобилном уређају. Већина развијаних телемедицинских система оријентисана је телеметрији, тј. формирању клијент-сервер архитектуре у којој се мобилној апликацији поверава прикупљање и пренос података ка серверу, док се анализа сигнала и приступ подацима имплементирају у серверским апликацијама. Представљени ЕКГ систем пружа знатно већу аутономију крајњем кориснику приказом ЕКГ сигнала у реалном времену, односно графичким приказом параметара ЕКГ сигнала као што је нпр. променљивост срчаног ритма (*Heart rate variability*) HRV. Ово техничко решење се за сада користи у развојним системима у предузећу Дунавнет у Новом Саду, а тестира се на Медицинском факултету и Факултету техничких наука у Новом Саду.

- 3) Приложено је писано мишљење два рецензента, експерта из области техничког решења:
 - a. Проф. др Зоран Комазец, Медицински факултет у Новом Саду,
 - b. Проф. др Шпела Голубовић, Дефектолошки факултет у Новом Саду.
- 4) Наставно-научно веће Департамента 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 техничко решење категорије M85 (ново техничко решење – прототип), у складу са Правилником Министарства.
- 5) Поједини елементи техничког решења презентовани су у докторској дисертацији првог аутора, као и на неколико домаћих и међународних научних скупова, односно часописа чији су коаутори и коаутори овог техничког решења:
 - „Efficient ECG Modeling using Polynomial Function“, Stevan Jokić, Srđan Krčo, Dejan Sakač, Vlado Delić, *Electronics and Electrical Engineering. Kaunas: Technologija, ISSN 1392 – 1215, No. 4(110). – P. 121-124. 2011.*

- „Autonomic Telemedical Application for Android Based Mobile Devices“, Stevan Jokić, Srđan Krčo, Dejan Sakač, Ivan Jokić, Vlado Delić, *11th Symposium on Neural Network Application in Electrical Engineering, Neurel*, Београд, 2012.
- „An Efficient Approach for Heartbeat Classification“, Stevan Jokić, Srđan Krčo, Dejan Sakač, Zoran Lukić, Vlado Delić and Tatjana Lončar Turukalo, *Computing in Cardiology, CinC*, S. Irska, Belfast 2010.
- „Aplikacija za praćenje hoda i EKG signala na mobilnim uređajima sa Android OS“, Stevan Jokić, Maja Pokrić, Srđan Krčo, Ivan Jokić, Vlado Delić., *19th Telecommunications forum TELFOR*, Београд, 2011.
- „Имплементација Телемедицинских Апликација За Телефоне Нових Генерација“, Стеван Јокић, Иван Јокић, Срђан Крчо, *Дигитална обрада говора и слике, ДОГС*, Нови Сад, 2012.
- „Efikasna Analiza Signala Uz Primene U Mobilnim Aplikacijama“, Stevan Jokić, Ivan Jokić, Srđan Krčo, Vlado Delić, *Infoteh*, 2012.
- „Моделовање и анализа ЕКГ сигнала уз апликације у мобилним телемедицинским системима“, Стеван Јокић, прихваћена докторска дисертација, Факултет техничких наука, Нови Сад, 2012.

На који начин се користи (кратак опис):

Систем се састоји од ЕКГ уређаја, мобилног уређаја са инсталираном апликацијом за снимање и анализу ЕКГ сигнала. Мобилна апликација се може конфигурисати да податке шаље на сервер.

ЕКГ уређај смештен је у кутију на чијој предњој страни постоји прекидач за укључење, лампица која показује да ли је уређај укључен, конектор за прикључивање ЕКГ електрода (улаз), односно конектор излаза уређаја. Повезивање ЕКГ уређаја и мобилног телефона врши се одговарајућим каблом при чему се излаз ЕКГ уређаја повезује на улаз за слушалице и микрофон (*headset*) мобилног телефона.

На мобилном телефону потребно је инсталирати одговарајућу апликацију и покренути. На почетном екрану апликације може се изабрати снимање ЕКГ сигнала и праћење кретања и кликом на дугме „Почетак“ апликација почиње, сходно изабраним функцијама, снимање и анализу ЕКГ сигнала, односно анализу кретања корисника. Анализа кретања се врши процесирањем података са сензора за убрзање уграђеног у телефон. На основном екрану мобилне апликације може се пратити тренутни срчани ритам као и број пређених корака. Кроз мени апликације може се доћи до екрана на коме је сумиран извештај снимања у виду графика. У апликацији постоји више корисничких подешавања до којих се долази кретањем кроз мени.

Опис техничког решења:

ЕКГ систем за мобилне телефоне засноване на Андроид оперативном систему

Представљени ЕКГ систем заснован је на дизајну и имплементацији ЕКГ уређаја као и одговарајућег софтвера за мобилне телефоне. Алгоритми за анализу ЕКГ сигнала развијани су од стране аутора из чега је проистекло више радова на домаћим и међународним конференцијама, односно часописима.

Сам настанак идеја за развоја телемедицинског система није нов и уско је повезан са појавом мобилних мрежа које су пружале приступ Интернету. Основна новина представљеног ЕКГ система јесте оријентисаност ка модерним мобилним инфраструктурама. Развој технологије условио је да је данас значајан проценат мобилних уређаја опремљен оперативним системом “паметни телефони”, као и значајно повећање рачунарске моћи данашњих уређаја. Међу “паметним телефонима” бележи се највећи пораст удела модела заснованих на Андроид ОС. Пораст удела мобилних телефона са Андроид оперативним системом не треба да чуди пошто иза развоја, медијске кампање и дистрибуције стоји Гугл заједно у конзорцијуму са водећим произвођачима мобилних телефона и опреме. Представљени предуслови модерних мобилних мрежа чине плодно тло за развој телемедицинских система који ће крајњем кориснику пружати значајан сет функција већ у мобилном уређају.

Развој ЕКГ уређаја значајно снижава цену система. Цена израде прототипа ЕКГ уређаја је реда величине 10 еура, док се цене комерцијално доступних ЕКГ уређаја крећу у распону од више стотина еура.

Област на коју се техничко решење односи:

Техничко решење припада области Електроника, телекомуникације и информационе технологије, и као такво представља спој неколико различитих области, попут аналогне електронике, телекомуникација и обраде сигнала, препознавања облика.

Проблем који се техничким решењем решава:

ЕКГ системи пружају аквизицију, складиштење, приступ ЕКГ сигналу. Често је ЕКГ сигнал потребно пратити у дужем временском периоду да би се уочили одређени патолошки сегменти. Мануелна анализа целодневних ЕКГ снимака је временски изузетно захтевна за лекарско особље, стога је аутоматизација поступка анализе ЕКГ сигнала пожељна у циљу успостављања дијагнозе. Пожељно је да снимање ЕКГ сигнала што мање нарушава комфор корисника. Лекарима је, у циљу постављања што тачније дијагнозе, често потребна информација о физичкој активности корисника

система, стога и мониторинг кретања корисника током снимања ЕКГ сигнала пружа додатне корисне информације потребне за успостављање тачне дијагнозе. Мануелни унос активности је често подложен грешци што лекару отежава успостављање корелације између ЕКГ сигнала и корисникове активности над конкретним сегментом сигнала.

Србија је на трећем месту у Европи по броју оболелих и смртности услед кардиоваскуларних обољења, а превенција и здрави стилови живота могу у великој мери да помогну и предупредe настанак срчаних обољења. Број оболелих се непрестано повећава и према подацима института и завода за јавно здравље, 54 одсто свих смртних случајева настаје услед кардиоваскуларних болести. Данашњи стил живота иде у прилог развоју срчаних обољења. Касна детекција и неблаговремено лечење такође неповољно утичу на развој кардио-васкуларних обољења. У циљу благовременог дијагностиковања срчаних обољења, потребно је услуге здравствених центара прилагодити потребама данашњег друштва које не успева да одвоји довољно времена на време за благовремену контролу здравственог стања. Стога је развој мобилних система за надзор здравственог стања данас можда оправданији него икада.

Под мобилношћу система у овом решењу подразумева се и висок степен аутономности мобилних уређаја опремљених софтвером који ће просечном кориснику, са или без медицинског предзнања, пружати разумљиве поруке и савете анализом ЕКГ сигнала.

Анализа биомедицинских сигнала представља чврсту синергију знања у медицини са једне стране и инжињерских поступака аквизиције и анализе сигнала са друге стране. У мобилној апликацији имплементирани су алгоритми за детекцију QRS комплекса, естимацију срчаног ритма, као и стандардне девијације RR интервала. Поред анализе ЕКГ сигнала у мобилној апликацији се врши анализа података сензора за убрзање у циљу детекције физичке активности корисника, превасходно хода. Више сумираних графика за поменуте величине апликација може приказати односно послати у *e-mail* поруци.

Стање решености тог проблема у свету:

Разне варијанте телемедицинских система за аквизицију ЕКГ сигнала постоје у свету. Велики део развијених телемедицинских система је остао на нивоу истраживачких пилот пројеката који су се доминантно бавили техничким аспектима развоја без анализе дугорочне примене са становишта крајњих корисника. Са становишта крајњих корисника једна од најзначајнијих предности употребе теле-медицинских система била би могућност добијања дијагнозе без потребе за посетом лекару. Са друге

стране, лекарима је овакав вид поставке дијагнозе потпуно неприхватљив, јер никада се даљинским мерењем не могу прикупити све информације потребне лекару за доношење дијагнозе. При дизајнирању теле-медицинског система инжењери би требали покушати приближити стварности жеље обе групе крајњих корисника теле-медицинског система.

Устаљена архитектура током дизајна теле-медицинског система је клијент-сервер архитектура. Од ове архитектуре се очекује да омогући даљински приступ снимцима ЕКГ сигнала од стране лекара, међутим, врло често лекари имају превише пацијената да би могли одвојити време за релативно континуално даљинско праћење својих пацијената, чиме сама теле-метрија у систему губи смисао и цео систем губи на својој оправданости инвестиције.

Једна од значајних ставки система јесте и цена, која директно диктира круг корисника система. У публикацијама су представљени системи који су својим ценовним рангом прихватљиви само релативно већим здравственим установама, не и појединачним крајњим корисницима. Цене ЕКГ уређаја су често реда више стотина еура и сам уређај појединачном крајњем кориснику не пружа целокупну функционалност. Прихватање техничког решења од стране здравствених установа је административно врло захтеван посао.

Мисија представљеног решења за аквизицију ЕКГ сигнала јесте да се по ниским ценама произведе ЕКГ уређај који ће крајњим корисницима са, односно без медицинског предзнања пружати разумљиве поруке. Затварање система у мобилној апликацији могуће је развојем рачунски ефикасних алгоритама за извршавање у реалном времену на мобилним платформама.

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

Основни елементи ЕКГ система су ЕКГ уређај и мобилна апликација са одговарајућим софтвером. На Сл. 1. приказани су повезани елементи ЕКГ система. Мобилна апликација се може конфигурисати да податке шаље на постојећи сервер у циљу пружања могућности даљинског приступа мерењима.

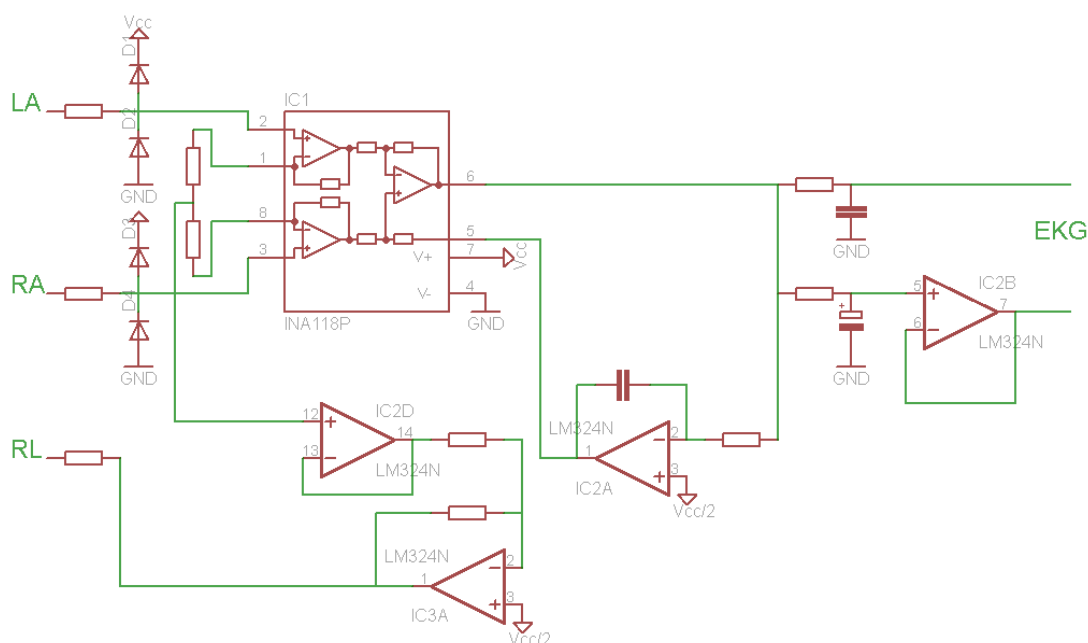
ЕКГ уређај

ЕКГ уређај врши аквизицију ЕКГ сигнала. ЕКГ сигнал се снима приључивањем три самолепљиве електроде на тело корисника. Електроде се повезују на леву, односно десну руку и десну ногу. Стандардни називи одвода према скраћеницама одговарајућих енглеских речи су LA (*Left Arm*), RA (*Right Arm*), RL (*Right Leg*). Електроде се не морају постављати на екстремитете, довољно је да се поставе на леви, десни део

груди, односно десни део стомака. ЕКГ уређај снима I стандардни канал ЕКГ сигнала, тј. диференци сигнал између леве и десне руке. На Сл. 2. приказана је електрична шема ЕКГ уређаја.



Сл. 1. Повезани елементи ЕКГ система (ЕКГ уређај и мобилни телефон)



Сл. 2. Електрична шема ЕКГ уређаја

Основни функционални елемент ЕКГ уређаја јесте инструментациони појачавач. Инструментациони појачавач је реализован употребом интегрисаног кола INA128 америчког произвођача Texas Instruments. Разлог употребе интегрисаног инструментационог појачивача јесте у постизању већег CMRR (Common Mode Rejection Ratio), односно што већег потискивања шума у систему. Највећи проблем при изради дискретног инструментационог појачавача јесте упаривање отпорности. Употребом

стандардних, комерцијално доступних отпорности није могуће постићи CMRR интегрисаних инструментационих појачавача. Одабиром отпорности постигнуто је појачање инструментационог појачавача 100, у каталогу се може наћи да је CMRR за поменуто појачање преко 120 dB.

Диоде D_1 до D_4 , заједно са отпорностима на које се прикључују електроде, служе за заштиту електричног склопа од пренапона који може бити последица електростатичког наелектрисања корисника и сл.

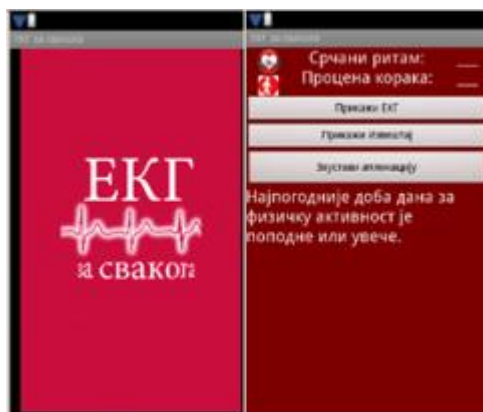
Операциони појачавачи IC2D и IC3A формирају *Right Leg Driving Circuit*. У ЕКГ уређају се користи несиметрично напајање, стога се применом овог склопа тело доводи на референтни потенцијал, приближно половини напајања (виртуелна маса), додатно, овим склопом се повећава CMRR.

Операциони појачавач IC2A повезан је у склопу интегратора са граничном учестаношћу 0.05 Hz. Његова улога је да управљањем референтног напона инструментационог појачавача потискује ниске учестаности у снимку, које су последица спорих покрета, дисања корисника и сл.

Излаз инструментационог појачавача има раздешеност (*offset*) у односу на референтни напон, ову раздешеност анулира операциони појачавач IC2B.

Мобилна апликација

Основне функције мобилне апликације су: снимање ЕКГ сигнала, обрада и анализа, приказ ЕКГ сигнала и резултата анализе, детекција хода корисника, слање мерења на сервер, односно е-порука. Један од разлога великог пораста удела Андроид телефона у данашњим мобилним мрежама јесте и добро организован скуп API-ја потребних за развој апликација за Андроид уређаје као и подршка за развојне алате. Мобилна апликација је писана у програмском језику Јава. Назив мобилне апликације је “ЕКГ за свакога”. На Сл. 3. Приказани су полазни и основни екран мобилне апликације.



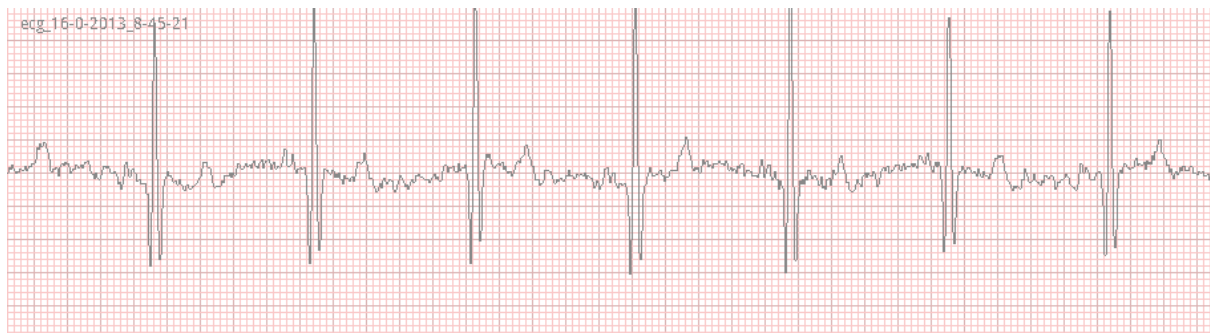
Сл. 3. Полазни (*Splash screen*) и основни екран мобилне апликације

Снимање ЕКГ сигнала врши се скупом API-ја. Подржан је већи број учестаности одмеравања, за наше потребе одабрана је минимална тј. 8 kHz. Како значајне спектралне компоненте ЕКГ сигнала не прелазе 100 Hz над снимцима се прво врши децимација на учестаност одмеравања од 150 Hz. Нископропусни филтар при децимацији реализован је као FIR реда 39 са линеарном фазном карактеристиком. У циљу потискивања сметњи примењен је линеарни филтар са упареним нулама и половима на нултој учестаности, односно 50 Hz и хармоницима. Циљ филтрирања је, потискивања брума као и померање основног нивоа сигнала (*base line wandering*). У подешавањима апликације доступна је опција “Тест оптерећења”, чијим се одабиром укључује односно искључује филтрирање којим се QRS комплекс истиче из сметњи изазваних кретањем корисника.

Одбирци се након децимације и филтрирања пропуштају кроз QRS детектор. Детекција срчаних откуцаја извршена је применом *PanTompkins*-овог алгоритма. Срчани ритам се естимира над 15 секунди ЕКГ сигнала. На основном екрану мобилне апликације исписује се естимирани тренутни срчани ритам. Осим естимиране вредности срчаног ритма, на основном екрану исписује се детектовани број корака.

Детекција корака врши се анализом података уграђеног сензора за убрзање. Испод софтверских тастера периодично се смењују здравствене поруке и савети. Тренутни сет броји преко 60 порука и савета. Међу порукама су и врло корисни савети као нпр. како препознати почетне симптоме тежих срчаних болести као што је инфаркт и препоручени савети за дате ситуације.

На Сл. 4. Приказан је део слике која се генерише у мобилној апликацији. У менију приказа ЕКГ сигнала у реалном времену може се изабрати опција снимања 15 секунди ЕКГ сигнала као и њено слање е-поруком.



Сл. 4. Слика ЕКГ сигнала генерисана у мобилној апликацији

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

У оквиру представљеног ЕКГ система користе се ефикасни алгоритми за анализу ЕКГ сигнала развијени од стране аутора. Са економске стране систем захтева релативно ниска улагања у поређењу са сличним системима.

Корисницима су доступне следеће могућности:

- Снимање, приказ у реалном времену и анализа I канала стандардног ЕКГ записа. Анализа пружа праћење пулса, односно варијабилности срчаног ритма кроз графичке приказе;
- Праћење физичке активности изражене кроз естимирани број корака током снимања. Естимирани број корака се графички приказује уз графике промене срчаног ритма тако да је могућа анализа корелисаности;
- Из мобилне апликације могуће је слати снимке ЕКГ сигнала односно извештаја е-поруком. Податке је могуће слати на сервер.

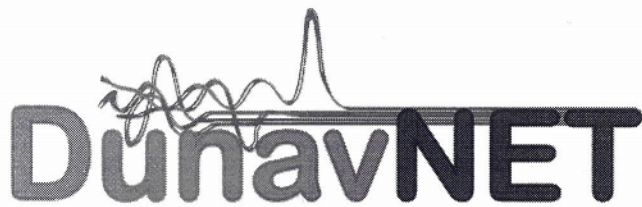
Докази (прилози):

- Писано мишљење два рецензента, експерта из области техничког решења.
- Потврда предузећа Дунавнет.
- 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 ТР32035



DunavNET d.o.o.

*Društvo za konsalting, razvoj i implementaciju
informativnih i komunikacionih tehnologija*

Polgar Andraša 38a/61, Novi Sad

PIB: 104769297

Matični broj: 20232145

POTVRDA

Ovim potvrđujemo da je 17.09.2012. godine u preduzeću DunavNET d.o.o. pušten u rad EKG sistem za mobilne telefone zasnovane na Android operativnom sistemu. Rešenje je inicijalno instalirano za potrebe testiranja i koristi se za potrebe razvoja celokupnog sistema.

U Novom Sadu,

23. januar 2013.

Dr Boris Pokrić, direktor



РЕЦЕНЗИЈА ТЕХНИЧКОГ РЕШЕЊА

Подаци о техничком решењу:

Назив техничког решења:	ЕКГ систем за мобилне телефоне засноване на Андроид оперативном систему
Аутори техничког решења:	Стеван Јокић, Срђан Крчо, Маја Покрић, Дејан Сакач, Иван Јокић, Зоран Перић, Владо Делић
Реализатори:	Факултет техничких наука и Дунавнет у Новом Саду
Пројекти на којим је развијено:	“Развој дијалогских система за српски и друге јужнословенске језике” (ТР32035 код МПНТР, 2011-2014)
Област на коју се односи:	Електроника, телекомуникације и информационе технологије
Корисници:	Предузеће Дунавнет у Новом Саду, Факултет техничких наука и Медицински факултет у Новом Саду
Категорија техничког решења:	Ново техничко решење – прототип (М85)

Подаци о рецензенту:

Име, презиме и звање:	Др Зоран Комазец, ванредни професор
Ужа научна област за коју је изабран у звање, датум избора у звање и назив факултета:	Изабран у звање ванредног професора 20.10.2010. год. на Медицинском факултету у Новом Саду, за у.н.о. оториноларингологија
Установа где је запослен:	Медицински факултет, Универзитет у Новом Саду

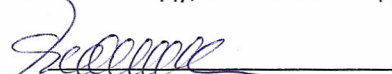
Стручно мишљење рецензента:

Резултат научно-истраживачког рада “ЕКГ систем за мобилне телефоне засноване на Андроид оперативном систему” 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 аквизицију ЕКГ сигнала. Систем је реализован у виду ЕКГ уређаја који се повезује са мобилним уређајем опремљеним Андроид оперативним системом.
- Како се примењује и које техничке могућности има: За мобилни уређај имплементирана је апликација која пружа увид, анализу, слање е-поруке ЕКГ сигнала, као и анализу кретања корисника. Апликација генерише више извештаја као што су промена срчаног ритма, стандардна девијација интервала срчаних откуцаја и естимирани број корака током снимања ЕКГ сигнала.
- 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 врло повољно решење за аквизицију ЕКГ сигнала.

У Новом Саду, 28.12.2012. године


Др Зоран Комазец

РЕЦЕНЗИЈА ТЕХНИЧКОГ РЕШЕЊА

Подаци о техничком решењу:

Назив техничког решења:	ЕКГ систем за мобилне телефоне засноване на Андроид оперативном систему
Аутори техничког решења:	Стеван Јокић, Срђан Крчо, Маја Покрић, Дејан Сакач, Иван Јокић, Зоран Перић, Владо Делић
Реализатори:	Факултет техничких наука и Дунавнет 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 Дунавнет у Новом Саду, Факултет техничких наука и Медицински факултет у Новом Саду
Категорија техничког решења:	Ново техничко решење – прототип (М85)

Подаци о рецензенту:

Име, презиме и звање:	Др Шпела Голубовић, ванредни професор
Ужа научна област за коју је изабран у звање, датум избора у звање и назив факултета:	Изабрана у звање ванредног професора 15.01.2009. год. на Медицинском факултету у Новом Саду, за у.н.о. специјална рехабилитација и едукација
Установа где је запослен:	Медицински факултет, Катедра за специјалну рехабилитацију и едукацију, Универзитет у Новом Саду

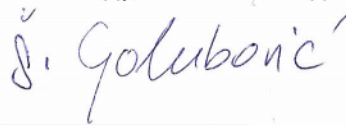
Стручно мишљење рецензента:

Резултат научно-истраживачког рада “ЕКГ систем за мобилне телефоне засноване на Андроид оперативном систему” 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 теле-медицински систем за снимање и анализу ЕКГ сигнала. Систем се састоји од ЕКГ уређаја повезаног са мобилним телефоном.
- Како се примењује и које техничке могућности има: Мобилна апликација врши снимање сигнала ЕКГ уређаја, приказ, анализу као и детекцију хода корисника. Из мобилне апликације могуће је слати е-поруке са прикљученим генерисаним сликама ЕКГ сигнала, односно извештаја.
- 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 врло атрактивно и повољно решење за снимање ЕКГ сигнала.

У Новом Саду, 15.01.2013. године.



Др Шпела Голубовић



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

Одлука

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

ЕКГ СИСТЕМ ЗА МОБИЛНЕ ТЕЛЕФОНЕ ЗАСНОВАНЕ НА АНДРОИД ОПЕРАТИВНОМ СИСТЕМУ

Аутори техничког решења: Стеван Јокић, др Срђан Крчо, др Маја Покрић, проф. др Дејан Сакач, Иван Јокић, проф. др Зоран Перић, проф. др Владо Делић.

-непотребно изостављено-

Записник водила:

Јасмина Димић, дипл. правник

Тачност података оверава:
Секретар

Иван Иешковић, дипл. правник

Проф. др Раде Дорословачки