

NOVI SISTEM IDENTIFIKACIJE NOVOROĐENIH BEBA I GARANCIJE RODITELJSTVA ZASNOVAN NA BIOMETRIJI

By Komlen Lalović I provera

UNIVERZITET SINGIDUNUM
Departmanu za posleddiplomske studije i međunarodnu saradnju
Beograd, Danijelova 32

DOKTORSKA DISERTACIJA

**NOVI SISTEM IDENTIFIKACIJE NOVOROĐENIH BEBA I
GARANCIJE RODITELJSTVA ZASNOVAN NA BIOMETRIJI**

Mentor:
prof. dr Milan Milosavljević

Kandidat:
Komlen Lalović, dipl. inž.
Broj indeksa: 2013/460032

Beograd, mart 2016.

KOMISIJA ZA OCENU I ODBRANU DOKTORSKE DISERTACIJE

4

Mentor:

Prof. dr Milan Milosavljević

Redovni profesor Univerziteta Singidunum, Beograd

Članovi komisije:

Prof. dr Mladen Veinović

Rektor - Redovni profesor Univerziteta Singidunum, Beograd

Prof. dr Boško Nikolić

Vanredni profesor Elektrotehničkog fakulteta - Univerziteta u Beogradu

Datum odbrane doktorske disertacije:

PREDGOVOR

Zahvalnica i posveta

Na početku doktorske disertacije želim da navedem par činjenica koje su dovele do razvoja jednog sistema koji može biti implementiran u zdravstveni sistem Republike Srbije o preduslovima koji su ispunjeni da bi se to dogodilo, kao i ljudima koji su jako mnogo pomogli uz jedan jedini imperativ a to je napredak u tehnologiji i sigurnosti, zaštiti identiteta novorođenih beba a sve to potkrajeno nemerljivim altruizmom.

Kvalitet ove doktorske disertacije ogleda se i u sprovedenom kvantitativnom i kvalitativnom istraživanju, koje je po prvi put izvedeno empirijski, sa minucijama otiska prsta tek rođene bebe, kako bi se dokazalo da se sistem moguće uopšte realizovati i primeniti.

Nemerljiva je nesebična pomoć ljudi koji vode porodilišta u gradovima RS, lekara poput:

- *PhD Marije Tasić, MD iz Niša (Direktorka porodilišta KC Niš),*
- *prof Gorana Bićanina, MD – Direktora opšte bolnice u Subotici,*
- *prof Zorana Radovanovića, MD – Generalnog direktora KC Niš*

i mnogih drugih koji su veoma doprineli kvalitetu samih činjenica iznetih u ovoj disertaciji.

Zahvaljujem se, neizmerno, mentoru prof. Milanu M. Milosavljeviću na podsticanju i usmeravanju istraživanja koja su konačno oblikovana u ovoj disertaciji. Takođe zahvalnost dugujem Univerzitetu Singidunum, Rektor prof. Mladenu Veinoviću, celokupnom osoblju Univerziteta i starijem kolegi gospodinu dr Nemanji Mačeku.

Posebnu zahvalnost na podršci dugujem svojoj porodici: ocu Gojku, majci Stojanki, sestri Žani.

Ovu disertaciju posvećujem svojoj supruzi Jeleni i sinu Stefanu kojima pored nesebične pomoći u radu na ovoj disertaciji dugujem i zahvalnost posebno supruzi Jeleni na ideji za Patent a sinu Stefanu za kvalitativno istraživanje u kojem je učestvovao i tako postao prva beba koja je dokazala da je akvizicija minucija otiska prsta moguća kod tek rođene bebe. Bez vas ovaj rad ne bi bilo moguće ostvariti. Hvala vam od sveg srca.

Abstrakt

U ovoj doktorskoj disertaciji se razmatra tehnički efikasno i društveno prihvatljivo rešavanje problema garancije identiteta novorođenih beba. Aktuelnost problema je značajno povećana naraslim sumnjama da je u porodilištima Republike Srbije bilo u prošlosti kadje i zamene novorodjenih beba. Neophodno je i pomenuti brojne presude, posebno one u Međunarodnom Sudu pravde u Strazburu – u Francuskoj, a odnose se na ovu tematiku.

Predloženo rešenje se sastoji od svojevrsnog distribuiranog informacionog sistema i posebnog uređaja za biometrijsku identifikaciju roditeljstva, zasnovanog na otiscima prstiju. Informacioni sistem i uređaj daju sinergiju i efikasnost celokupnog predloženog rešenja is a 100% tačnošću u praltičnim uslovima garantuju identitet novorođene bebe i daju nedvosmislenu potvrdu roditeljstva nad njima.

Posebna pažnja je posvećena bezbednosnim aspektima Sistema, imajući u vidu da se o radi o osetljivim podacima. Posebno su razvijeni algoritmi akvizicije i verifikacije identiteta majke i bebe na momentu porođaja i pri njihovom napuštanju te usptanove, kao i procedure i vremenska dimenzija kada se to radi. Cancelable biometrijom je obezbeđena potpuna sigurnost od kompromitacije ili narušavanja bezbednosti podataka u bilo kom smislu.

Ovim sistemom biće postignut kvalitativni skok u ovom delu zdravstvenog sistema Republike Srbije, kako samih institucija (porodilišta, bolnice), tako i kvalitet usluga koje se pružaju njenim građanima. U potpunosti će se isključiti mogućnost ljudske greške, kao i definisati prodecure nakon specifikacije postojećeg sistema koji se odvija u porodilištima širom RS.

U radu će biti demonstriran sistem koji onemogućava bilo kakvu manipulaciju, krađu ili zamenu identiteta novorođenčadi i daće dodatnu sigurnost roditeljima-majkama da su deca u stvarnosti 100% njihova.

Apstrakt

This doctoral thesis is considering technically effective and society applicable problem solution of guarantee Identity of each new born baby. Publicity of this problem is significant grown since doubts in baby replacenment or steal in birthplaces in Serbia in the past could be true. It is necessary to mention and numerous law suites, especially those from International Courte of Law in Strazbourg – France, conserning this problem.

Presented solution is consists of authentic distributive information system and unique patented device for biometric identification of Parenthood, based on fingerprint minutiae. Information system and device provide synegia and efficity of whole suggested solution, nad with 100% accuracy in real time guaratee identity of each new born baby and provide proof of Parenthood over them.

Special attention was givven to security aspects of the system, knowing that are sensitive data. Standalone algorithms are developed for data acquisition and verification identity both mother and baby at a moment of birth and when leave birthplace, as well as procedures and time distance when to do that. Cancelable biometrics is used to provide total safetyfrom compromise data or corrupt safety in any way.

Implementing this system will gain quality leap in this part of health care system in Republic of Serbia, considering institutions (birthplaces, hospitals), also as quality of service for its citizens. It will be excluded possibility of human erorr in total, also issuing a dozen of procedures after specification of existing system which is existing in hospitals for baby birth wide Republic of Serbia.

In this work will be showensystem that disables and prevent any possible changing identity of babies, replacenment or steal, and it will gain improval in speed and quality of service that babies are 100% theirs in real time conditions.

SADRŽAJ

Zahvalnica i posveta	3
Abstrakt	4
Apstract	5
OKVIRNI SADRŽAJ DOKTORSKE DISERTACIJE (HIPOTEZE, CILJ, METODE, NAUČNI DOPRINOS)	10
Sadržaj disertacije	10
 POGLAVLJE I – Rezime	11
POGLAVLJE II – Rezime	12
POGLAVLJE III – Rezime	13
POGLAVLJE IV – Rezime	14
POGLAVLJE V – Rezime	15
 U V O D	17
Hipoteze, cilj i metode istraživanja	17
Očekivani naučni doprinos	19
1.2 Biometrija	20
1.3 Težnja i svrha biometrije danas	22
 POGLAVLJE I	26
Uređaj za biometrijsku identifikaciju roditeljstva – materinstva	26
УРЕЂАЈ	31
Уређај за биометријску идентификацију родитељства	31
Kratak opis slika nacрта	35
 POGLAVLJE II	42
Zakonske regulative, propisi i protokoli koji regulišu ovu oblast	42
Međunarodna legislativa	42

5	
Podrška Poverenika za informacije od javnog značaja i zaštitu podataka o ličnosti.....	43
Presude Međunarodnog Suda pravde u Strazburu.....	44
Kontakti sa institucijama u zemlji – bolnice i porodilišta.....	44
POGLAVLJE III	52
Algoritmi za akviziciju i verifikaciju Uređaja za biometrijsku identifikaciju roditeljstva – materinstva	52
ALGORITAM ZA AKVIZICIJU PODATAKA.....	54
ALGORITAM ZA VERIFIKACIJU PODATAKA.....	56
POGLAVLJE IV	60
Informacioni sistem.....	60
POGLAVLJE V	64
Celokupan sistem biometrijske identifikacije novorođenih beba i garancija roditeljstva nad njima	64
Razumevanje tehnologije akvizicije i verifikacije otiska prsta	65
Optička tehnologija.....	65
Kapacitivna tehnologija	65
Radiološka tehnika.....	66
Tehnologija pritiska	66
Toplotna tehnologija	66
Mikro elektro-mehanička metoda	67
Rezultati istraživanja	68
Studija slučaja.....	80
Uporedna analiza	80

ZAKLJUČAK	83
Pregled doprinosa doktorske disertacije	85
Pravci budućeg istraživanja i implementacije.....	88
Spisak tabela sa nazivima korišćenih u disertaciji.....	90
Spisak grafikona u disertaciji.....	90
LITERATURA	92
Bibliografske jedinice (knjige, časopisi i radovi).....	92
Spisak korišćenih skraćenica	95
Internet stranice i portali	96
Članci i projekti koji su citirani.....	98
Objavljeni naučni radovi:	105
Patenti:	106

OBRAZLOŽENJE PREDLOŽENE TEZE

Predmet istraživanja ove doktorske disertacije je potpuno novi sistem identifikacije novorođenih beba u porodilištima, kao i praktično 100% garantovanje roditeljstva nad njima zasnovan na biometriji. Ogroman društveni problem koji neminovno postoji u Republici Srbiji a vezan je potencijalne zamene ili krađe beba u prošlosti, a zasnovan na tradicionalnom načinu određivanja identiteta – vezivanjem narukvica raznih oblika, od raznih materijala nije sistemsko rešenje i nije 100% garancija u stvarnim uslovima.

Egzaktna činjenica koja govori u prilogu svemu navedenom je i presuda Međunarodnog Suda u Strazburu koji je presudio da Srbija nije uradila dovoljno na planu zaštite identiteta novorođenih beba i sprečila sve slučajeve i mogućnost bilo koje manipulacije ili ljudske greške u radu.

Potpuno novi sistem garancije roditeljstva nad svakom novorođenom bebom u porodilištu, kao i određivanje identiteta beba zasnovan na biometriji, posebno akvizicijom minucija otiska prsta, na samom momentu rođenja njihovim vezivanjem za identitet majke uz Patentirani Uredaj za biometrijsku identifikaciju roditeljstva-materinstva kod Zavoda za intelektualnu svojinu pod brojem 1412U od 3. Septembra 2014. godine. Dakle, eksploatišući naučni aksiom da se otisak prsta kod ljudi formira kod beba još u stomaku majke, prenatalno, u 7. mesecu trudnoće, sprovedena su kvalitativna i kvantitativna istraživanja kako bi se navedeno i potvrdilo, prvi put u ovom obliku in a ovim prostorima, a verovatno i u svetu, što će u ovoj doktorskoj disertaciji biti i prikazano u potpunosti.

OKVIRNI SADRŽAJ DOKTORSKE DISERTACIJE (HIPOTEZE, CILJ, METODE, NAUČNI DOPRINOS)

Sadržaj disertacije

Disertacija sadrži uvod, pet poglavlja i zaključak. Prvo poglavlje detaljno opisuje Patentirani uređaj za biometrijsku identifikaciju roditeljstva-materinstva, dok se drugo bavi zakonskim regulativama, propisima i protokolima koji su na snazi u svetu, zemljama Evropske Unije i u Srbiji. Treće detaljno govori o algoritmima na kojima se bazira rad Uređaja koji je deo sistema za biometrijsku identifikaciju. Četvrto i peto poglavlje se bave informacionim sistemom i peto funkcionisanjem kompletnog Projekta kroz pilot realizaciju celokupnog sistema u jednom od porodišta, respektivno.

U **uvodnom razmatranju** prikazan je **16** m koji će se razmatrati u ovoj disertaciji. Uvod sadrži opšte podatke o statusu ovog problema **pre svega u Srbiji, pa onda i u celom svetu**, respektivno. Metodologija rada, sam pristup, kao i struktura rada izneti su u uvodnom razmatranju.

Apostrofirajući ogromni postojeći društveni problem koji postoji u R. Srbiji već duži niz godina, reklo bi se i decenija, raščlanjajući ga na određeni broj nedefinisanih situacija, postupaka, grešaka i potencijalnih malverzacija došlo se na ideju rešavanja istog putem savremenih biometrijskih tehnologija i upotrebom Patentiranog uređaja u RS, a preko *PCT WIPO Geneve* prijave proširenu patentnu zaštitu i u 144 zemlje sveta.

Ovaj problem je veoma ozbiljan sa više aspekata, od kojih su najbitniji:

- Narušavanje identiteta novorođenih beba
- Ne garantovanje roditeljstva sa 100% tačnošću u praksi
- Nedefinisana prana legislativa u potpunosti uz varirativne rešenja
- Mogućnost ljudske greške u radu
- Uništavanje budućeg normalnog ljudskog života i igranje sa njihovim sudbinama
- Potencijalne ogromne tužbe i naknade štete za ustanove i države
- Ne davanje sistemskog rešenja u ovoj oblasti.

Nažalost kao posledica svih potencijalnih malverzacija i eskalacija ovog društvenog problema svedoci smo nastajanja velikog broja udruženja koji se bave pronalaženjem zamena i krađe beba na samom momentu porođaja, što je stravičan zločin sam po sebi. Upravo ovaj projekat može sprečiti sve buduće potencijalne malverzacije u ovom delu zdravstvenog sistema i biti svojevrsan kvalitativni skok u ovoj grani sistema javnog zdravlja.

POGLAVLJE I – Rezime

U okviru prvog poglavlja detaljno se opisuje Patentirani uređaj za biometrijsku identifikaciju roditeljstva-materinstva koji je središte sistema. Uređaj najviše podseća na dualni biometrijski skener otiska prsta, sa svim svojim funkcionalnostima. Detaljno se daje tehničko rešenje i način funkcionisanja, kao i detalji Patentne prijave sa patentnim zahtevima.

Kompletno je opisan postupak i proces patentiranja uređaja u Republici Srbiji. takođe, priloženo je i Rešenje kojim se priznaje pravo na M. Patent izdato od Zavoda za Intelektualnu svojinu RS.

U radu uređaja definisane su i demonstrirane funkcionalnosti dela za akviziciju minucija otiska prsta tek rođene bebe i majke, kao i dela za verifikaciju podataka u momentu izlaska iz porodilišta kada se uz unošenje PIN koda koji poseduje majka pristupa podacima dobijenim na momentu porođaja i radi *matching* podataka.

Ukoliko se u tom procesu potvrdi (*match*) da su podaci identični, sistem tada sa 100% garancijom u praktičnim uslovima rada može dati informaciju da su par majka i beba upravo onaj par koji su bili na porođaju, dakle daje se jednoznačno idetitet bebe i garantuje se u potpunosti majčinstvo nad novorođenom bebom. Taj postupak se dešava i ponavlja na svakom porođaju i pri svakom izlasku iz porodilišta.

Majka uz pomoć svog PIN koda može pristupiti samo svojim podacima i podacima svoje bebe čime se obezbeđuje integritet i zaštita ostalih podataka. U samoj realizaciji prototipa uređaja biće korišćena Cancelable Biometry čime skenirani podaci se nikada neće naći u otvorenom obliku, nego će i proces verifikacije biti u šifrovanom obliku.

POGLAVLJE 11 – Rezime

Drugo poglavlje sadrži podatke o zakonskim regulativama, propisima i protokolima koji su na snazi u svetu, zemljama Evropske Unije i u Srbiji. Ovo poglavlje se bavi napretkom Srbije u ovoj oblasti i do sada usvojenim procedurama, presudom Međunarodnog Suda u Strazburu po pitanju krađe ili zamene beba u porodilištima u Srbiji, ali i zakonskim merama koje bi potencijalno trebalo uvesti u našoj zemlji.

U ovom delu obradiće se postojeća domaća i međunarodna legislativa koja uređuje ovu oblast i koja za cilj ima da unificira i standardizuje postupak porođaja makar u okviru državnih granica, dakle što posmatrajući Srbiju, veoma korisno sa pravnog spekta bi bilo da se procedura porođaja i sistem funkcionisanja ne razlikuje u Subotici, Beogradu, Kragujevcu, Nišu ili Leskovcu. Želi se reći da bi u okviru jedne države ovaj postupak trebao biti jedinstven i proceduralno identičan. Svedoci smo da, nažalost, u praksi to nije situacija.

Sam autor je imao mnogobrojne susrete sa ljudima koji vode porodilišta u Nišu, Leskovcu, Subotici i Beogradu, kao i sa direktorima bolnica koje u sebi imaju porodilište i uputio se do detalja u način funkcionisanja istih. Situacija je voma kompozitna i komplikovana. Bazira se na „verujućem sistemu“, gde se obeleže deca brojem, narukvicom ili sličnim materijalom – što je u današnje vreme nedopustivo sa aspekta sigurnosti, i informacione bezbednosti.

Kompletan sistem pada na testu koji se ogleda u jednom banalnom i morbidnom pitanju: „Šta ako neko pokida narukvice svim bebama u boksu ili šta ako neko zameni narukvice dvema bebama?“ Ovo je toliko morbidan nonsens u ovako ozbiljnoj životnoj situaciji u kojoj se svi pre ili kasnije nademo.

Dakle sigurnost sistema mora da se reši sistemski, da se bazira na ozbiljnim kriptografskim algoritmima, da bude sinergija znanja i iskustva, proverenih biometrijskih funkcionalnosti i da se reši putem savremenih IT tehnologija.

POGLAVLJE III – Rezime

Treće poglavlje se bavi algoritmima na kojima se bazira rad Uredaja koji je deo sistema za biometrijsku identifikaciju. Algoritmi su u potpunosti razvijeni u pseudo kodu i potrebno ih je implementirati u fazi razvoja aplikativnog dela softvera. Dva su algoritma koja su razvijena, i to za akviziciju i za verifikaciju podataka.

Dva osnovna algoritma sa pseudo kodom koji daju način realizacije istih i sekvencom naredbi za rad su ovde predstavljena. Naravno u zavisnosti od moda rada u kome se nalazi uređaj, da li vrše akviziciju novih podataka ili rade verifikaciju postojećih, algoritmi su i predstavljeni respektivno.

Važno je reći da je u skladu sa konspiracijom dela podataka o algoritmima i samom uređaju jedan mali deo izostavljen i nije pojašnjen do kraja kako bi Patenta prijava i nakon ove disertacije imala smisla i komercijalni potencijal i ne bi dozvolila plagijatorstvo nad sistemom.

Deo koji se odnosi na kod sekvenci i naredbi u radu algoritama može veoma lako biti prekodovan u jedan od programskih jezika, pre sve se misli na programski jezik C, niskog nivoa programiranja jer zadire u sam hardverski rad uređaja pa je sa tog aspekta pogodan za ovaj deo.

Dok se kompletna logika sistema koja će dalje postupati sa podacima dobijenim radom algoritama biti realizovana objektno-orijentisanim tehnologijama, kao što je grafički korisnički interfejs.

POGLAVLJE I V – Rezime

Četvrto poglavlje nadovezuje se na treće sa informacionim sistemom koji bi trebao da bude logistička podrška radu uređaja. Posebnom studijom slučaja kojom se za konkretnu akviziciju minucija bebe prikazuju dobijeni rezultati po vrstama i tipu biometrijskih skenera otiska prsta i daje se optimalan kao predloženo rešenje.

Detaljno su prikazani na dve slike dijagram aktivnosti i dijagram sekvenci koji su bili osnova za projektovanje sistema u postupku specifikacije ovako složenog sistema. Na osnovu istih je realizovan model baze podataka i generisane procedure koje će biti korišćene.

Nakon serverske realizacije, a na osnovu troslojne arhitekture sistema pristupilo se izradi grafičkog korisničkog interfejsa GUI-a (*Graphic User Interface*) koji u krajnjem rešenju mora biti dosta simplifikovan kako bi obezbedio rad i ljudima van IT sektora, kao i onima koji ne vladaju u potpunosti informacionim tehnologijama jer su upravo i oni korisnici sistema – medicinsko osoblje i ljudi zaposleni u porodilištima.

POGLAVLJE V – Rezime

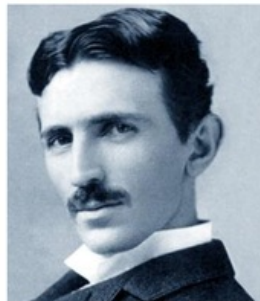
Peto poglavlje se bavi kompletnim funkcionisanjem sistema, funkcionalnim povezivanjem svih komponenti, prikazom benefita koji se neminovno dobijaju i daje se potpuno novi sistem uesto postojećeg tradicionalnog koji ima mnogo nedostataka u vreme današnje ekspanzije biometrijskih sistema koji upravo služe da se ovakvi i slični problemi ne dešavaju.

Ekskluzivno je objavljeno, po prvi put, istraživanje koje determiniše optimalan skener za akviziciju i verifikaciju minucija otiska prsta tek novorođene bebe. Jer do sada u svetu ne postoje empirijski podaci koji daju slične rezultate i koje je neko sproveo, prvo iz razloga veoma otežane ekstrakcije minucija i jako slabog taktilnog otiska tek rođene bebe, a drugi razlog je rad sa osetljivim podacima kao što je otisak prsta, koji usled neodgovarajućeg čuvanja i manipulacije može biti zloupotrebljen na različite načine.

Na kraju disertacije iznet je **zaključak** sa mogućim pravcima razvoja u ovoj oblasti kako za Srbiju, tako i za ceo svet, kao i spisak referentne literature koja je korišćena u izradi disertacije i sprovođenju istraživanja. Zaključak je izvedena na osnovu svih iznetih delova, koncipiran na osnovu sprovedenog istraživanja i dobijenih rezultata koji mogu biti solidna polazna osnova za dalji rad i razvoj u ovom segmentu biometrije.

*ŽIVOT IMA BESKONAČAN BROJ VIDOVA,
A SVRHA SVAKOG NAUČNIKA JE DA IH
NEPRESTANO PRONALAZI U RAZLIČITIM
OBLICIMA MATERIJE*

Nikola Tesla



U V O D

Hipoteze, cilj i metode istraživanja

Opšta hipoteza od koje se krenulo u istraživanja u disertaciji je: „*Da li se može odrediti identitet svake novorođene bebe i garantovati roditeljstvo nad svakom od njih sa 100% tačnošću u praksi*“.

Posebna hipoteza koja proizilazi iz opšte je: „*U potpunosti se može odrediti identitet svake novorođene bebe i garantovati roditeljstvo nad svakom od njih sa 100% tačnošću u praksi uvođenjem biometrije*“.

Pojedinačne hipoteze koje su korištene u disertaciji su:

1. Identitet novorođenih beba se može odrediti u potpunosti na bazi biometrije.
2. Roditeljstvo nad svim novorođenim bebama može se garantovati sa 100% tačnošću u praksi u svakom porodištu primenom biometrije.

Cilj istraživanja je dokazivanje mogućnosti akvizicije i ekstahovanje minucija otiska prsta tek rođene bebe, zbog malih dimenzija i jako slabog taktilnog otiska, odnosno slabo izraženih minucija. U nastavku se prikazuje način rada dualnog biometrijskog skenera otiska prsta, koji u sebi poseduje algoritme za akviziciju i verifikaciju podataka, generisanje jedinstvene ID reference i izdavanja PIN koda majki sa kojom će kasnije pristupiti podacima nje i bebe. Sporovедeno istraživanje ima za cilj da pokaže sve navedene mogućnosti i definiše kao optimalan tip i vrstu skenera za ovu namenu. Primenog navedenog novog sistema potrebno je postići određivanje identiteta novorođenih beba i garantovati roditeljstvo sa 100% sigurnošću u realnim uslovima.

Primenjene metode istraživanja

4

U toku naučnog i istraživačkog rada upotrebljene su različite metode kako bi bili zadovoljeni osnovni metodološki zahtevi – objektivnost, pouzdanost, opštost i sistematičnost.

U skladu sa izabranom problematikom, definisanim ciljevima istraživanja i postavljenim naučnim hipotezama radi definisanja naučnih i stručnih zaključaka i iznalaže **3** mogućih rešenja upotrebljena je teorijska analiza uz korišćenje rezultata istraživanja iz međunarodne naučne literature, odnosno saznanja naučnika i drugih autora koji su istraživali problematiku kojom se bavi i ovaj rad, prvenstveno sa minucijama odraslih osoba, što ovoj disertaciji pruža ekskluzivitet u ovom domenu. Kandidat će u Disertaciji istraživati naučno-teorijska saznanja, relevantnu literaturu i savremenu medicinu **11** biometrijsku praksu korišćenjem većeg broja metoda, i to: istorijske metode, deskriptivne, induktivne i deduktivne metode, metode analize i sinteze, metode

generalizacije i specijalizacije, metode dokazivanja i opovrgavanja, metode kompleksnog posmatranja i analize sadržaja, kao i metod studije slučaja.

Primenom **istorijskog metoda** pribavljeni su rezultati istraživanja drugih autora koji su se bavili istraživanjima akvizicije i verifikacije minucija kao i FRR i FAR problema. smanjenjem štetnog uticaja rashladnih sistema na okolinu. Pribavljeni podaci potiču uglavnom iz doktorskih disertacija i korporativnih istraživanja u SAD, Japanu i Zapadnoj Evropi.

Metoda kompleksnog posmatranja i analiza sadržaja primenjena je prilikom obrade rezultata preuzetih iz istraživanja sa drugih evropskih univerziteta i doktorskih disertacija. Ovi rezultati su upotrebljeni u cilju definisanja pravca istraživanja problema sa akvizicijom minucija.

Primenom **eksperimentalnog metoda** potvrđenje naučni aksiom da beba nakon 7. meseca trudnoće, rođena beba ima formirane minucije i da je moguće izvršiti njihovu ekstrakciju, odnosno akviziciju. Nakon ekstrakcije vršen je proces verifikacije i pokazao se kao veoma pouzdan na određenoj vrsti skenera otiska prsta, sa određenim performansama. Na ovaj način primenjene su **metoda analize i sinteze, kao i metoda dokazivanja i opovrgavanja**.

Sa novim sistemom sproveden je **metod studije slučaja**. Za novorođenu bebu rađeno je ekstrahovanje minucija na raznim vrstama biometrijskih skenera otiska prsta. Kako se radi o veoma osetljivim podacima jedina mogućnost je bila sa sopstvenom bebom, tek rođenom, po imenu Stefan, naravno uz saglasnost majke, i rezultati su dali veoma zanimljiv rezultat. Prilikom sagledavanja ovog problema upotrebljen je **projektni metod**.

Projektni metod je upotrebljen i na kraju disertacije gde su prikazani predlozi za konkretne ekstrahovane podatke i za primenu određene vrste skenera otiska prsta koja se pokazala kao optimalna. Patent uređaj je konstruisan je kao unikat, kao prototip, prvi u Srbiji i svetu.

Sa aspekta doprinosa društva u kome je realizovan, kao i priznanja dobijenih za Patentiran uređaj ne može se izostaviti Godišnja nagrada Grada Beograda iz oblasti nauke - prirodne nauke – za pronalazaštvo, Patentirani uređaj za biometrijsku identifikaciju roditeljstva – materinstva, dodeljen u Skupštini Grada Beograda 17. aprila 2015. godine od strane Predsednika Skupštine Grada i Gradnolačelnika.

Laureat ovog priznanja nalazi se u prilogu disertacije.

U skladu sa patentiranim uređajem autor disertacije i vlasnik patenta upisan je u Registar inovatora fizičkih lica koje vodi nadležno Ministarstvo prosvete, nauke i tehnološkog razvoja, pod rednim brojem 182, u januaru 2015. godine. Spisak registrovanih fizičkih lica inovacione delatnosti u RS dat je u prilogu doktorske disertacije.

Očekivani naučni doprinos

U Srbiji *de facto* postoji ogroman društveni problem vezan za potencijalnu krađu ili zamenu novorođenih beba u prošlosti. Primenom savremenih biometrijskih saznanja i naučnih činjenica, Patentiranim uređajem, kao i sistemskim rešenje daje se potencijalno potpuno nova platforma na kojoj se može bazirati ovaj deo kako medicine tako i IT u ovom delu nauke i sprečiti sve potencijalne buduće krađe ili zamene identiteta.

Na osnovu ovog novog sistema Srbija može imati ogromne benefite kako na domaćem planu, tako i na međunarodnom, može postati lider u ovoj grani zdravstva uvođenjem novog sistema zasnovanog na biometriji.

8

U prilog svemu navedenom govori i činjenica da je Poverenik za informacije od javnog značaja i zaštitu podatak o ličnosti Republike Srbije gospodin Rodoljub Šabić javno podržao navedeni Patentirani uređaj, njegov koncept i preporučio nadležnom Ministarstvu zdravlja da implementira navedeni sistem zasnovan na biometriji kako bi rešili ovo pitanje u budućnosti u Srbiji.

U ovoj disertaciji analizirani su brojni rezultati istraživanja sprovedeni sa odraslim osobama u svetu i isti su posložili kao osnova za istraživanje koje je sprovedeno i izneto u ovoj doktorskoj disertaciji. Za očekivati je da će analizirani rezultati više istraživanja, kao i istraživanje ove disertacije poslužiti kao polazna osnova za dalja istraživanja i produbljivanje ove teme.

Podaci koji su rezultat ove doktorske disertacije i koji se prvi put objavljuju su podaci o načinu i mogućnosti akvizicije minucija novorođene bebe, kao i funkcionalnost softvera i algoritama na kojima se bazira rad patenta – uređaja. U disertaciji su navedeni praktični postupci kojima se može odrediti identitet beba i garantovati roditeljstvo sa 100% tačnošću u praksi.

Disertacija sadrži predlog potpuno novog rešenja određivanja identiteta svih novorođenih beba i garancije roditeljstvo sa 100% tačnošću u praksi. Cilje je onemogućavanja bilo koje vrše zamene ili krađe identiteta, kao i podizanje nivoa zaštite na jedan potpuno novi i viši nivo. Upravo ovaj sistem je predložen i obrađen ovom disertacijom, dok podaci da li negde u svetu ovakvo rešenje postoji ili je primenjen u praksi nisu pronađene, osim u SAD gde se uzima otisak stopala i stavlja se u zdravstveni karton kao jedan od podataka ali ne služi i za garantovanje roditeljstva eksplicitno.

Tema doktorske disertacije je izrazito aktuelna što govori i ogroman broj medijskog pojavljivanja samog autora Patenta koji je deo ovog sistema, a doprinos predloženog istraživanja je u rešavanju ogromnog društvenog problema i garancije roditeljstva nad svim novorođenim bebama, kako u Srbiji, tako i u svetu.

U skladu sa predmetom i ciljem, postavljenim pretpostavkama i metodama istraživanja, očekuje se da će rezultati ovog naučno-istraživačkog rada dati doprinos u Republici Srbiji, otkloniti postojeće probleme i pomoći u rešavanju po presudi Suda u Strazburu, a pre svega zaštititi identitete svih novorođenih beba u Srbiji.

Nakon toga za očekivati je da zemlje u regionu preuzmu ovo rešenje jer je slična problematika postoji i u tim zemljama.

Očekivani rezultat, odnosno ishod koji će se dobiti nakon sprovedenog istraživanja jeste da će se postavljene hipoteze dokazati ili u nekom delu opovrgnuti.

1.2 Biometrija

Opšte o biometriji

2

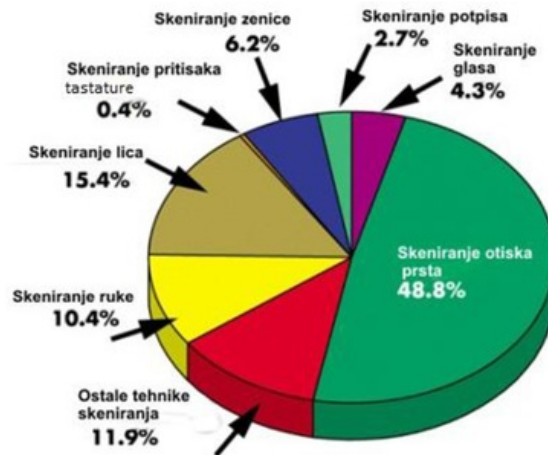
Biometrija (grč. *bios* – život, *metron* – mera) predstavlja skup automatiziranih metoda za jedinstveno prepoznavanje ljudi temeljeno na jednoj ili većem broju njihovih fizičkih i ponašajnih karakteristika.

U informacionim tehnologijama biometrijska autentikacija se odnosi na tehnologije koje mere i analiziraju fizičke karakteristike osobe (otisci prstiju, iris-zenica ok 2 prepoznavanje lica, dlana i sl.) i ponašajne karakteristike rukopisa, kucanja na tastaturi, hodu. Iako se biometrija prvenstveno koristi za potrebe autentifikacije, ista se primenjuje i u drugim područjima kao što je prepoznavanje korisnikovog govora u svrhu bržeg pisanja.

Biometrija objedinjuje korišćenje specijalnih uređaja koji prate određene fizičke ili ponašajne karakteristike te programa koji analiziraju dobijene informacije. Pri tome su sastavni elementi biometrije uzorkovanje (pretvaranje analognog signala u digitalni) kao i veštačka inteligencija.

Dobijene informacije se obrađuju na računaru, stvara se veštačka inteligencija, računar tada prepoznaje uzorke i poredi se sistem učenja računara sa ljudskim mozgom. Cilj je korišćenje računara kao posrednika u uzorkovanju, dok programski paket preuzima odluku šta će poduzeti s digitalizovanim uzorcima. To obuhvata sveukupan proces digitalizacije, prepoznavanja uzoraka, veštačke inteligencije, a sve sa ciljem kako bi se računar unapredio u procesu učenja i kako bi samostalno bilo u stanju upamtiti i koristiti uzorke. [45]

Na grafikonu je moguće videti zastupljenost vrste biometrije danas u svetu.

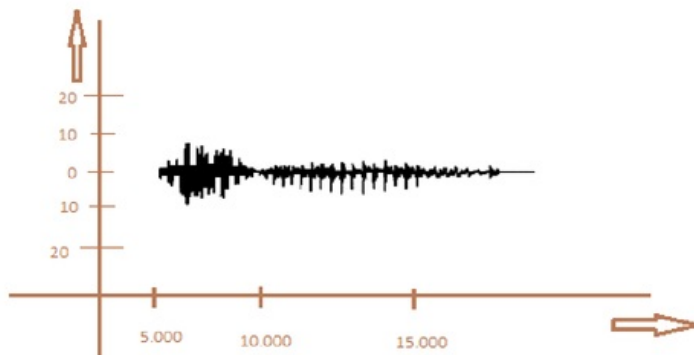


Grafikon zastupljenosti biometrije po vrstama danas [45]

2

Najvažniji momenat u procesu prepoznavanja uzoraka je digitalizacija. Naime za potrebe računarske obrade podatke dobijene skeniranjem i sl. potrebno je prevesti u digitalni format s kojim računar može raditi. To je proces u kojem se analogni signal pretvara u digitalni te prepoznaje programskom opremom. Što je kvalitetnija oprema, to su veće šanse za prepoznavanje uzorka. Analogni signal se pretvara u digitalni korišćenjem elektroničkog DAC (eng. *digital audio-video converter*) uređaja. Sam proces se u suštini sastoji od niza Fourierovih transformacija, kvantizacija i ostalih pojmova koji služe da matematički što vernije opišu ulazni signal. Nisu svi DAC-ovi jednaki i kvalitetni. DAC se nalazi u sklopovskom senzoru za prepoznavanje uzoraka pa što je senzor kvalitetniji (a time i skuplji), dobija se bolje uzorkovani uzorak. [45]

Na sledećem grafikonu moguće je videti jedan primer digitalizovanog uzorka koji je dobijen tokom obrade signala.



Prikaz digitalizovanog uzorka

2

Fourierove transformacije

Brza Fourierova transformacija ili kraće FFT (eng. *Fast Fourier Transformation*) je jedna od najlakših i najčešće korišćenijih tehnika za opisivanje i obradu signala. Radi s relativno malom rezolucijom, a opisivanje i obrade signala se obavlja u digitalnom signalnom procesoru – DSP (eng. *Digital Signal Processor*) pomoću Fourierovih transformacija. Njima se opisuje kriva uzorka i njegovih harmonijskih vrednosti pri čemu se prevode u par sinusnih funkcija. Tehnika je nazvana po velikom naučniku Josefu Fourieru.

1.3 Težnja i svrha biometrije danas

Posebno je važno napomenuti da se sama svrha biometrije da u potpunosti odredi i garantuje identitet osobe na osnovu njegovih bioloških karakteristika, a da ujedno da i dokaz neporecivosti što predstavlja činjenicu da kada se utvrdi identitet neke osobe i to potvrdi, da ta osoba ne može kasnije negirati tu karakteristiku ili postojanje iste.

Neprekidna težnja svemu tome, reklo bi se ontoloških razmera u razvoju biometrije, jeste i borba da se smanji **FAR** i poveća **FRR**. Pre svega potrebno je pojasniti šta su FAR i FRR.

FRR – False Reject Rate

False Reject Rate predstavlja ukupan procenat pogrešnih odbijenih karakteristika neke osobe, kao lažnih. Dakle u praksi bi to značilo ako uzmemo kontrolu pristupa, da se nekome ne dozvoli ulazak u objekat sa njegovim otiskom prsta a on na to ima pravo. Dakle ima privilegije da uđe u objekat ali sistem to ne prepoznaje i ne dozvoljava se ulazak, iako osoba ima na to pravo.

FAR – False Accept Rate

False Accept Rate predstavlja ukupan procenat prihvaćenih pogrešnih karakteristika neke osobe, kao stvarnih. Sada bi u praksi bi to izgledalo na sledeći način: ako uzmemo kontrolu pristupa, da se nekome dozvoli ulazak u objekat sa njegovim otiskom prsta a on na to nema pravo.

Sa aspekta bezbednosti sistema, kako informacionih tako i sistema uopšte ovo je dosta opasnija karakteristika. Dakle fatalno po sistem je da propušta ovaku vrstu greške, dok je FRR manje oasna situacije jer nema opasnosti po vitalno funkcionisanje sistema.

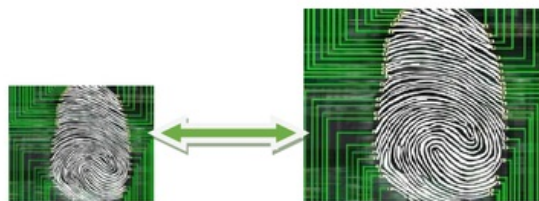
10

“If the facts don't fit the theory, change the facts!”

Albert Einstein

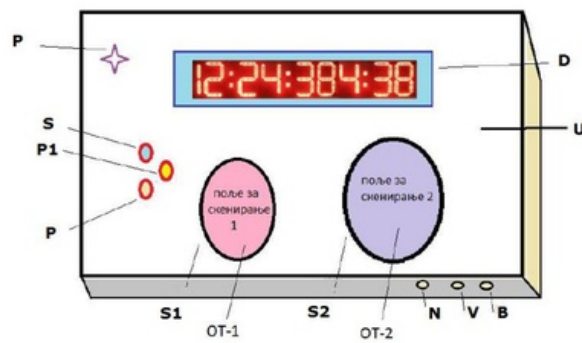
*“Ako se činjenice ne uklapaju u teoriju, onda
promenite činjenice!”*

Albert Ajnštajn



POGLAVLJE I

Uređaj za biometrijsku identifikaciju roditeljstva – materinstva



POGLAVLJE I

Uređaj za biometrijsku identifikaciju roditeljstva – materinstva

Uređaj za biometrijsku identifikaciju roditeljstva-materinstva pripada uređajima kojima se realizuje biometrijska identifikacija otiska prsta. Pored ovog očitavanja postoji i skeniranje rožnjače, irisa zenice oka, oblika šake-dlana, 3D oblika glave i drugi. Biometrija predstavlja posebnu nauku i tehnologiju koja meri i analizira biloške karakteristike ljudi.

Deo je napredne zaštite mreža od informatičkih i računarskih nauka, naučnog polja prirodno-matematičkih nauka.

Tehnički problem koji se rešava ovim uređajem je prikupljanje, skladištenje i čuvanje podataka, kao i jednoznačno određivanje korelacije majka-dete i obezbeđivanje kompletne zaštite podataka o svim učesnicima u procesu. Istovremenim skeniranjem otiska prsta majke i deteta podaci se skladište, i čuvaju i generiše se jednoznačan ID koji se kasnije šifrjuje i smešta u jednu od ponuđenih memorija.

Na ovaj način obezbeđuje se sigurnost u navedenom procesu, onemogućava se bilo kakva manipulacija ili zamenjena novorođenčadi i daje dodatna sigurnost roditeljima - majkama da su deca upravo njihova.

Vrtoglavim tempom napredovanja Biometrije kao naučne discipline, kao i njenom primenom u širim ljudskim potrebama, raznim zaštitama kako računarskih sistema, tako i sistema koje imaju za potrebu implementaciju kontrole pristupa i redukovanom pristupu određenim lokacijama, razvila se i mogućnost primene biometrije u zdravstvenim sistemima u svim državama sveta, dok u određenom broju država ta potreba je veoma izražena radi obezbeđenja zaštite identiteta. [4]

Potrebno je napomenuti da se uvođenjem biometrijskih sistema u današnje funkcionisanje sistema zaštite obezbeđuje i isključuje mogućnost greške izazvane ljudskim faktorom, bez obzira da li je ona namerna ili slučajna. [2]

Naravno svaki napredak u ovoj oblasti, kao i izumi, Patenti, inovacije, se mogu upotrebiti i zloupotrebiti, ova druga kategorija neće biti obrađivana, niti razmatrana u predmetu ove doktorske disertacije.

Na početku se mora reći da jedno naučno istraživanje započinje uvidanjem, postavljanjem i formulisanjem problema. Značenje izraza naučni problem često se tumači kao “posjedovanje znanja o neznanju”.

Određivanju značenja izraza „naučni problem” ogleda se sa stanovišta:

a) psihološkog sadržaja problema:

- raspolaganje određenom količinom znanja i informacija o nekom predmetu proučavanja,
- saznanje nepotpunosti raspoloživog znanja (na tu nepotpunost ukazuje saznanje o logičkom neskladu raspoloživih znanja, o netačnosti i neodređenosti znanja),
- težnja prevazilaženju nepotpunosti koje se ispoljava kao proces upoređivanja alternativnih pretpostavki s ciljem odgovarajućeg izbora,

b) strukture jezičkog izražavanja problema:

- neposredni čimilac problemske situacije je osnovni, jer neznanje može da se ispolji samo kao saznanje nepotpunosti znanja, što je veoma značajno zato što nas usmerava u traženju merila vrednosti problema. [3]

Ovo poglavlje ima za temu razmatranje karakteristika i funkcija Uredaja – patentiranog u Zavodu za intelektualnu svojinu RS. Dosadašnja praksa, nažalost, je pokazala brojne negativne konsekvence u postupku porođaja i dolaska na svet novorođenčadi, ne zalazeći u razloge i motive neželjenih efekata u ovom procesu sa aspekta garancije identiteta, niti roditeljstva nad bebama.

Uzimajući naučnu činjenicu, koja je uvek proverljiva, a ona je da se biometrija otiska prsta (minucije) formira prenatalno i to do 7. meseca trudnoće, sama ideja je materijalizovana uz tu činjenicu i pokrenut je postupak definisanja izgleda i funkcionalnosti uredaja zasnovanog na tom aksiomu biometrije.

Cilj i zadaci istraživanja

Uvidanje vrednog naučnog problema je presudno za razvoj naučnog znanja. Nema oštre granice između uvidanja, jasnog identifikovanja, postavljanja i rešavanja naučnog problema, nego je reč o delovima istog procesa. Izbor i postavljanje problema određen je:

1. „paradigmom” (prema Kun-u),
2. „istraživačkom programom” (prema Lakatoš-u),
3. „istraživačkom tradicijom” (prema Laudan-u).

Sa aspekta rešavanja problema, ne zasluži svaki problem traganje za rešenjem, pa je potrebno razlikovati:

1. prave od prividnih problema,
2. ispravno i pravilno postavljene od nepravilno postavljenih problema,
3. vredne od bezvrednih problema.

Problem koji imaju porodilišta u Srbiji oko kradje i zamene beba veoma je veliki sa svih aspekata, pa samim tim i značajan za razmatranje i nalaženje rešenja. Sa naučne tačke gledišta potrebno je dokazati identitet novorođenčeta koje je tek došlo na svet, a ne kao do sada, da se nekome veruje na reč i da se vrši ispisivanje broja ili imena na gumenim ili plastičnim narukvicama, bez obzira koliko svi zaposleni u porodilištima uživali poverenje jednih u druge. [3]

Ovakav postupak je veoma trivijalan i ne pruža potpunu pouzdanost, otvara veliki broj mogućnosti kompromitacije identiteta beba. Iako može zvučati morbidno, ali ovakve stvari su se u prošlosti verovatno dešavale u velikom broju, pa tako sada imamo u našem društvu zastrašujuće činjenice u ovoj problematici. Veliki broj tužbi po ovom pitanju, kao i određeni broj udruženja roditelja nestalih beba, zamenjenih beba i još mnogo toga.

Hipotetički okvir

Kada je postavljen i jasno određen naučni problem, u potrazi za njegovim konačnim rešenjem, polazi se od jednog mogućeg probnog rešenja.

Problem se izražava pitanjem kojim se traže informacije i znanja koja su:

- Upotpunjujuća
- Nedostajuća
- Utačnjavajuća.

Hipoteza je rešenje naučnog problema koje je:

- probno,
- logički i iskustveno dopustivo,
- zamišljeno,
- jasno formulisano u iskaz,
- značajno (netrivijalno),
- teorijski dobro obrazloženo raspoloživim naučnim znanjem,
- iskustveno proverljivo.

Funkcije hipoteze:

1. pružanje probnog objašnjenja (koje se može pokazati kao ispravno),
2. predviđanje (koje omogućava proveru hipoteze),
3. vođenje u procesu istraživanja (ono što se u istraživanju čini i način na koji se to čini). [5]

Opšta hipoteza: Postojeći postupci garantovanja identiteta u porodilištima u R. Srbiji, nažalost, hipotetički dozvoljavaju mogućnost narušavanja identiteta jer se oslanjaju na verovanje određenom postupku, koji se zasniva na ljudskom faktoru. Nažalost, postoje mogućnosti kompromitacije u postojećem sistemu funkcionisanja.

Posebna hipoteza: Implementacijom postojećeg Uređaja obezbediće se u 100% tačnost u praksi svih slučajeva garancije identiteta novorođenčeta, onemogućiće se u potpunosti ljudska greška, kao i kompromiracija identiteta.

Metode istraživanja i tok istraživačkog rada

Postupak biometrijske identifikacije novorođenčadi u porodilištima u R. Srbiji predstavlja kompleksan projekat i podrazumeva implementaciju Patent-uređaja dualnog biometrijskog skenera. Naknadno će se implementirati Informacioni sistem, kao i izvršiti testiranje i kontrola kvaliteta.

Od opštih metoda korišćena je analiza, tačnije i preciznije potpuna - totalna analiza. Nakon izvršene analize ceo sistem je raščlanjen na delove i proučavan do detalja uvođenjem novog informacionog sistema svi delovi se sklapaju u jednu celinu sa novim sistemom i zajedno čine poslovni informacioni sistem, implementirajući i Patent uređaj.

Pored navedenih metoda korišćene su još i indukcija koja je prelazna metoda od analitičkih ka 3 etičkim metodama kao i dedukcija koja je sa indukcijom međusobno povezana i uslovljena i time što u toku naučno – sazajnog procesa, kao i procesa revizije, neprekidno prelaze jedna u drugu.

3 Što se tiče statističkih metoda u procesu istraživanja prva etapa primene statističke opštenaučne metode, u skladu sa njenim pravilima i procedurom primene, jeste identifikacija statističke mase.

Tok istraživanja procesa i pisanje samog rada – patentne prijave kretao se sledećim redosledom:

1. Prvo je predstavljen predmet istraživanja odnosno patent uređaj.
2. Postavljen je cilj i zadaci istraživanja.
3. Postavljene su opšta i posebna hipoteza.
4. Metode istraživanja.
5. Nakon izbora metoda istraživanja pristupilo se razradi problema kao i načinu realizacije Patenta i patentne prijave.

УРЕЂАЈ

*Уређај за биометријску
идентификацију родитељства*

Tehnološki napredak



Golden Mind

World of innovations

УРЕЂАЈ

Уређај за биометријску идентификацију родитељства

Oblast tehnike

Pronalazak, posmatrano uopšteno, spada u oblast primenjene informatike, u biometrijske sisteme, pri čemu se predmet pronalaska konkretno odnosi na uređaj koji će posedovati dva polja za skeniranje otiska prsta, istovremeno, majke i deteta, stvarati jedinstvenu referencijalnu vezu između njih i garantovati materinstvo majke nad detetom.

Prema Međunarodnoj klasifikaciji patenata predmet pronalaska označen je osnovnim klasifikacionim simbolom G06F21/00 kojim su označeni biometrijski sistemi – uređaji za skeniranje otiska prsta. [12]

Tehnički problem

Kako rešiti tehnički problem koji se ogleda u konstrukciji uređaja - dualnog skenera za skeniranje otiska prsta dve osobe (majke i bebe) odmah nakon porođaja, pri tome generišući jednoznačnu vezu između te dve osobe na osnovu uzetih otisaka i sa navedenim podacima potpuno jednoznačno obezbediti identitet bebe, vezan za identitet majke kao druge osobe, tako da se obezbedi potpuna tačnost i sigurnost identiteta bebe, da se onemogući bilo koja vrsta manipulacije u smislu zamene identiteta bebe, krađe identiteta bebe, dakle kako rešiti navedene probleme koji se danas u praksi dešavaju?

Stanje tehnike

Prema današnjem stanju tehnike poznate su različite konstrukcije uređaja za skeniranje otiska prsta koji u svom radu koriste različite algoritme i metode kojima određuju jednoznačnost – identitet. Pretragom nacionalne baze nije se došlo do uređaja koji se bave sličnom problematikom. U nacionalnoj bazi postoje uređaji za skeniranje otiska prsta, kao uređaji koji u sebi sadrže dodatno osvetljenje, međutim navedena problematika se ne bavi idejom koja se realizuje kroz ovaj uređaj i koju je naknadno moguće primeniti. [7]

Postoje uređaji koji skeniraju jedan ili više prstiju jedne osobe, dok nisu poznati uređaji koji istovremeno vrše skeniranje dva prsta dve različite osobe, posebno ne uređaji koji odmah nakon skeniranja vrše generisanje jednoznačne ID veze između dve osobe.

Dakle navedeni skener bi posedovao dva polja za skeniranje po jednog ili više prstiju od dve osobe (majke i deteta) i momentalno bi generisao jednoznačan šifrovan zapis koji bi davao nedvosmisleni vezu između te dve osobe prilikom svakog narednog skeniranja.

U objavljenoj prijavi patente **7** P-2009/0253, međunarodne klasifikacije **G 07 D7/12** (2006.14) opisan je uređaj pod nazivom: "Ručni prenosni uređaj za proveru putnih i ličnih dokumenata, očitavanje biometrijskih podataka i prepoznavanje lica koja nose te dokumente" gde samo u jednoj svojoj funkcionalnosti se pominje skeniranje otiska prsta jedne osobe u jednom momentu. [7]

Postavlja se pitanje: može li se biometrija i skeniranje otiska prsta vršiti nad dve osobe istovremeno?

Naravno da može, navedenim uređajem koji se ovde razmatra upravo bi trebalo da se ova funkcija omogući. Kao dalji razvoj u funkcionalnostima ovog uređaja biće uvedeni šifrovani podaci, koji nose podatke o dvema osobama i njihovoj jedinstvenoj ID referenci.

Postojeći patenti, kao i korelacioni uređaji koji su realizovani i koriste se danas u upotrebi nemaju slične funkcije, niti imaju funkcionalnost istovremenog skeniranja dve osobe.

Tako npr. u patentnoj prijavi **13848069.4** od 02.04.2013. godine, sa oznakom WO2014059761 i klasifikacijom G06F21/00 možemo se detaljno upoznati sa uređajem pod nazivom: „Fingerprint identification device“, gde je detaljno opisan uređaj koji vrši funkciju skeniranja i daje nam podatke o otisku prsta. [12]

Međutim, ni ovaj uređaj nema dva polja za istovremeno skeniranje prsta dve različite osobe koji nakon toga za izlazni podatak ima jedinstvenu ID referencu na osnovu koje će svako buduće skeniranje potvrđivati identitet upravo te dve osobe i davati nam njihovu jedinstvenu i nepromenljivu referencu.

U potpunoj analizi i daljoj obradi postavlja se i pitanje ekonomičnosti i pitanje trajanja, odnosno vremena potrebnog za skeniranje dve različite osobe, sa svim postojećim uređajima koji su predviđeni za jednu osobu.

Ovaj uređaj upravo daje poboljšanja, i ekonomičnosti i vremena, kao vremena trajanja celokupnog procesa skeniranja, uz sve to verovatno daje i mogućnost manje cene koštanja samog uređaja, kao i kraće vreme obrade podataka za dve osobe.

Posebno se daje optimalnije rešenje za upotrebu resursa koji obrađuju podatke dobijene skeniranjem otiska prsta, prvenstveno odnoseći se na zauzetost memorije i obradu od strane mikroprocesora računara.

Izlaganje suštine pronalaska

Suština pronalaska sastoji se u tome da uređaj vrši jednoznačno određivanje dva identiteta osobe (majke i deteta), istovremeno, da vrši dodelu jednoznačne reference koja je se za navedeni par osoba određuje, taj podatak šifruje i smešta u memoriju.

Memorija može biti memorija uređaja ili memorija na računaru, u bilo kojoj varijanti računara (server ako postoji određeni zdravstveni sistem, desktop, laptop računar klinike - ginekologije).

Uređaj na sebi poseduje dva polja za istovremeno skeniranje otiska prsta odrasle osobe (majke) i novorođenčeta (deteta), dakle jedno od dva polja je veće, drugo je manje zbog veličine prstiju dveju osoba.

U nauci je dokazan, aksiom u biometriji, da se otisak prsta jedinstven biometrijski podatak formira u 7. mesecu prenatalnog perioda. Dakle ne postoji mogućnost mutacije bilo koje vrste oblika u rastu i razvoju novorođenčeta - bebe koje će narušiti integritet podatka dobijenog skeniranjem otiska prsta bebe u momentu neposredno nakon rođenja. [1] [44]

Iris zenice oka može, do 2. godine starosti deteta, da menja pigmentaciju i formu. Oblik glave, kao i oblik šake-dlana se ekstremno brzo menjaju, međutim otisak prsta kod fetusa je formiran nakon 7. meseca u stomaku majke i daje jedinstven zapis do kraja života određenog čoveka, te se mogućnost greške isključuje pri ovakvoj vrsti skeniranja. Dakle ovaj vid biometrijskog podatka koji dobijamao skeniranjem otiska prsta bebe formira se čak u prenatalnom periodu, u 7 mesecu trudnoće. Upravo zato je korišćena ideja za ovu vrstu biometrije - skeniranje otiska prsta majke i deteta, jer ne postoji nikakva šansa za polimorfnost, devijaciju niti mogućnost greške dobijenog podatka.

Uređaj na sebi poseduje dva polja za skeniranje otiska prsta, prema površini polja, jedno veće za odraslu osobu - majku i jedno manje za novorođenče. Istovremeno skeniranje oba otiska prsta, i majke i deteta, vršilo bi se pri dolasku na svet deteta i pri prvom susretu majke i deteta. Nakon skeniranja generisao bi se jedinstven ID zapis sa podacima za ove dve osobe, pritom posedujući kompletne podatke o roditelju i sada uvezujući podatke o detetu u neraskidivu i jedinstvenu ID referencu.

Podaci se šifruju i smeštaju u memoriju uređaja ili na hard disku preko *wireless* konekcije sa serverom, opciono. Nakon tog momenta, prilikom svakog sledećeg skeniranja prsta deteta ovim uređajem ispisivali bi se podaci o roditelju. U slučaju bilo kakve akcije promene ličnih podataka za bebu (npr. imena deteta) tražilo bi se skeniranje otiska prsta roditelja, unošenje njegovih podataka (opciono PIN koda) i njegovog odobrenja.

U svakom momentu bilo bi moguće proveriti roditelstvo svakog novorođenčeta u bolnici i njegovog roditelja - majke. Podaci bi se čuvali u šifrovanom obliku u samom uređaju ili na hard disku računara - servera. Ne postoji mogućnost brisanja jednom unetog jedinstvenog zapisa koji je generisan prilikom prvog susreta majke i deteta, a mogućnost arhiviranja podatka dozvoljava se tek

nakon izlaska iz bolnice i majke i deteta uz poslednje skeniranje i davanje saglasnosti da je sve u redu. Tada se *enable*-uje opcija arhiviranja zapisa o majci i detetu i dozvoljava se smeštanje i eventualno prebacivanje na druge medijume.

Pri izlasku iz bolnice, kao krajnja provera radio bi se navedeni postupak još jednom, dakle istovremeno skeniranje otiska prsta majke i deteta, poređenje sa postojećim podacima koji su sačuvani, poređenje sa jedinstvenim ID zapisom za ovaj par osoba i ukoliko se podaci poklapaju ne postoji mogućnost manipulacije, otuđenja ili zamene deteta. Dakle nepobitan dokaz da je to upravo dete navede majke koja vrši proveru.

U ovom slučaju postoji nepobitno dokazivanje roditeljstva – materinstva nad novorođenim detetom. Simbolično je uzeto materinstvo, kao i istovremeno skeniranje otiska prsta majke i deteta jer je najjači instikt kod živih bića, upravo majčinski instinkt prema novorođenčetu.

Sama primena je univerzalna i ne postoje neka bitna ograničenja, osim kada dete navrší 14 ili 16 godina, kada ova vrsta zaštite roditeljstva počinje da gubi smisao.

Dakle primarna primena bi bila u svim porodilištima, bolnicama i klinikama gde se obavljaju porođaji, u bilo kojoj zemlji koja sebi priušti ovu vrstu tehnike.

Sekundarna primena može se vršiti u predškolskim ustanovama, pa čak i u početnim razredima osnovnih škola.

Primarna primena pri samom dolasku na svet bebe daće nam jednoznačnu ID reference majke i deteta, neraskidivu u bilo kom daljem postupku sa detetom i onemogućiti promene podataka do skeniranja otiska prsta majke i davanja njene saglasnosti.

Uređaj za biometrijsku identifikaciju roditeljstva - materinstva, prema pronalasku, ima mnogo prednosti, a najvažnije su:

- u potpunosti će onemogućiti slučajevne zamene identiteta bebe i okloniti stvaranje bilo kakve sumnje da li je dete stvarno od datog roditelja;
- biće nepobitan dokaz roditeljstva-materinstva majke nad detetom;
- davaće određenu sigurnost roditeljima, prvenstveno majci u tako bitnim trenucima kakav je porođaj;
- kompaktne je konstrukcije i ne razlikuje se mnogo od skenera koji su danas u upotrebi, osim što ima dva polja za istovremeno skeniranje;
- nije velikih dimenzija i male je težine
- prenosiv je i praktičan za upotrebu;
- može da ima sopstveno napajanje, a može koristiti adapter - punjač;

- ne zagađuje okolinu i pri svemu tome ima jako prihvatljivu cenu u odnosu na uslugu koju pruža,
- ima široko polje primene i daje veoma bitne podatke i obezbeđuje dokaz roditeljstva što je oduvek jako važan podatak.

Kratak opis slika nacрта

Radi lakšeg razumevanja pronalaska, kao i njegove moguće realizacije u praksi, vlasnik Patenta se poziva na priloženi nacrt u kome navodi:

Slika 1

Prikazuje uređaj za biometrijsku identifikaciju roditeljstva-materinstva U sa: digitalnim displejem D, prekidačem P, dugmetom za set S, dugmetom za reset R, dugmetom za skladištenje podataka R-1, poljem za skeniranje S-1 otiska prsta deteta OT-1, poljem za skeniranjem S-2 otiska prsta roditelja OT-2 i priključcima za: napajanje N, wireless bežičnu komunikaciju V i baterijsko napajanje B.

Slika 2

Prikazuje poprečni presek sa akcentom na donju stranu uređaja U sa priključkom za napajanje N, wireless primopredajnikom V, kao i kućištem predviđenim za moguće baterijsko napajanje B.

Slika 3

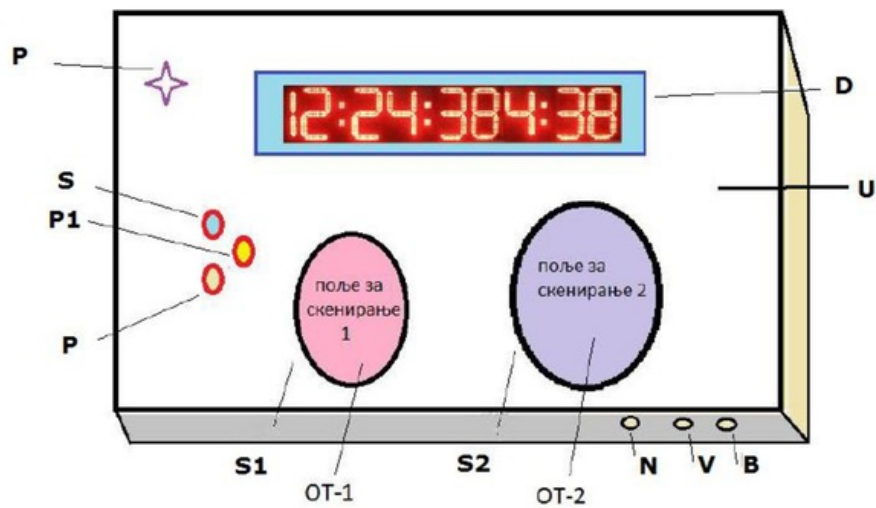
Prikazuje moguću realizaciju komunikacije između servera SR i najmanje jednog uređaja za biometrijsku identifikaciju roditeljstva – materinstva U, kod realizacije uređaja koji podatke prenose na drugi računar.

Slika 4

Prikazuje načine skladištenja i čuvanja podataka na različite medijume: memorijske kartice MK, *Electrically Erasable Programmable Read-Only Memory* EE i hard disk HD, koji bi bili realizovani kod uređaja za biometrijsku identifikaciju roditeljstva – materinstva U.

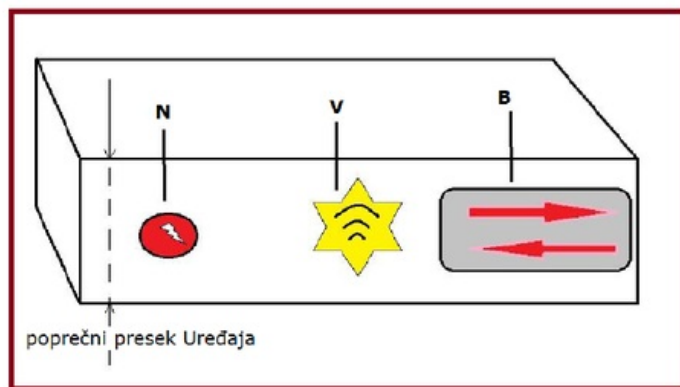
Slika 5

Daje grafički prikaz mogućeg otiska prsta deteta OT-1 i otiska prsta majke OT- 2, pri skeniranju oba polja za skeniranje S-1 i S-2, primer jednog rezultata koji bi se obrađivao i čuvao na jedan od mogućih načina. [43]



Slika 1 – Frontalni izgled Patent uređaja

Na ovoj slici se može videti Uređaj za biometrijsku identifikaciju roditeljstva-materinstva U sa: digitalnim displejem D, prekidačem P, dugmetom za set S, dugmetom za reset R, dugmetom za skladištenje podataka R-1, poljem za skeniranje S-1 otiska prsta deteta OT-1, poljem za skeniranjem S-2 otiska prsta roditelja OT-2 i priključcima za: napajanje N, wireless bežičnu komunikaciju V i baterijsko napajanje B.



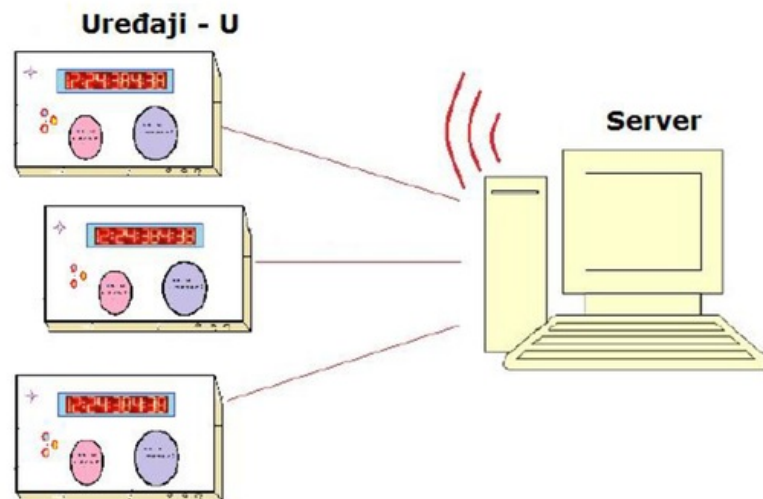
Slika 2 – Poprečni presek Uređaja

Na ovoj slici moguće je uočiti sve bitne bočne elemente uređaja i ona prikazuje poprečni presek sa akcentom na donju stranu uređaja U sa priključkom za napajanje N, *wireless* primopredajnikom V, kao i kućištem predviđenim za moguće baterijsko napajanje B.

Napajanje je opciono i obezbeđuje redudansu u slučaju prekida električnog napajanja porodilišta, zgrade ili celog kvarta grada i omogućava nesmetan rad uređaja i celokupnog procesa rada.

Primopredajnik za opcionu Wireless komunikaciju obezbeđuje prenosivost uređaja i lako rukovanje u različitim delovima porodilištima, dislociranim prostorijama i sl.

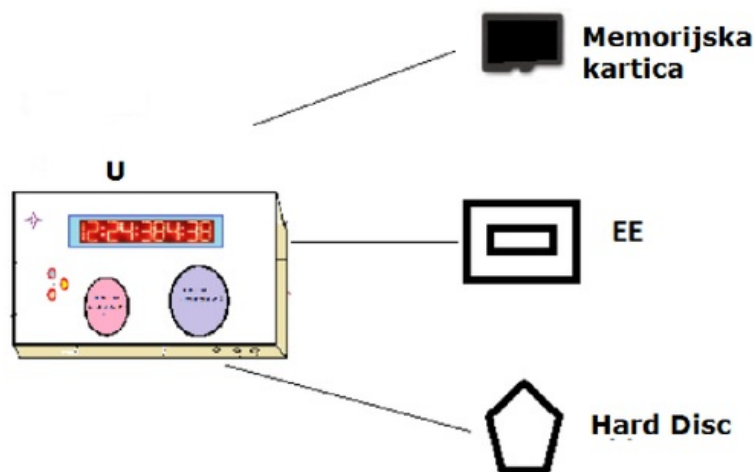
Deo za baterije je predviđen kako bi se dozvolila i dodatna opcija u slučaju prekida napajanja električnom energijom i panažnjenjem postojeće baterije uređaja, zameniti i dodati standardne baterije AA ili AAA i nastaviti sa radom.



Slika 3 – Prikaz moguće *wireless* komunikacije Uređaja sa Serverom

Na ovoj slici može se očititi jedna od potencijalnih komunikacija više uređaja sa serverom putem bežične komunikacije, simultano, kako bi se obezbedili podaci u realnom vremenu.

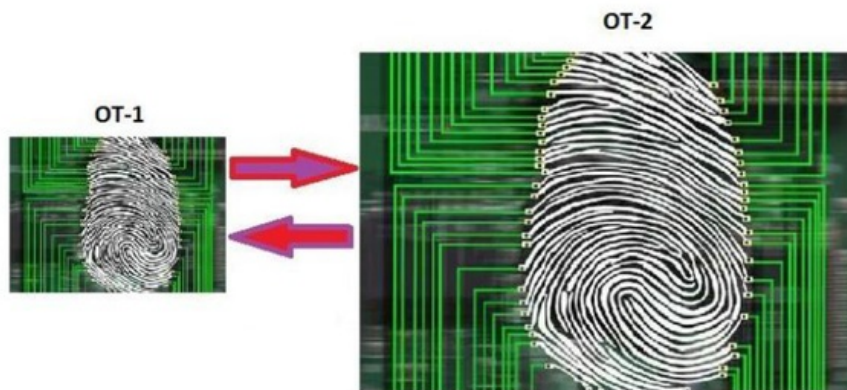
Veoma se obraća pažnja na sve detalje u budućoj komunikaciji i postojeća ograničenja u vizičkoj razdaljini između servera i uređaja kako bi se obezbedila stalna komunikacija.



Slika 4 – Moguće vrste memorije koje podržava sistem

Na ovoj slici prikazane su tri vrste memorije koje u ovoj varijaciji podržava sistem i rad sistema. One su danas standard u primeni i veoma su optimalne u smislu performansi rada. Prva je naravno Hard Disk koji je sasvim dovoljan u standardnoj formi koja je danas dostupna bilo da je eksterni ili intrnri. Druga vrsta podržane memorije je Electrically Erasible PROM i kao treća vrsta je memorijska kartica, najčešće Micro SD, koja je veoma praktična za rad.

Ovim će se postići univerzalnost i modularnost sistema i podržati današnje savremene tehnologije kako sa softverskog aspekta, tako i sa hardverskog.



Slika 5 – Generisanje jedinstvene ID reference minucija Majka - Beba

Na ovoj slici može se grafički videti budući odnos minucija otiska prsta bebe OT-1 i majke OT-2, uz koji će biti generisana jednoznačna ID referenca kako bi se obezbedila sigurnost podataka, a u daljem postupku i jednoznačnost.

POGLAVLJE II

Zakonska regulative, propisi i protokoli koji regulišu ovu oblast



POGLAVLJE II

Zakonske regulative, propisi i protokoli koji regulišu ovu oblast

Ovo predstavlja najveće i najkompleksnije pitanje u rešavanju postojećih problema a vezani su za garanciju identiteta novorođenih beba, kao i sprečavanje njihove krađe i zamene. Problem se manifestuje u tome što se veliki broj zakonskih odrednica prepliće u nadležnostima, odredbama i obavezama.

Samim tim prezentovaće se sve postojeće domaće legislative, nakon toga međunarodne i kao rezime svega postojećeg daće se jedno viđenje optimalnog i efikasnog rešenja uz rezervu da postoji blago uzimanje rezerve ka ovom domenu jer nije primarna sfera interesovanja i izučavanja pravo već biometrija i računarske nauke, polja prirodno-matematičkih nauka.

U važećem Zakonu o zdravstvenom osiguranju osim stavke da porodijsko odsustvo majke traje 12 meseci ne postoje detalji vezani za sam čin porođaja i bližih uslova. To i nije tako dramatičan problem da u ginekologiji postoji detaljan i jasan Pravilnik koji bliže određuje sve uslove i detalje oko porođaja.

Naime, dosta zdravstvenih ustanova je donosilo svoje interne pravilnike za definisanje svih procedura vezanih za čin porođaja što za krajnji cilj ima varijetet sopstvenih i pojedinačnih rešenja. Dakle ne postoji detaljno, unikatno rešenje i način koji jednoznačno određuje sve procedure kako bi se ovaj, reklo bi se, najbitniji momenti u životima roditelja, potpuno definisao, unificirao i time maksimalno smanjila mogućnost kompromitacije, kao i mogućnost greške u radu.

Međunarodna legislativa

U najrazvijenim državama sveta, kao što su SAD, Japan, zemlje zapadne EU su veoma posvećene ovom problemu i rešavaju ga momentalno, tačno i ažurno. Međutim bez biometrije u ovoj oblasti dešavaju se propusti i greške ljudskog faktora, o čemu svedoči i studija Brandon Gille od 2014. godine u kojoj se navodi da se u svetu od 4 miliona novorođenih beba godišnje, njih 28.000 zameni iz različitih razloga. [24]

Ovo je katastrofalan podatak i veoma velika cifra, afektirajući činjenicu da su u pitanju ljudski životi, sudbine i identiteti. A svesni smo da je ljudski život nešto od najveće vrednosti od postanka naše vrste i *homo Sapiensa* i celog čovečanstva.

Imperativ našeg društva je da se ogromni i gorući društveni problem, koji nažalost postoji, reši na što efikasniji, pouzdan i veoma brz način.

Sistem zasnovan na biometriji koji se prikazuje o ovoj doktorskoj disertaciji upravo ima za cilj postavljanje jednog takvog sistema, involvirajući Patent uređaj za biometrijsku identifikaciju roditeljstva – materinstva determinišući identitet svake novorođene bebe sa 100% tačnošću u praksi i garantujući identitet svih novorođenih beba bez mogućnosti greške.

Ističući činjenicu da ćemo i kao društvo i kao država biti u mogućnosti da implementiramo prvi na svetu ovakav uređaj i sistem realizovan na ovaj način, posebno možemo biti ponosni na ovakav način rešiti sistem za identifikaciju beba i roditeljstva nad njima.

Jedino se u Sjedinjenim američkim državama - SAD koristi otisak stopala, ali ne kao podatak koji određuje identitet nego kao deo podataka sa zdravstvenog kartona majke i bebe.

Postupak biometrijske identifikacije novorođenčadi porodilištima u R. Srbiji predstavlja kompleksan projekat i podrazumeva razvoj softvera – Informacionog sistema u troslojnoj arhitekturi, uz adekvatan grafički korisnički interfejs, posebno precizirajući način upravljanja bazom podataka, filtere, pretraživanje i sigurnosne elemente – šifrovanje i zaštitu podataka. Pored informacionog sistema sinergija bi se ostvarila sa implementacijom Patent-uređaja dualnog biometrijskog skenera. [13]

Implementacijom navedenog uređaja u sinergiji sa informacionim sistemom postiže se kvalitativni skok u ovom delu zdravstvenog sistema Republike Srbije, kako samih institucija, tako i kvalitet usluge njenih građana. U potpunosti će se isključiti mogućnost ljudske greške, kao i deginisanje brojnih procedura nakon specifikacije postojećeg sistema koji se odvija u porodilištima širom RS.

Ovo je prilika da se Sistem bazira na inovaciji i Patentu i tako obezbedi kvalitativni skok u ovoj grani Zdravstva Republike Srbije i krene u pravi napredak koji je imperativ današnjice.

5

Podrška Poverenika za informacije od javnog značaja i zaštitu podataka o ličnosti

Vlasnik Patenta čiji je Patent sastavni deo ove doktorske disertacije, nakon obavljenih konsultacija sa gospodinom Rodoljubom Šabićem, Povernikom za informacije od javnog značaja i zaštitu podataka o ličnosti Republike Srbije čijom je javnom podrškom i preporukom upućenom Ministarstvu zdravlja RS, ovaj projekat dobio stvarnu podršku za svoju implementaciju.

Poverenik je uputio preporuku nadležnom Ministarstvu Zdravlja RS da se uvede ovaj sistem in a taj način spreči svako buduće potencijlno kompromitovanje identiteta beba.

Sa stanovišta zaštite podataka o ličnosti koje se odnose na sam identitet uz podatke tipa Javni matični broj građanina, poverenik je upravo potvrdio da je u slučaju dobrovoljnog pristanka na upotrebu sistema od strane roditelja i institucije porodilišta dovoljno da se same procedure koje bi ovo realizovale urede Pravilnikom, kao podzakonskim aktom.

Dok bi u slučaju da ova procedura bude obavezna za sve građane jedne države bilo obavezno da se donese poseban član Zakona koji reguliše ovu oblast i tako bi mogao biti realizovan u punom svom kapacitetu.

6

Poverenik za informacije od javnog značaja i zaštitu podataka o ličnosti posebno je naznačio da bi uvođenje ovakvog sistema u naš zdravstveni sistem moglo upravo da pruži garanciju da se Republika Srbija uradila veliki pomak na ovom planu, apropos odluke međunarodnog Suda pravde u Strazburu u kome je Srbija osuđena za ovu oblast.

Presude Međunarodnog Suda pravde u Strazburu

Još jedna činjenica ove celokupne drame u rešavanju ovog društvenog problema predstavlja i Presuda Međunarodnog Suda pravde u Strazburu od 2003. godine koji je presudio da Srbija nije uradila dovoljno na planu zaštite identiteta novorođenih beba upućuje na imperative implementacije ovog sistema u RS.

5

Poverenik za informacije od javnog značaja i zaštitu podataka o ličnosti naveo je ove činjenice i dostavio da bi upravo uvođenje sistema biometrijske identifikacije zasnovane na Patentu U 1214 dokazalo da je Srbija preduzela značajne konkretne korake na rešavanju ovog problema.

Kontakti sa institucijama u zemlji – bolnice i porodilišta

Tokom realizacije Patenta, kao i upućivanja u ovu veoma specifičnu tematiku autor je stupio u veliki broj kontakata i razgovora sa ljudima koji vode bolnice sa porodilištima u okviru njih, kao i sa ljudima kojivode samo porodilišta.

U toku upoznavanja sa postojećim procedurama ove oblasti, kao i pojašnjenja kako se sam tok porođaja odvija u praksi i koji se sve protokoli vode, sagovornici nisu krili oduševljenje jednim ovakvim sistemom koji bi i njima olakšao postojeće procedure, ubzao ih, a ujedno obezbedio i 100% sigurnost u praksi koja danas, nažalost, ne postoji.

Sastanak broj 1

Analizom postojećeg sistema, kao i introspekcijom samog rada do nivoa koji je sagovornik mogao obezbediti predstavimo najbitnije elemente razgovora, procedura i prihvatanja ideje našeg sistema.

Doktor nauka Marija Tasić, dr medicine je gospođa koja void porodilište Kliničkog centra Niš. U razgovoru sa gospodom Tasić, nakon pajašnjenja načina na koji se procedure vezane za tek rođene bebe dešavaju, došlo se do sličnih podataka kao i u većini porodilišta, bebi se dodeli broj, isti broj ide uz majku i vezuje se narukvicom. Nakon toga identitet se garantuje isključivo tom narukvicom i celokupna sigurnost sistema je bazirana da svi veruju da do greške ili namerne kompromitacije neće doći. Sa aspekta sigurnosti sistema ovo je naravno neprihvatljivo i na veoma rudimentalnom nivou garancija i spoznaje.

Nakon predavljanja Patenta uređaja i celokupnog sistema zasnovanog na biometriji, koji bi davao garanciju roditeljstva nad njima i sprečio bilo kakvu kompromitaciju, doktorka Tasić je prihvatila da ukoliko do realizacije uređaja dođe porodilište u Nišu bude prvo koje će implementirati.

Na slici broj 6 prikazano je pismo o nameri i molba za implementaciju sistema.



Slika 6 – Pismo o nameri implementacije Patenta

Sastanak broj 2

Ovaj sastanak i intervju je realizovan sa Direktorom opšte bolnice u Subotici, koja ima karakter regionalnog zdravstvenog centra za severno-bački okrug u Republici Srbiji i ka kojem gravitira celokupno stanovništvo okruga. Gradska bolnica Subotica je ustanova sa veoma dugom tradicijom i koju vode visoko profesionalni i obrazovani ljudi. Naime, direktor gospodine Goran Bićanin, sagovornik autora disertacije, je profesor, doktor nauka i ujedno eminentni neurohirurg.

Nakon predavljanja projekta biometrijske identifikacije koji može biti potencijalno implementiran u porodilištu koje je u sastavu opšte bolnice u Subotici, ideja je odmah prihvaćena i upućen sam u dalju procedure oko etičkog komiteta bolnice, i kasnije na službenu prepisku sa direktorom.

U ideju iznalaženja finansijskih sredstava za implementaciju celokupnog pilot projekta direktor bolnice, gospodin Goran Bićanin, uputio je autoru pismo o nameri implementacije kao i njegovu zainteresovanost za Patent uređaj koji može garantovati idenitet svake novorođene bebe i roditeljstvo nad njom sa 100% tačnošću u praksi.



Молба, Обр.бр. 001/2015

Регистровани патенти иноватор РС
Докторант Комлен Лаловић, дипл.инж.ИТ
Похорска 11.
11070 Нови Београд

Број: 01-4163
Датум: 17.7.2015.

ПРЕДМЕТ: МОЛБА ЗА ДОНАЦИЈУ

Поштовани,

Служба за гинекологију и акушерство у Општој болници Суботица, Суботица пружа услуге, на секундарном нивоу здравствене заштите, пацијентима на територији Севернобачког округа.

Годишње се на Одељењу неонатологије роди око 1500 новорођенчади. Заинтересовани смо за имплементацију Патента – уређаја за биометријску идентификацију родитељства јер сматрамо да ће то побољшати ниво и квалитет рада Службе за гинекологију и акушерство.

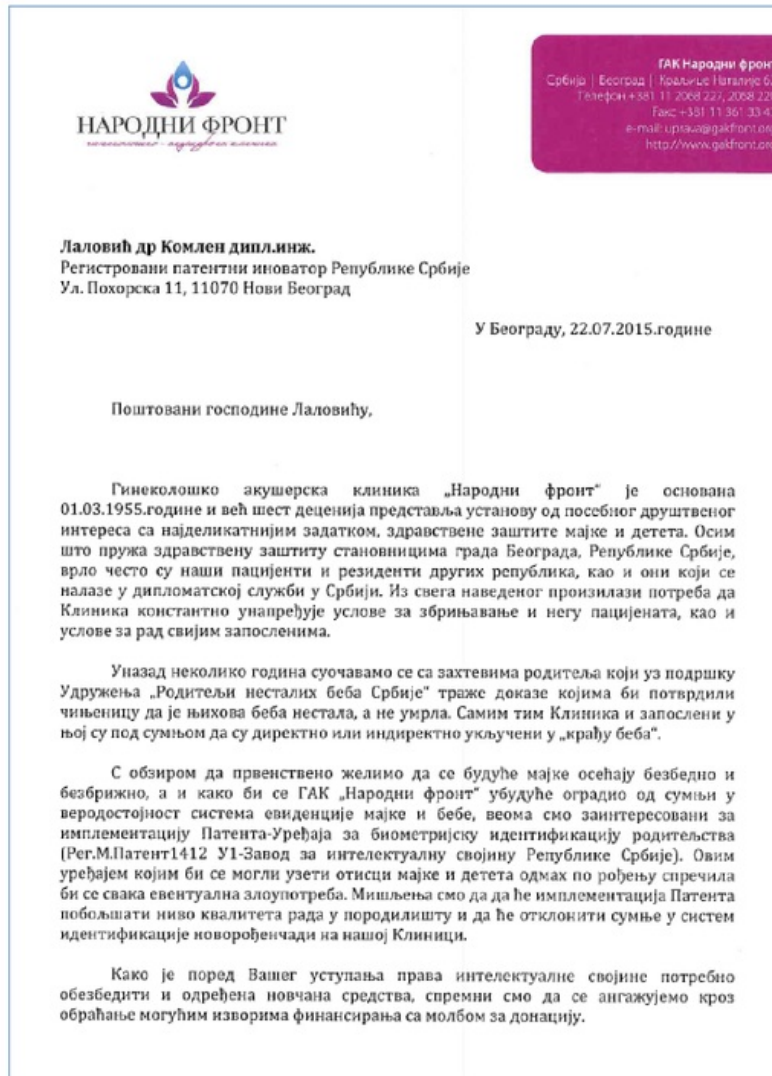
С поштовањем

Директор Опште болнице Суботица, Суботица
Др Горан Милић, неурохирург



Slika 7 – Molba za donaciju Patenta od strane Opšte bolnice Subotica

Ginekološko-akušerska klinika Narodni front u Beogradu



Слика 8 – Писмо о намерама имплементације Патента и пројекта биометријске идентификације у ГАК Народни фронт (Strana 1 akta)



Slika 9 – Pismo o namerama implementacije Patenta i projekta biometrijske identifikacije u GAK Narodni front (Strana 2 akta)

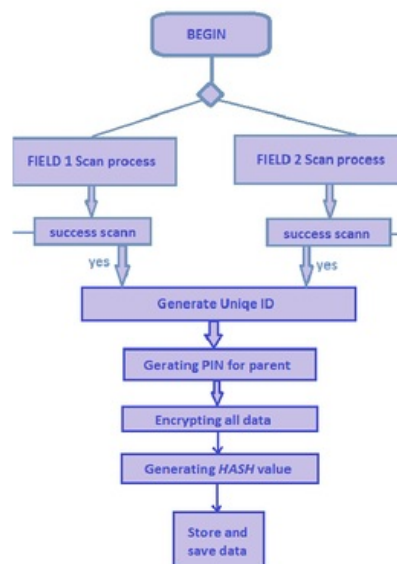
Sastanak broj 3

Na slikama broj 8 i 9 moguće je videti Akt Ginekološko-akušerske klinike Narodni front upućene vlasniku Patenta u koje se pokazuje namera implementacije navedenog sistema i Patentiranog uređaja u ovom porodilištu koje je najveće u Srbiji, u smislu da se realizuje najveći broj porođaja u našoj zemlji.

Samim tim ovo pismo o nameri implementacije projekta biometrijske identifikacije govori o kvalitetu i potencijalnih mogućnostima projekta koji su veoma korisni i neophodni radi garancije identiteta novorođenih beba i garancije roditeljstva nad njima.

POGLAVLJE III

Algoritmi za akviziciju i verifikaciju uređaja za biometrijsku identifikaciju roditeljstva – materinstva



POGLAVLJE III

Algoritmi za akviziciju i verifikaciju Uređaja za biometrijsku identifikaciju roditeljstva – materinstva

Algoritam – vodi naziv od Latinskog prevoda knjige napisane od strane al-Khwarizmi, persijskog matematičara, astronoma i geografa. Al-Khwarizmi je napisao knjigu pod nazivom „On the Calculation with Hindu Numerals“ oko 825.g, i zaslužan je za širenje indijskog sistema brojeva kroz Evropu. [9] [10]

Ovo poglavlje za temu ima dva algoritma napisana pseudo jezikom iz razloga primenljivosti kod više programskih jezika na nivou implementacije i davanja neograničenih mogućnosti primene kod Uređaja za biometrijsku identifikaciju novorođenih beba u porodilištima Republike Srbije.

Uređaj sadrži dva algoritma koji predstavljaju osnovu njegovog funkcionisanja a to su:

1. **Algoritam za akviziciju podataka**
2. **Algoritam za verifikaciju podataka**

Prvi algoritam predstavlja **pseudo kod** koji je razvijen da omogući akviziciju podataka na samom momentu porođaja, prikupljajući i ekstrahujući dovoljan procenat minucija otiska prsta bebe i majke, šifrujući navedene podatke, generišući jedinstvenu ID reference i izdajući roditelju-majci PIN kod sa kojim će u kasnijem toku procesa moći da pristupi samo svojim i bebinim podacima radi verifikacije.

Svrha drugog algoritma u ovom radu je upravo verifikacija podataka u momentu napuštanja porodilišta od strane majke i bebe, pristup navedenim podacima koji su dobijeni na skeniranju u momentu porođaja, pristupu podacima i njihovom dešifrovanju uz pomoć PIN koda koji poseduje roditelj-majka.

Patent – Uređaj za biometrijsku identifikaciju roditeljstva-materinstva, za svrhu ima 100% tačnost u praksi garancije identiteta novorođenih beba u porodilištima, i deo je naprednih sistema zaštite, informatičkih i računarskih nauka, naučnog polja prirodno-matematičkih nauka.

Dva algoritma, Informacioni sistem, zajedno sa Uređajem za biometrijsku identifikaciju roditeljstva predstavljaju potpunu IT platformu za garanciju identiteta u porodilištima RS, daju novi kvalitet u zdravstvenoj zaštiti građana, a koncipiran i realizovan na osnovnim postulatima biometrije kao dela naprednih sistema zaštite u IT. [13]

Algoritmi koji su implementirani u uređaj deo su celokupnog procesa rada, koji daju potpunost i smisao celokupnom procesu koji Uređaj sprovodi. Algoritmi su kompletni, pokrivaju sve aspekte i procese koji se dešavaju pri akviziciji i procesu verifikacije garancije identiteta.

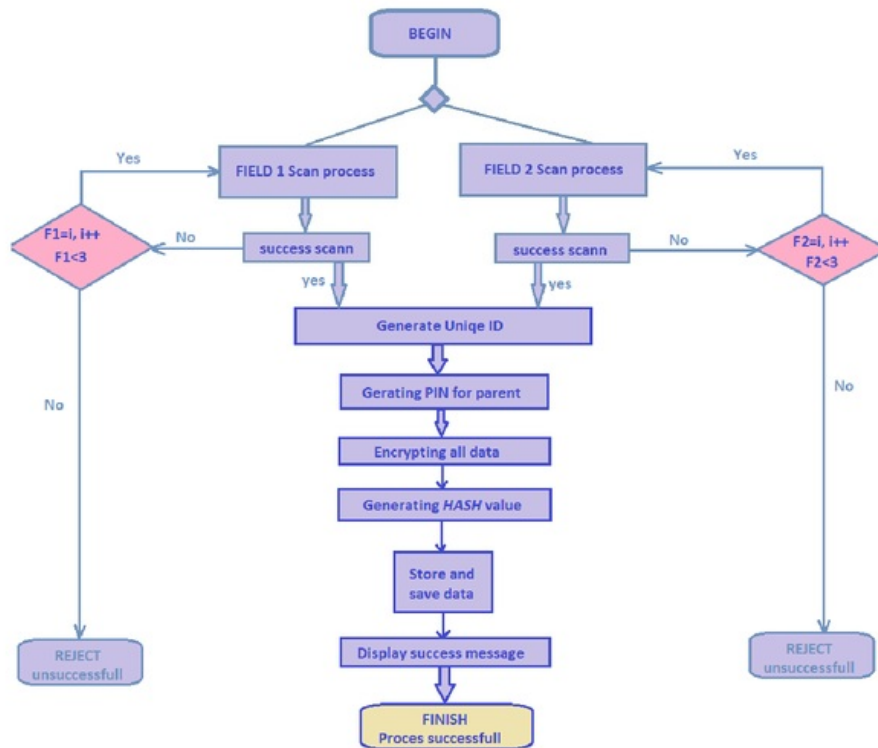
ALGORITAM ZA AKVIZICIJU PODATAKA

Algoritam za akviziciju podataka u pseudo kodu:

Br	Naredba

01	BEGIN
02	LOOP 1 TO 3
03	FIELD-1 F1 SCANN
04	IF F1 OK THEN GOTO GENERATE UNIQUE ID
	ELSE IF LOOP < 3 GOTO END
05	LOOP 1 TO 3
06	FIELD-2 F2 SCANN
07	IF F2 OK THEN GOTO GENERATE UNIQUE ID
	ELSE IF LOOP < 3 GOTO END
08	GENERATE UNIQUE ID
09	GENERATE PIN
10	ENCRYPTING DATA
11	GENERATING HASH VALUE
12	STORE AND SAVE DATA
13	DISPLAY SUCCESS MESSAGE
14	END.

Optimalna implementacija algoritma je za struktuirani programski jezik C, pošto je u pitanju programiranje harverskog rešenja na nižem nivou programiranja, dok se druge funkcionalnosti mogu realizovati u objektno-orjentisanim programskim jezicima, kao što su Java i C++. [13]



Slika 10 - ALGORITAM ZA AKVIZICIJU PODATAKA

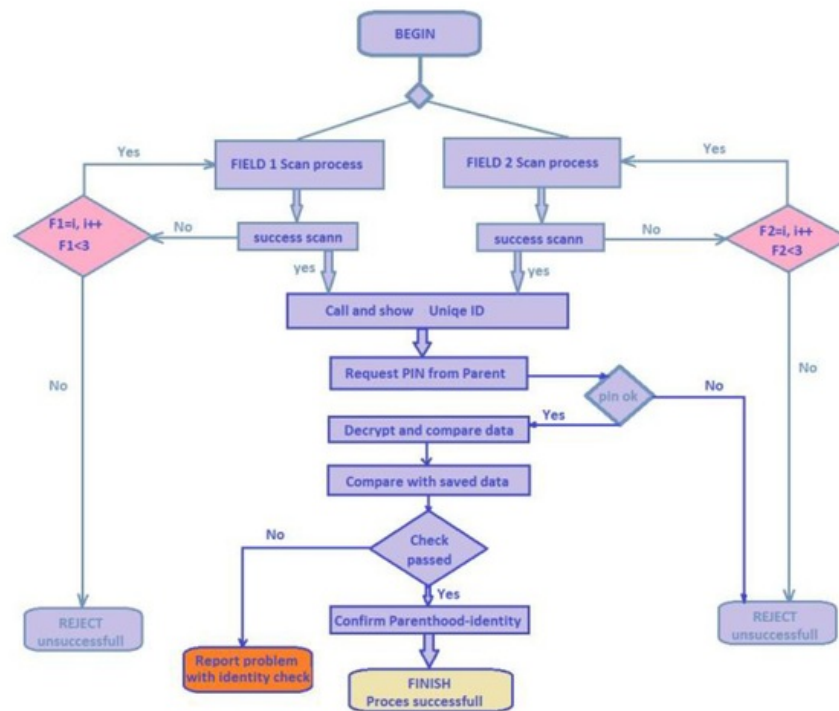
Na slici 10 dat je grafički prikaz funkcionalnosti algoritma za akviziciju, iz kojeg je moguće videti visoku kompleksnost logike ovog sistema.

ALGORITAM ZA VERIFIKACIJU PODATAKA

Algoritam za verifikaciju dobijenih podataka konceptijski se razlikuje od prethodnog i daje verifikaciju podatka dobijenih radom algoritma za akviziciju podataka. U toku svog rada zahteva unos PIN koda koji poseduje roditelj kako bi se pristupilo podacima roditelja i bebe, PIN koda koji je upravo i generisan u toku rada Algoritma 1. [13]

Algoritam za verifikaciju podataka u pseudo kodu:**Broj Naredba**

```
01    BEGIN
02    LOOP 1 TO 3
03    FIELD-1 F1 SCANN
04    IF F1 OK THEN GOTO CALL AND SHOW UNIQUE ID
       ELSE IF LOOP < 3 GOTO END
05    LOOP 1 TO 3
06    FIELD-2 F2 SCANN
07    IF F2 OK THEN GOTO CALL AND SHOW UNIQUE ID
       ELSE IF LOOP < 3 GOTO END
08    CALL AND SHOW UNIQUE ID
09    ENTER PIN
10    IF PIN VALID THEN GOTO DECRYPT AND COMPARE DATA
       ELSE GOTO END
11    COMPARE WITH SAVED DATA
12    CHECKING AND COMPARING DATA
13    IF CHECK OK THEN GOTO CONFIRM PARENTHOOD IDENTITY
       ELSE GOTO REPORT PROBLEM WITH IDENTITY
14    CONFIRM PARENTHOOD IDENTITY
15    END.
```



Slika 11 - ALGORITAM ZA VERIFIKACIJU PODATAKA

Na slici 11 dat je grafički prikaz rada i logike Algoritma za verifikaciju podataka, gde se vidi funkcionalna i logička razlika sistema u odnosu na prethodni algoritam.

Pojašnjenje algoritma

Detaljno analizom i pregledom grafičkog prikaza algoritma za verifikaciju podataka, može se uočiti razlika u funkcionisanju u odnosu na algoritam za akviziciju. Naime, razlika počinje kod Unique ID, gde se u ovom algoritmu sada traži pozivanje jedinstvene ID reference za koju je vezan zapis koji smo dobili tokom skeniranja u akviziciji, kada se on pozove, da li se podaci poredili, roditelj – majka mora uneti svoj PIN kod koji je dobila na momentu porođaja kada je prvi put zajedno sa bebom i davala otisak prsta, i koji je tada generisan.

Nakon unosa PIN koda proverava se da li je taj PIN izdat upravo za taj par majka beba i ukoliko nije odbacuje se, i vraća ponovo u mod rada uređaja za skeniranja, na ovaj način je obezbeđena

zaštita od potencijalne kompromitacije sistema, kako bi neko nasumično morao pristupiti tuđim podacima i pokušati da se predstavi lažno, navodimo pokušao jer sama ta tvrdnja da su to nečiji podaci moraće da se potkrepi i otiskom prsta te osobe čijim podacima bi neko mogao da pristupi, što je naravno nemoguće da se desi.

Ukoliko je uneti PIN kod ispravan tok aktivnosti se dalje prenosi u sistemu na taj način što sada nove dobijene podatke koji su upravo skenirani poredi sa podacima koji su dobijeni na momentu porođaja – kada je urađena akvizicija. Ukoliko su podaci identični, dakle sadašnji i oni od momenta porođaja, onda se sa sigurnošću garantuje identitet i daje neporeciva veza majka – beba. Neporecivost je jedna veoma važna karakteristika i biometrije i svih sigurnosnih sistema koji su realizovani na bazi biometrije, tako da je imamo i u našem slučaju.

Ukoliko se podacine podudaraju sa onim iz procesa akvizicije imamo problem potvrđivanja identiteta i tada se kreće u procedure posebnih izveštaja i alarmiranja osoblja u porodilištu preko centralizovanog Informacionog sistema i pristupa se seniranju ostalih majki i beba u zavisnosti od toga čija kompromitacija i neslaganje je utvrđeno.

Ukoliko je ovaj process uspešan onda se potvrđuje identitet bebe, jednoznačno je određen, potvrđuje se istovremeno i roditeljstvo, odnosno materinstvo majke nad datom bebom nad kojom je izvršeno skeniranje.

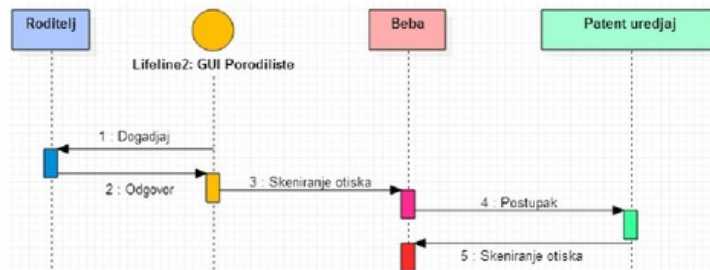
Tada je ovaj process uspešno doveden do kraja i uređaj se vraća u početni mod, spreman za naredno skeniranje para majka-beba.

Pravilnom i uspešnom implementacijom u produkcionu sistem, kao i hardversko rešenje uređaja postići će se potpuna funkcionalnost uređaja i garantovati konzistentnost i sigurnost svih podataka dobijenih u procesu akvizicije. [13]

Nakon toga može se preći u kreiranje arhitekture sistema i projektovati Informacioni sistem i isti realizovati u alatima za razvoj softvera. Informacioni sistem je predviđen da poseduje klijentsku i serversku stranu kako bi obezbedio potpunu funkcionalnost samostalnog rada u realnom vremenu i obezbedio sve moguće opcije u radu na grafičkom korisničkom interfejsu.

POGLAVLJE IV

Informacioni sistem



POGLAVLJE IV

Informacioni sistem

Informacioni sistem predviđa sklad između akvizicije podataka, šifrovanja navedenih podataka, njihovo skladištenje i kasnije obezbeđivanje poređenja. Takođe u nadgradnji Sistema obezbediće se pregled ukupnog broja novorođenih beba i dati mogućnost centralnog pregleda svih podataka u realnom vremenu što će znatno poboljšati kvalitet u radu, raspoloživim informacijama. [5]

Implementacijom navedenog informacionog sistema postići će se kvalitativni skok u ovom delu zdravstvenog sistema Republike Srbije, kako samih institucija, tako i kvalitet usluge njenim građanima. U potpunosti će se isključiti mogućnost greške ljudskog faktora, kao i definisanje brojnih procedura nakon specifikacije postojećeg sistema koji se odvija u porodilištima širom RS.

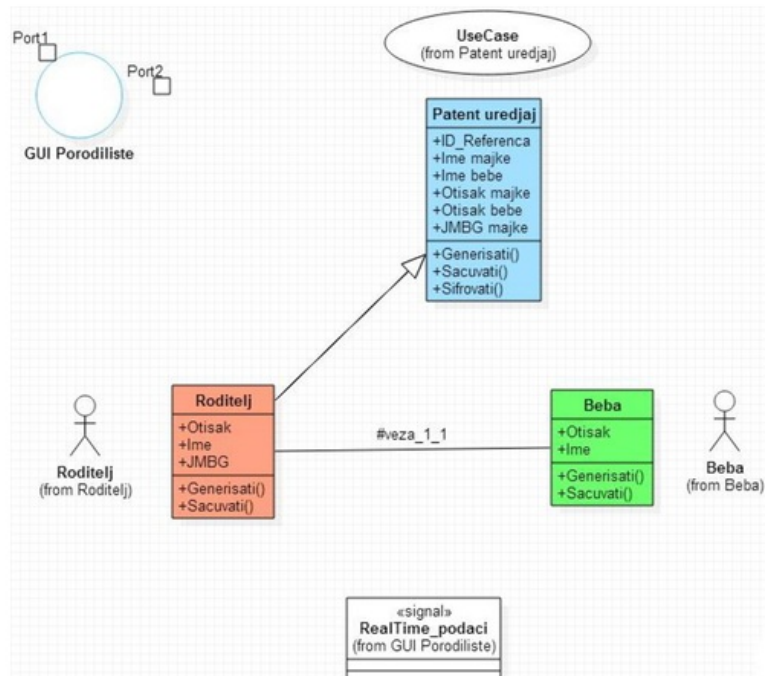
Informacioni sistem, u sinergiji sa Uređajem za biometrijsku identifikaciju roditeljstva predstavljaće potpunu IT platformu za garanciju identiteta novorođenih beba u porodilištima RS, daće novi kvalitet u zdravstvenoj zaštiti građana, a koncipiran je i realizovan na osnovu postulata biometrije kao dela naprednih sistema zaštite u IT.

Ovim sistemom biće obezbeđena sigurnost u postojećem procesu i procedurama u porodilištima, onemogućava se bilo kakva manipulacija ili zamena novorođenčadi i daće se dodatna sigurnost roditeljima – prvenstveno majkama da su deca upravo njihova. Pored toga obezbeđuje se napredak u brzini, kvalitetu usluge. Kao finalni deo daje estetsku sliku koja je u rangu sa današnjim savremenim zemljama, mnogo ekonomski razvijenijim od Republike Srbije.

Informacioni sistem biometrijske identifikacije u porodilištima RS realizovan je u troslojnoj arhitekturi, poseduje mrežnu komunikaciju sa međusobno povezanim računarima i uređajima, poseduje bazu podataka realizovanu preko MySQL Servera, dok se sam razvoj aplikacije vršio u JAVA programskom jeziku. [5]

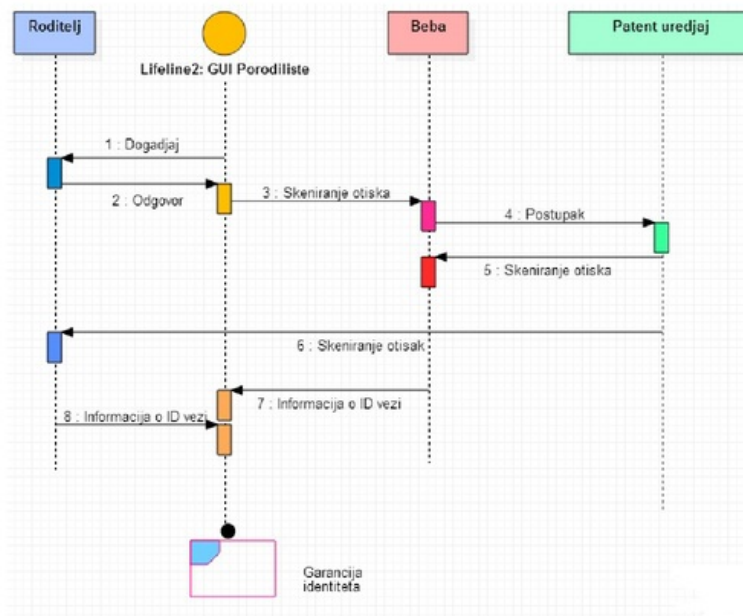
Korisnički interfejs poseduje dovoljno jasan izgled i funkcionalnost, dok je modelovanje realizovano do detalja i predstavljeno na slikama 12 i 13, kao UseCase dijagram i dijagram sekvenci.

Na slici broj 12 je prikazan kompletan Dijagram aktivnosti (*Use Case Diagram*), kako bi se u potpunosti definisale sve aktivnosti informacionog sistema i obezbedila detaljnost i jasnoća pri realizaciji istog. [5]



Slika 12 – Dijagram aktivnosti

Dok na slici 13 možemo videti kompletan dijagram sekvenci sa avim aktivnostima u celokupnom procesu biometrijske identifikacije.



Slika 13 - Dijagram sekvenci

Nakon uspešne realizacije modela realizovanog u alatu UML (*Unified Modelling Language*), detaljno razmatrajući Use Case dijagram koji pojašnjava učesnike sistema i daje sve moguće funkcionalnosti koje će sistem posedovati, i realizacije dijagrama sekvenci gde se definiše jasnim redosledom svaka radnja u razvijenom modelu – sistemu i na osnovu modela projektovan je i realizovan informacioni sistem, obezbeđen kvalitetan grafički korisnički interfejs koji će pružiti nesmetan rad osobama koje nisu u ICT svetu i nemaju veće predznanje u ovoj oblasti a sam posao će im zahtevati rad sa ovim informacionim sistemom i podacima.

POGLAVLJE V

*Celokupan sistem biometrijske identifikacije novorođenih beba
i praktična 100% tačnost garancije roditeljstva nad njima*



POGLAVLJE V

Celokupan sistem biometrijske identifikacije novorođenih beba i garancija roditeljstva nad njima

Realizacijom Projekta zaokružen je proces rada i uvođenja biometrijske identifikacije novorođenih beba, garancije identiteta, funkcionisanje informacionog sistema i samog rada Patent uredaja koji ima za svrhu garanciju identiteta novorođenih beba.

Razvojem Informacionog sistema biometrijske identifikacije materinstva obezbediće se potpuna garancija identiteta materinstva novorođenih beba, kao i obezbeđenja identitet beba, a sve u cilju prevazilaženja problema koji je veoma aktuelan ovih godina u Rep. Srbiji, a to je mogućnost zamene ili krađe identiteta beba.

Projekat u celosti, čine informacioni sistem i uređaji za biometrijsku identifikaciju roditeljstva sa navedenim algoritmima. Plan je da bude implementiran u svakom porodilištu u R. Srbiji i da daje informacije u realnom vremenu, o identitetu i broju novorođenčadi u zemlji.

Mogućnosti proširenja su velike, sistem je realizovan modularno, nadogradiv je i potpuno kompatibilan za naredne nadogradnje, kako verzija softvera, tako i dodavanja funkcionalnosti sistema koje bi se pojavile u toku eksploatacije resursa.

Tokom postupka specifikacije kompletnog sistema potrebno je do detalja postupke koji se sprovode u porodilištima u R. Srbiji, kako bi se sagledale sve mogućnosti nadogradnje predložene realizacije sistema.

Testiranje Projekta trebalo bi biti realizovano kroz pilot projekat u jednom od porodilišta sa većim brojem porođaja, i njegovom verifikacijom uslediće proces uspešnog kvantitativnog i kvalitativnog prijema sistema, testiranja, kontrole kvaliteta i obuke osoblja, ispuniće se uslovi za implementaciju da navedeni projekat da punu svoju funkcionalnost, kroz implementaciju u porodilištima i da se u 100% tačnošću u praksi garantuje identitet novorođenčadi. Tako će se otkloniti mogućnost kompromitacije na bilo koji način, i dobiti novi kvalitet u smislu stanja i broja novorođenih beba u realnom vremenu.

Razumevanje tehnologije akvizicije i verifikacije otiska prsta

1

Za evidentiranje otisaka prstiju i njihovo poređenje postoje brojne tehnologije na tržištu danas. Neke od najpoznatijih su:

- Optička
- Kapacitivna
- Radiološka
- Tehnologija pritiska
- Toplotna
- Mikro-elektro-mehanička

U nastavku će biti prikazano detaljno funkcionisanje svake od postojećih tehnologija, kako bi sprovedeno istraživanje koje sledi u nastavku bilo prihvatljivo i razumljivo svima, makar do nivoa spoznaje i kako bi se disertacija približila što širem auditorijumu, iako je usko-specijalizovana na ovu oblast biometrije.

Optička tehnologija

1

Predstavlja deo se za očitavanje papilarnih linija prsta koriste digitalne kamere. Prst se polaže na staklenu ploču, te se kroz nju papilarnne linije snimaju s CMOS ili CCD optičkim čipom, odgovarajuće rezolucije. Nedostatak te tehnike je zaostajanje otiska prsta na staklenoj ploči i može se "pojačati" praškastim materijama i ponovno upotrebiti. Isto tako, izuzetno je teško razlikovati prst žive osobe od dobro izrađene imitacije.

Kapacitivna tehnologija

Kapacitivna tehnologija se zasniva na razlikama napona između ispušćenja vazduha u udubljenjima, koji se evidentiraju. Glavna mana ove tehnike je previsoka osetljivost na EMG i elektrostatička zračenja pa se samim tim javlja i mogućnost dobijanja pogrešnih "lažnih" otisaka prstiju.

Radiološka tehnika

Ova vrsta tehnike skeniranja i poređenja otiska prsta bazirana je na radiotalasima ¹ niskog intenziteta, kojima se ozrači prst ruke, a razlike u udaljenosti između ispušćenja i ulegnuća (grebena i dolina) razlikuje se kao veliki broj odgovarajućih uspernih tačkastih antena.

Prst ruke mora biti u dodiru sa površinom odašiljača senzora. Kako se ovaj način oslanja na fiziološkim karakteristikama kože, teško je radiološki senzor prevartiti sa veštačkim prstom.

¹ Međutim kako svaki sistem ima i svoju slabu tačku, ovde je slaba tačka upravo dodir između prsta i površine odašiljača koji se može zagrejati do nivoa neprijatnosti, samim tim refleksna reakcija ljudi je povlačenje prsta, trzanje pomeranje a to nikako ne daje dobar rezultat na momentu skeniranja.

Tehnologija pritiska

¹ Zasnovana je na mnoštvu tačkica sastavljenih od piezo-električnih elemenata, koji su upravo osetljivi na pritisak i evidentiraju uzorak ispušćenja kada na njega spustimo prst.

Glavni nedostaci ovog sistema su slaba osetljivost, nemogućnost razlikovanja pravih i veštačkih prstiju, kao i osetljivost na previse jak pritisak pri kontaktu sa senzorima.

Toplotna tehnologija

¹ Toplotna tehnologija zasniva se na piro-električnim materijalima koji razliku u temperaturi mogu pretvoriti u određeni električni napon. Upravo na ovom načelu se bazira i celokupna termografija. Termički čitač otiska prsta meri temperaturnu razliku između tački koje su u spoju (grebeni) i onih koje nisu (doline).

Ova metoda ima brojne prednosti kao što su neosjetljivosti na statički elektricitet i nepostojanje signala poslatog iz čitača na prst ruke osobe koja vrši skeniranje. Termički način deluje bez problema u ekstremnim kao i u normalnim temperaturnim uslovima što je veoma velika prednost ove tehnologije.

Samim tim praktično je nemoguća zamena stvarnog prsta i imitacije prsta - veštačkog prsta. Glava strana termičkog pristupa i načina je da slika brzo nestane. Ovo se odnosi na sledeće: kada prst položimo na senzor, na početku je razlika temperatura između ispuščenjima i ulegnućima prsta velika, ali nakon jako kratkog vremena (koje je nažalost i manje od jedne sekunde) sama slika nestane jer se temperature između njih izjednači. Zato se koristi način evidentiranja slike, dakle kada se prva slika pojavi njene karakteristike se momentalno snimaju kako bi se naknadno mogle koristiti, dakle nakon isteka te jedne sekunde.

Mikro elektro-mehanička metoda

Mikro elektro-mehanička metoda ostala je samo na nivou između istraživanja i razvoja, te se nalazi u eksperimentalnoj upotrebi u različitim aplikacijama. Bazira se na mnoštvu mikro-mehaničkih tastera koje prepoznaju minucije (grebene i doline) otiska prsta. Kod ove metode takode ogromna mana je nemogućnost razlikovanja živog prsta od imitacije. [46]

Sve od ovde opisanih tehnika mogu se koristiti na sledeća dva načina:

- kao statična slika,
- skeniranjem.

Kada se koristi kao statična slika ona funkcioniše tako da na površinu prijemnika-senzora postavimo prst i zadržimo ga određeno vreme onoliko koliko je potrebno da se svi podaci snime. Ova tehnika je dobra jer se snima celi otisak, pa je samim tim mogućnost kompromiranije ili greške znatno manji.

Skeniranje se odvija tako da se prstom prođe pod ostrim uglom preko senzora, pa se slika snima sektorski, a onda se softverski rekonstruiše u celokupnu sliku.

Postoje brojni računarski programi i aplikacije za prepoznavanje otisaka prstiju, ali se sve zasnivaju na temeljnom postupku. Prvi korak u ovom postupku je prikupljanje otisaka prstiju osoba u kolekciju. Ova registracija sastoji se od digitalizovanja i čuvanja otisaka prsta određene osobe. Uzeti otisak prsta ili zbir ekstrahovanih podataka o otiscima prsta naziva se karton osobe. U toku funkcionisanja sastava odnosno provere identifikacije ili autentifikacije, snimaju se otisci prstiju osoba, a takvi podaci zovu se uzorci. U automatskom postupku uspoređuju se predložak i uzorak (nesporni i sporni). [46]

Rezultati istraživanja

Prikazom studije slučaja bilo je potrebno obezbediti i praktičnim putem sprovesti naučnu činjenicu da se otisak prsta kod novorođenih beba može ekstrahovati i izvršiti akvizicija istog. Naime, pored aksioma da se otisak prsta, rezidentan formira kod beba u stomaku majke u toku 7. meseca trudnoće i da nakon rođenja beba ima rezidentan i konstantan otisak, potrebno je bilo to i praktično proveriti, izvršiti kvalitativno i kvantitativno istraživanje sa tim ciljem.

Uspešno je realizovana akvizicija navedenog podatka, uz dosta nepoznanica jer se sličnom tematikom u zemlji skoro da niko nije ni bavio, a verovarnmo ni u svetu.

Uporednom analizom se pokazuje u velikom broju primera koliko je superiorniji sistem biometrijske identifikacije od sadašnjeg, tradicionalnog postupka garantovanja ideniteta i roditeljstva nad novorođenim bebama u porodilištima, gde verovatno i leži uzrok svih današnjih problema u društvu vezanih za potencijalne krađe ili zamene beba.

Skeniranje minucija otiska prsta bebe

Kako bi se došlo do optimalnog skenera za akviziciju minucija otiska prsta bebe, pristupilo se i kvalitativnom i kvantitativnom istraživanju i upotrebom svih vrsta postojećih skenera. Na početku daćemo i detaljne opise svakog od njih, a nakon toga prikazati rezultate dobijenih istraživanja,

Optički senzori su jedna od najpoznatijih i najčešće korišćenih tehnologija danas. Koriste se CCD kamere odnosno jednostavne diode osetljive na svetlost. Prst se postavlja na staklenu površinu te ga osvetljavaju integrisane LED diode kako bi se osvetlile minucije, a CCD sastav meri svetlost (generiše inverzne slike) koja se odbija od prsta na bazi čega se stvara digitalni otisak. Optički senzori mogu biti linijski, skeniraju liniju po liniju otiska ili površinu koja ima u sebi pokretni deo koji skenira svaku liniju površine otiska prsta

Kapacitivni senzor (od jednog ili više čipova) u dodiru s kožom skenira otisak prstiju generisanjem digitalne slike minucija koje čine otisak. Senzor koristi kondenzatore koji pomoću elektriciteta mere otisak prsta dok procesor čita izlazni napon i određuje obeležja minucija te tako sastavlja opštu sliku otiska prsta.

Senzor osetljiv na pritisak ima poluprovodnički materijal osjetljiv na pritisak koji snima nepravilnosti otiska prstiju. Senzori osetljivi na pritisak svoj rad zasnivaju na činjenici da samo brazde za razliku od udubljenja dolaze u kontakt sa senzorom. Prednost je uzimanje otisaka bez

uticaja faktora poput mokrih ili suvih prstiju, ali nedostatak su binarne slike koje u sebi čuvaju manje informacija.

Termički čitač otiska prsta meri temperaturnu razliku između tački izbočina i tački udubljenja i pretvara ju u određeni napon. Taj način upotrebljava se i u infracrvenim kamerama.

Tabela 1 i 2 jednoznačno determinišu tip skenera koji je optimalan i daju rezultat ekskluzivnog kvalitativnog i kvantitativnog skeniranja minucija tek rođene bebe.

Skeniranje je vršeno 10 pokušaja sa svakim od 5 prstiju jedne ruke bebe				
pokusaj / vrsta skenera	Optical	Capacitive	Pressure	Thermal
Finger 1	10	7	3	2
Finger 2	10	6	2	2
Finger 3	10	6	2	1
Finger 4	10	5	1	0
Finger 5	9	4	0	0
Percentage of success	98,00%	56,00%	18,00%	10,00%
Total				

Tabela 1 – Vrste skenera na kojima je sprovedeno istraživanje

Dakle, 10 skeniranja jednog prsta na jednoj vrsti skenera, i tako za svih 5 prstiju sake kod tek rođene bebe u procesu akvizicije.

14

Na osnovu dobijenih rezultata it abele može se videti da je od ukupno 50 skeniranja uspešno se izvršilo 49 za optički skener id a je nastao problem sa malim prstom bebe, što je veoma visok kvalitet.

Kapacitivni skener je imao dosta lošije rezultate i od 50 skeniranja uspeo je da realizuje 28 i time skoro prepolovi broj u odnosu na optički skener.

Drastičan pad kvaliteta akvizicije je kod Pressure skenera koji je bio uspešan samo 9 puta od ukupno 50, dok je najlošiji rezultat dao termalni tip skenera otiska prsta tek rođene bebe. Ovim testiranje došlo se do značajnih rezultata i ušlo detaljnije u podgrupu optičkih skenera za skeniranje otiska prsta tek rođene bebe.

Pristupićemo detaljnoj analizi svakog tipa skenera posebno i uočiti njegove rezultate, izvesti zaključke kako je do njih došlo i dati preporuku za svaki od njih.

Pogledajmo Prvu grupaciju a to je tip optičkog skenera minucija otiska prsta tek rođene bebe, na slici 14 dati su pojedinačni rezultati za samo ovaj tip skenera. Možemo uočiti da je od 10 pokušaja uspešno skenirano svih 10 za prva 4 prsta, dok je mali prst imao 9 uspešnih skeniranja. Dakle veomavisok i kvalitetan rezultat pogodan za ovu vrsta akvizicije minucija.

Skeniranje je vršeno 10 pokušaja sa svakim od 5 prstiju.

pokusaj / vrsta skenera	Optical	Capacitive	P
Finger 1	10	7	
Finger 2	10	6	
Finger 3	10	6	
Finger 4	10	5	
Finger 5	9	4	
Percentage of success	98,00%	56,00%	
Total			



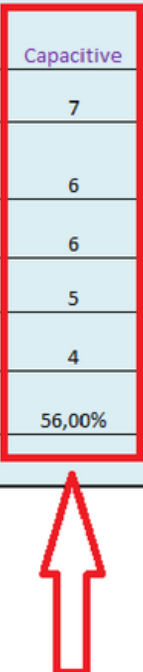
Slika 14 – Rezultati istraživanja primenom optičkog skenera

Nakon toga prelazimo na drugu vrstu skenera minucija otiska prsta a to je kapacitivni. Ova vrsta skenera u našem slučaju pokazala se kao druga u rangu sa jako solidnim rezultatom, međutim lošijim od optičke. Naime na slici 15 može se uočiti da je od ukupno 50 skeniranih otisaka (10 x 5 prstiju), dobili smo 28 uspešnih, što je 56% ukupnog skeniranja.

Takođe ovo je veoma dobar rezultat gledajući ukupnu sliku skeniranja po vrstama svih postojećih skenera sa kojima je sprovedeno skeniranje.

Skeniranje je vršeno 10 pokušaja sa svakim od 5 prstiju

pokusaj / vrsta skenera	Optical	Capacitive
Finger 1	10	7
Finger 2	10	6
Finger 3	10	6
Finger 4	10	5
Finger 5	9	4
Percentage of success	98,00%	56,00%
Total		



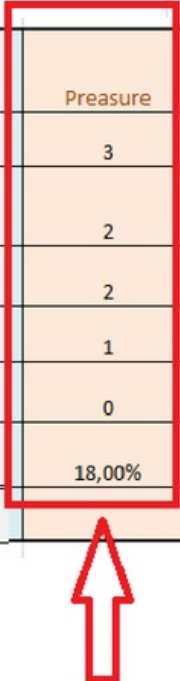
Slika 15 – Rezultati istraživanja primenom kapacitivnog skenera

Sledeća kategorija skenera otiska prsta je grupacija osetljivih na pritisak. Sa ovom vrstom skenera rezultati za pokušaj akvizicije su sledeći: od 50 pokušaja skeniranja, dakle svakog prsta bebe po 10 puta, dobijeno je ukupno 9 uspešnih, i to palace je imao 3 uspešna od 10, kažiprst 2/10, srednji prst bebe je imao takođe 2/10, domali 1/10 i mali prst nijedan, dakle nije uspela akvizicija malog prsta sa ovom vrstom skenera.

Detaljan pregled uspeh skeniranja prsta sa ovom vrstom skenera dat je na slici 16.

Skeniranje je vršeno 10 pokušaja sa svakim od 5 p

pokusaj / vrsta skenera	Pressure	apacitive
Finger 1	3	7
Finger 2	2	6
Finger 3	2	6
Finger 4	1	5
Finger 5	0	4
Percentage of success	18,00%	56,00%
Total		



Slika 16 – Rezultati istraživanja primenom *pressure* skenera

I kao poslednja, ali i hronološki i po kvalitetu skeniranja je kategorija skenera otiska sa termalnih skenerima – osetljivim na razliku temperature. Sa ovom vrstom skenera rezultati za pokušaj akvizicije su sledeći: od 50 pokušaja skeniranja, dakle svakog prsta bebe po 10 puta, dobijeno je ukupno samo 5 uspešnih. Od toga palac je imao 2 uspešna od 10, kažiprst 2/10, srednji prst bebe je imao 1/10, a domali i mali prst nijedan, dakle nije uspela akvizicija ova dva sa ovom termalnim skenerom. Što nam daje ukupan rezultat od 10% uspešnosti u akviziciji minucija otiska prsta tek rodene bebe.

Detaljan pregled uspeh skeniranja prsta sa ovom vrstom skenera dat je na slici 17.

Skeniranje je vršeno 10 pokušaja sa svakim od 5 p

pokusaj / vrsta skenera	Thermal	Capacitive
Finger 1	2	7
Finger 2	2	6
Finger 3	1	6
Finger 4	0	5
Finger 5	0	4
Percentage of success	10,00%	56,00%
Total		



Slika 17 – Rezultati istraživanja primenom termalne vrste skenera

Na osnovu ovih rezultata, gde je nedvosmisleno utvrđeno da je optički tip skenera otiska prsta optimalan za minucije tek rođene bebe, ušlo se u dublje i detaljnije istraživanje sa ovom grupacijom i tako su za sledeće testiranje u istraživanju određena dva skenera ovog tipa ali sa različitim karakteristikama, i to 500 DPI koji je danas standardan i 1.000 DPI (*Dot per Inch*), gde se razlika ogleda u kvalitetu rezorucije skeniranja.

Na tabeli 2 moguće je videti rezultate skeniranja sa ova skenera istog tipa ali različitih karakteristika. Naime, sa svakim skenerom realizovano je 50 skeniranja u akviziciji i 50 skeniranja u verifikaciji minucija otiska prsta tek rođene bebe, tako da je svaki prst skeniran 10 puta u skviziciji i 10 puta u verifikaciji.

Tabela 2 nam daje podtip optičkog skenera koji je najpogodniji za ovu aktinost.

Svaki prst bebe jedne ruke je skeniran po 10 puta, za obe akcije akvizicije i verifikacije				
pokusaj / vrsta optičnog skenera	Optical 500dpi - Aquisition process	Optical 500dpi - Verification process	Optical 1.000dpi - Aquisition process	Optical 1.000dpi - Verification process
Finger 1	10	10	10	10
Finger 2	10	10	10	10
Finger 3	10	10	10	10
Finger 4	10	9	10	10
Finger 5	9	9	10	9
Percentage of success	98,00%	96,00%	100,00%	98,00%
Total	Both 97%  Both 99%			

Tabela 2 – Optički skener 1.000 DPI koji je optimalan za proces

Sada ćemo kao i u prethodnom istraživanju detaljno razmotriti process akvizicije za jedan skener i process akvizicije za drugi skener. Nakon toga uradićemo istu analizu za oba skenera u procesu verifikacije.

Pogledaćemo prvo rezultate dobijene za process akvizicije optičkog skenera sa karakteristikom 500 DPI i videti koji su rezultati dobijeni. Dakle, u pitanju je sledeći rezultat: od 50 pokušaja skeniranja, dakle svakog prsta bebe po 10 puta, dobijeno je ukupno 49 uspešnih. Od toga samo je mali prst bebe imao jedan neusešan pokušaj akvizicije, što je veoma dobar rezultat.

Na slici 18 možemo videti grafičkim putem detaljan prikaz dobijenih rezultata.

Svaki prst bebe jedne ruke je skeniran po 10 puta,

pokusaj / vrsta optičnog skenera	Optical 500dpi - Aquisition process	Opt Verifi
Finger 1	10	
Finger 2	10	
Finger 3	10	
Finger 4	10	
Finger 5	9	
Percentage of success	98,00%	
Total		Both 97%



Slika 18 – Rezultati istraživanja akvizicije dobijenih skeniranjem optičkim skenerom 500 DPI

Sada prelazimo na rezultate dobijene za proces akvizicije optičkog skenera sa karakteristikom 1.000 DPI i videćemo koji su rezultati dobijeni. Sada imamo sledeći rezultat: od 50 pokušaja skeniranja, svaki prst bebe po 10 puta, dobijeno je ukupno 50 uspešnih. Dakle, u ovom slučaju imamo potpunu uspešnost skeniranja i za nijansu bolji skener za ovu namenu.

Na slici 19 možemo videti grafičkim putem detaljan prikaz dobijenih rezultata.

Svaki prst bebe jedne ruke je skeniran po 10 puta, za o

pokusaj / vrsta opticnog skenera	Optical 1.000dpi - Aqulsition process	Optic Verifi
Finger 1	10	
Finger 2	10	
Finger 3	10	
Finger 4	10	
Finger 5	10	
Percentage of success	100,00%	
Total		Both99%

Slika 19 – Rezultati istraživanja akvizicije dobijenih skeniranjem optičkim skenerom 1.000 DPI

Nakon ovog dela idemo u process verifikacije i podudaranja sa skeniranim podacima, što je druga funkcionalnost uređaja i sistema. Prelazimo na rezultate dobijene za proces verifikacije optičkog skenera sa karakteristikom 500 DPI i videćemo koji su rezultati dobijeni. Imamo sledeći rezultat: od 50 pokušaja skeniranja, svaki prst bebe po 10 puta dobijeno je ukupno 48 uspešnih. Od toga su mal i domali prst bebe imali po jedan neusešan pokušaj verifikacije, što je solidan rezultat.

Na slici 20 možemo videti grafičkim putem detaljan prikaz dobijenih rezultata.

Svaki prst bebe jedne ruke je skeniran po 10 puta, za obe akcije ak

pokusaj / vrsta optičnog skenera	Optical 500dpi - Aquisition process	Optical 500dpi - Verification process
Finger 1	10	10
Finger 2	10	10
Finger 3	10	10
Finger 4	10	9
Finger 5	9	9
Percentage of success	98,00%	96,00%
Total		



Slika 20 – Rezultati istraživanja verifikacije dobijenih optičkim skenerom 500 DPI

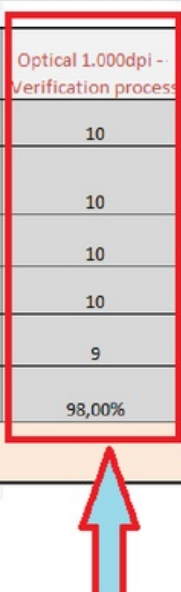
Sada imamo poslednju kategoriju a ro je proces verifikacije i podudaranja sa skeniranim podacima, što je druga funkcionalnost uređaja i sistema.

Prelazimo na rezultate dobijene za proces verifikacije optičkog skenera sa karakteristikom 1.000 DPI i videćemo koji su rezultati dobijeni. Imamo sledeći rezultat: od 50 pokušaja skeniranja, svaki prst bebe po 10 puta dobijeno je ukupno 49 uspešnih. Od toga samo je mali prst bebe imao jedan neuspešan pokušaj akvizicije, što je veoma dobar rezultat.

Na slici 21 možemo videti grafičkim putem detaljan prikaz dobijenih rezultata.

Svaki prst bebe jedne ruke je skeniran po 10 puta, za obe akcije akvizicije

pokusaj / vrsta optičnog skenera	Optical 1.000dpi - Aquisition process	Optical 1.000dpi - Verification process	O Ac
Finger 1	10	10	
Finger 2	10	10	
Finger 3	10	10	
Finger 4	10	10	
Finger 5	10	9	
Percentage of success	100,00%	98,00%	
Total			



Slika 21 – Rezultati istraživanja verifikacije dobijenih optičkim skenerom 1.000 DPI

Sumirajući sve dobijene rezultate sprovedenog istraživanja, testiranja i analize dobije se jasan i precizan odgovor da li je moguće izvršiti akviziciju minucija otiska prsta tek rođene bebe i koja vrsta skenera sa kojim tehničkim karakteristikama je optimalna za tu aktivnost. Nedvosmisleno je utvrđeno da je to grupacija optičkih skenera, sa karakteristikom kvaliteta rezolucije 1.000 DPI koja je u procesu akvizicije imala 100% učinak skeniranja, a u postupku verifikacije 98% uspešnosti što u krajnjem daje rezultat od 99% kvalitetnog 1. (prvog) skeniranja otiska prsta novorođene bebe. Ovde se apostrofira prvog pokušaja skeniranja, jer se verovatnoćom može utvrditi da će skoro uvek 2. pokušaj skeniranja biti uspešan, ukoliko 1. to nije.

Na osnovu podgrupe optičkih skenera uzeti su 500 dpi i 1.000 dpi i predikcija intuitivnog tačnog se ispostavila i kao empirijski tačna a to je da je 1.000 dpi znatno bolji u oba procesa ukupno i akvizicije i verifikacije minucija otiska prsta tek rođene bebe.

U postupku akvizicije skener 1.000 dpi ima 100% učinak za 50 skeniranja, dok je u verifikaciji za 1 pokušaj manje. No u ukupnom rezultatu ovaj procenat je 99% uspešnih skeniranja iz prvog pokušaja, što će reći da ne postoji praktična mogućnost da se iz dva pokušaja ne uspe realizovati skeniranje sa uspešnim ishodom kod ove vrste skenera.

Zaključak sprovedenog istraživanja

Moguća je akvizicija i verifikacija minucija otiska prsta tek rođene bebe i optimalna vrsta skenera za to je optički skener otiska prsta sa tehničkom karakteristikom 1.000 DPI.

Predstavljeni su prednosti i mane svakog pojedinačnog tipa skenera minucija otiska prsta. Nakon toga determinisan je konkretan tip i model skenera koji je optimalan za ovu vrstu akvizicije. Postavljen je temelj u daljem radu na istraživanju u ovom smeru.

Studija slučaja

Za studiju slučaja autor kvalitativnog istraživanja uzeo je svoju porodicu i svoju novorođenu bebu. Kako su u pitanju osetljivi podaci o ličnosti i privatnost svakog učesnika, tako je najcelishodnije bilo dati svoj lični dopinos u radu, kao i veliki doprinos od strane porodice autora, pre svega supruge i bebe.

Kako je bebin prst veoma mali bilo je potrebno odrediti vrstu i tip skenera koji može uspešno realizovati zadatak akvizije i verifikacije minucija otiska prsta, da je dovoljno rezidentan i da daje kvalitetnu količinu informacija za sam ekstraktor.

Kao optimalno nametnulo se rešenje optičkog skenera sa 500 i 1000 dpi, koje je uspešno izvršilo skeniranje minucija bebe, dok se kapacitivni skener u ovom postupku pokazao kao loše rešenje.

Dakle, potvrđena je mogućnost akvizicije minucija otiska prsta novorođene bebe nakon samog porođaja, što omogućava primenu i implementaciju kompletno opisanog sistema biometrijske identifikacije uporedilištima. [42]

Uporedna analiza

U uporednoj analizi u ovom projektu pokazaće se još uvek važeći postupci, procedure i manjkavosti postojećeg sistema identiteta novorođenih beba, kao i poboljšanja koja obezbeđuje sistem biometrijske identifikacije. [42]

Današnja procedure uprošćeno izgleda ovako:

Nakon porođaja bebi se oko rike stavlja narukvica platnena ili gumena sa brojem ispisanim na plastičnom privesku. Isti taj broj u vidu narukvice dobija i majka.

Naravno uz sve moguće evidencije koje postoje sigurnost sistema je zasnovana na tom broju kod majke i bebe.

Frapantan je, i zastrašujuć, podatak da kompletna sigurnost sistema pada u vodu u slučaju zamene narukvica sa brojevima, recimo dve bebe u boksu gde su smeštene veći deo svog vremena, ili u slučaju recimo potencijalne ljudske greške.

Da li je ljudski život sa svim svojim sudbinama koje postoje, interakcijama i budućnosti vredan da se dozvoli moguća kompromitacija? Naravno da nije i samim tim ideja biometrijske identifikacije je kvalitativni skok, kako je rečeno, upravo i u ovom domenu.

Korišćenjem Patent uređaja opisanog u radu sa algoritnima koje poseduje, kao i Informacionog sistema, projekat biometrijske identifikacije bi u 100% tačnošću u praksi garantovao identitet novorođenih beba, ne bi dovolio mogućnost kompromitacije, šifrovani podaci bi bili bezbedni, PIN kod svake majke bi čuvao privatnost svih učesnika u sistemu i dobili bismo novi kvalitet.

Primena ovakvog projekta u današnje vreme predstavlja imperativ radi bolje i sigurnije budućnosti svih novorođenih beba, rešava jedan veliki društveni problem koji postoji danas u Srbiji i daje nadu da će naš zdravstveni sistem omogućiti bolji nivo zaštite svih svojih građana, a posebno najmladih, onima na kojima svet ostaje – bebama!

Mogućnost implementacije i nadogradnja sistema

Sa stanovišta implementacije Projekta, mogućnosti nadogradnje i razvoja su praktično neograničene u okvirima u kojima razmatraju funkcionalnost Patent Uređaja.

Kako je u pitanju programiranje na nižem nivou, programiranje hardvera, optimalno je koristiti programski jezik C, što će biti tema daljeg razvoja.

Informacioni sistem i Uređaj za biometrijsku identifikaciju roditeljstva-materinstva se mogu primeniti u svim porodilištima, svih država sveta. gde god postoji ova vrsta biometrijske tehnologije skeniranja otiska prsta.

Masovna industrijska proizvodnja mogla bi se realizovati u već postojećim fabrikama poput proizvođača kao što su Neurotehnologija, Morfo koji su u EU, kao i veliki broj proizvođača u Kini, Rusiji i SAD.

Informacioni sistem bio bi razvijen u softverskim firmama i ne bi zahtevao komplikovanu proceduru jer po svojim funkcionalnostima ne razlikuje se od uobičajenog razvoja softvera.

Istovremeno uređaj za biometrijsku identifikaciju roditeljstva-materinstva je efikasan, praktičan i lak za upotrebu, dok je održavanje klasično, kao što je održavanje za ostale uređaje biometrije koji vrše skeniranje otiska prsta, samim tim i Informacioni sistem i sistem u celosti.

Sistem je pogodan za široku primenu, masovnu proizvodnju Patent-uređaja i isti ima nisku cenu izrade u oblasti u kojoj se primenjuje a daje optimalan rezultat u odnosu cena/kvalitet.

ZAKLJUČAK



ZAKLJUČAK

Rezimirajući kompletnu doktorsku disertaciju, Patent uređaj, sprovedena istraživanja u ovoj oblasti kao i dosadašnji rad sa sigurnošću možemo reći da se novi sistem identifikacije novorođenih beba i 100% tačnost u praktičnim uslovima garancija identiteta beba može realizovati putem biometrijskih sistema, što je u disertaciji i nedvosmisleno pokazano.

U daljem razvoju potrebno je potpuno definisati postupke koji se sprovode u porodilištima u R. Srbiji, a u okviru međunarodne primene ovog uređaja, onda i u drugim zemljama.

Nakon uspešnog testiranja modela uređaja, ispuniće se uslovi za implementaciju da se navedeni uređaj implementira u porodilišta i da se u svim slučajevima garantuje identitet novorođenčadi. Time će se u potpunosti otkloniti svaki mogući vid kompromitacije i narušavanja potvrde identiteta, kao i mogućnost ljudske greške.

Realizacijom informacionog sistema biometrijske identifikacije materinstva obezbediće se potpuna garancija identiteta materinstva novorođenih beba, kao i 100% tačnošću u realnim uslovima rada će biti obezbeđen identitet beba, a sve u cilju prevazilaženja problema koji je veoma aktuelan ovih godina u Republici Srbiji, a to je mogućnost zamene ili krađe identiteta beba.

Kompletan sistem, koji čini informacioni sistem i uređaj za biometrijsku identifikaciju roditeljstva, planirano je da bude implementiran u svakom porodilištu u R. Srbiji i da daje informacije u realnom vremenu, garantuje identitet i generiše broj novorođenčadi u zemlji.

Mogućnosti proširenja su velike, sistem je raden po modulima, proširiv je i potpuno kompatibilan za naredne nadogradnje, kako verzija softvera, tako i dodavanja funkcionalnosti sistema koje bi se pojavile u toku eksploatacije resursa.

U postupku specifikacije sistema potrebno je do detalja postupke koji se sprovode u porodilištima u R. Srbiji, kako bi se sagledale mogućnosti nadogradnje predložene realizacije sistema.

Nakon uspešnog kvantitativnog i kvalitativnog prijema sistema, testiranja, kontrole kvaliteta i obuke osoblja, ispuniće se uslovi za implementaciju da navedeni projekat da punu svoju funkcionalnost, kroz implementaciju u porodilištima i da se garantuje identitet novorođenčadi.

Tako će se otkloniti mogućnost kompromitacije na bilo koji način, i dobiti novi kvalitet u smislu stanja i broja novorođenih beba u realnom vremenu.

Implementacijom navedenih algoritama u potpunosti je zaokružen process rada Patent uređaja koji ima za svrhu garanciju identiteta novorođenih beba.

Sistem u celosti, čine informacioni sistem i uređaji za biometrijsku identifikaciju roditeljstva sa navedenim algoritmima. Plan je da bude implementiran u svakom porodilištu u R. Srbiji i da daje informacije u realnom vremenu, o identitetu i broju novorođenčadi u zemlji.

Testiranje algoritama tokom rada uređaja i njihovom verifikacijom uslediće proces uspešnog kvantitativnog i kvalitativnog prijema sistema, testiranja, kontrole kvaliteta i obuke osoblja, ispuniće se uslovi za implementaciju da navedeni projekat da punu svoju funkcionalnost, kroz implementaciju u porodilištima i da se u 100% u praksi garantuje identitet novorođenčadi.

U konačnom ishodu, implementacijom ovog uređaja biće napravljen kvalitativni skok u ovoj oblasti zdravstvenog sistema u državama u kojima bude primenjen, samim tim i napraviti bolje društvo u kome živimo.

Testiranje Projekta trebalo bi biti realizovano kroz pilot projekat u jednom od porodilišta sa većim brojem porođaja u toku dana, njegovom verifikacijom uslediće proces uspešnog kvantitativnog i kvalitativnog prijema sistema, testiranja, kontrole kvaliteta i obuke osoblja, ispuniće se uslovi za implementaciju da navedeni projekat da punu svoju funkcionalnost, kroz implementaciju u porodilištima i da se u 100% slučajeva u praksi garantuje identitet novorođenčadi.

Tako će se otkloniti mogućnost kompromitacije na bilo koji način, i dobiti novi kvalitet u smislu stanja i broja novorođenih beba u realnom vremenu.

Stava smo da je projekat predstavljen u ovoj doktorskoj disertaciji projekat budućnosti id a je njegova implementacija imperativa a ne opcija i mogućnost za potpunu sigurnost u porodilištima.

Pregled doprinosa doktorske disertacije

Nakon sprovedenog istraživanja i dobijenih rezultata u toku istog može se sa sigurnošću determinisati dalju pravac razvoja ovog projekta, kao i nastavak razvoja u pravcu empirijske konfirmacije identiteta tek rođenih beba. Dragocen je podatak do kojeg se došlo istraživanjem a odnosi se na kanalisanje izbora određene vrste skenera i izbora optimalnog za sprovođenje biometrijske identifikacije sa tek rođenim bebama.

Opšta i posebna hipoteza su u radu praktično potpuno dokazane i jasno se može videti na koji način je akvizicija i verifikacija minucija moguća i pod kojim uslovima. Takođe je pokazana i 100% praktična mogućnost garancije roditeljstva – materinstva nad njima.

Doprinos se ogleda u tome što je u praksi potvrđen biometrijski aksiom da beba na momentu porođaja, a nakon 7. meseca trudnoće ima formirane inucije otiska prsta, koje je moguće akvizirati i na osnovu kojih je moguće vršiti identifikaciju putem biometrije.

Pored toga, doprinos se ogleda i u postavljanju potpuno novog sistema identifikacije i garancije roditeljstva koji je u radu pokazan i predstavljen način na koji je to moguće uraditi. Nakon ovoga potrebno je obezediti finansijska sredstva za realizaciju projekta.

Dodatni doprinos je postavljanje temelja u ovoj uskospecijalizovanoj oblasti, o kojoj se jako malo zna, jer su u pitanju osetljivi podaci o ličnosti, bebini prsti su veoma malih dimenzija i postoji jednostavno ambivalencija želje i mogućnosti u radu sa ovim podacima u stvarnosti i u društvenim procesima.

Na osnovu potvrđenih i dobijenih informacija moguće je dalje sprovesti istraživanja i uraditi nadogradnju sistema sa novim funkcionalnostima koji bi olakšali rad i povećali sigurnost.

Pravci budućeg istraživanja i implementacije

Značaj istraživanja u oblasti biometrije danas je neosporan i veoma dr ¹³ en jer se jako mali broj ljudi bavi istim, u odnosu na kompletnu populaciju akademskih građana, kako u Srbiji tako i u svetu. Kako bi se primenjivale savremene ICT tehnologije u oblasti b ¹² trije i time povećala sigurnost sistema potrebno je usmerena aktivnost na istraživanje i razvoj u znatno većoj meri nego što je to današnjica.

Poštovalje se jedno logično pitanje: **“Ako se dragocenosti, poput novca i zlata u bankama – sefovima čuvaju biometrijom i njenim sistemima, zašto se onda ne štiti i ljudski život onih koji ne mogu sami sebe zaštititi?”**

Upravo ovo i jeste intencija autora disertacije, da se uvede savremeni biometrijski sistema identifikacije novorođenih beba i garantuje roditeljstvo nad svim bebama u porodilištima, i da se zameni postojeći “verujući” sistem koji ne pruža nimalo pouzdane garancije, zasniva se na poverenju i dozvoljava mogućnost ljudske greške.

Da bi istraživanje ovog tipa bilo još potpunije i detaljnije potrebno je omasoviti ovu vrstu testova i eksperimenata, potrebno je proširiti opus aktivnosti i uključiti proizvođače skenera otiska prsta kako bi učestvovali u ovom procesu i doprineli u određenoj meri.

Sprovedeno istraživanje koje je dalo rezultate o ovoj oblasti treba da ohrabri potencijalne istraživače i da njihov focus usmeri u oblast istraživanja biometrije kod posebnih grupacija stanovništva, kao što su naši tek rođeni sugrađani, kako bi se i njima obezbedila potpuna sigurnost i kvalitet života.

PRILOG

Spisak slika

Spisak tabela

Spisak grafikona

Spisak slika sa nazivima koje su korišćene u disertaciji

Slika 1 – Frontalni izgled Patent uređaja	36
Slika 2 – Poprečni presek Uređaja	37
Slika 3 – Prikaz moguće wireless komunikacije Uređaja sa Serverom	38
Slika 4 – Moguće vrste memorije koje podržava sistem	39
Slika 5 – Generisanje jedinstvene ID reference minucija Majka – Beba	40
Slika 6 – Pismo o nameri implementacije Patenta	45
Slika 7 – Molba za donaciju Patenta od strane Opšte bolnice Subotica	47
Slika 8 – Pismo o namerama implementacije Patenta i projekta biometrijske identifikacije u GAK Narodni front (Strana 1 akta)	48
Slika 9 – Pismo o namerama implementacije Patenta i projekta biometrijske identifikacije u GAK Narodni front (Strana 2 akta)	49
Slika 10 - ALGORITAM ZA AKVIZICIJU PODATAKA	54
Slika 11 - ALGORITAM ZA VERIFIKACIJU PODATAKA	56
Slika 12 – Dijagram aktivnosti	60
Slika 13 - Dijagram sekvenci	61
Slika 14 – Rezultati istraživanja primenom optičkog skenera	69
Slika 15 – Rezultati istraživanja primenom kapacitivnog skenera	70
Slika 16 – Rezultati istraživanja primenom preasure skenera	71
Slika 17 – Rezultati istraživanja primenom termalne vrste skenera	72

Slika 18 – Rezultati istraživanja akvizicije dobijenih skeniranjem optičkim skenerom 500 DPI	74
Slika 19 – Rezultati istraživanja akvizicije dobijenih skeniranjem optičkim skenerom 1.000 DPI	75
Slika 20 – Rezultati istraživanja verifikacije dobijenih optičkim skenerom 500 DPI	76
Slika 21 – Rezultati istraživanja verifikacije dobijenih optičkim skenerom 1.000 DPI	77

Spisak tabela sa nazivima korišćenih u disertaciji

Tabela 1 - Vrste skenera na kojima je sprovedeno istraživanje 68

Tabela 2 - Optički skener 1.000 DPI koji je optimalan za process 73

*Spisak grafikona u disertaciji***Grafikon**

Grafikon zastupljenosti biometrije po vrstama danas 20

L I T E R A T U R A



LITERATURA

Bibliografske jedinice (knjige, časopisi i radovi)

- [1] A. K. Jain, P. Flynn, A. Ross: Handbook of Biometrics – Springer, USA, 2008.
- [2] M. Milosavljević, G. Grubor: Osnovi bezbednosti i zaštite informacionih sistema, Fakultet za poslovnu informatiku – Univerzitet Singidunum, Beograd, 2007.
- [3] D. Kovačević: Sigurnosna politika – Fakultet elektrotehnike i računarstva, Zagreb, 2008.
- [4] K. Lalović: Uredaj za biometrijsku identifikaciju roditeljstva, Univerzitet Singidunum – Department za posleddiplomske studije, Beograd, 2014.
- [5] K. Lalović: Informacioni sistem biometrijske identifikacije u porodilištima Republike Srbije, Univerzitet Singidunum – Department za posleddiplomske studije, Beograd, 2015.
- [6] <http://neurotechnology.com>
- [7] <http://www.zis.gov.rs/pocetna.1.html>
- [8] <http://mpn.gov.rs>
- [9] Was al-Khwarizmi an applied algebraist? - Oaks, Jeffrey A., University of Indianapolis. Retrieved 2008-05-30
- [10] Algorithms (4th Edition) Hardcover, Authors: Robert Sedgewick, Kevin Wayne, - March/19/2011, ISBN-13: 978-0321573513 ISBN-10: 032157351X Edition: 4th
- [11] <http://www.mpn.gov.rs/nauka/inovaciona-delatnost>
- [12] <http://www.epo.org/index.html>
- [13] K. Lalović: Algoritmi akvizicije i verifikacije podataka Uredaja za biometrijsku identifikaciju novorođenih beba u porodilištima Republike Srbije, Univerzitet Singidunum – Department za posleddiplomske studije, Beograd, 2015.
- [14] Y. Wang, J. Hu, F. Han: Enhanced gradient-based algorithm for the estimation of fingerprint orientation fields. Applied Mathematics and Computation, vol. 185, pp. 823–833, 2007.
- [15] A. Jagadeesan, K. Duraiswamy: Secured Cryptographic Key Generation From Multimodal Biometrics: Feature Level Fusion of Fingerprint and Iris. International Journal of Computer Science and Information Security, Vol. 7, No. 2, pp. 28-37, 2010.
- [16] H. Furuya, S. Eda, T. Shimamura: Image restoration via Wiener filtering in the frequency domain. WSEAS transactions on signal processing, 5(2), pp. 63-73, 2009.

- [17] Y. Wang, J. Hu, F. Han: Enhanced gradient-based algorithm for the estimation of fingerprint orientation fields. *Applied Mathematics and Computation, Special Issue on Intelligent Computing Theory and Methodology*, Vol. 185, No. 2, pp. 823-833, 2007.
- [18] D. Maltoni, D. Maio, A. K. Jain, S. Prabhakar: *Handbook of Fingerprint Recognition*, Springer-Verlag, 2003.
- [19] L. Lam, S. W. Lee, C. Y. Suen: Thinning methodologies – a comprehensive survey. *IEEE Transactions on pattern analysis and machine intelligence*, 14(9), pp. 869-885, 1992.
- [20] N. K. Ratha, S. Chikkerur, J. H. Connell, R. M. Bolle: Generating cancelable fingerprint templates. *Pattern Analysis and Machine Intelligence, IEEE Transactions on*, 29(4), pp. 561-572, 2007.
- [21] C. Li, J. Hu: Attacks via record multiplicity on cancelable biometrics templates. *Concurrency and Computation: Practice and Experience*, 26(8), pp. 1593-1605, 2014.
- [22] Xinwei Li, Baolong Guo, Long Chen, Xianxiang Wu, Leida Li: A high capacity and strong robust fingerprinting for compressed images. *Computers & Electrical Engineering*, Volume 38, Issue 5, September 2012, Pages 1249-1261.
- [23] Ameera Al-Karkhi, Adil Al-Yasiri, Nigel Linge: Discreet verification of user identity in pervasive computing environments using a non-intrusive technique. *Computers & Electrical Engineering*, Volume 41, January 2015, Pages 102-114.
- [24] B. Gaille: 20 Rare Babies Switched at Birth Statistics. *Tips from the Blog Millionaire*. July 29, 2014.
- [25] *Williston Herald*. November 11, 2009.
- [26] John D. Homan, *TheSouthern.com*, April 11, 2008.
- [27] Steve Rosenberg, *BBC News*, Moscow, October 10, 2011.
- [28] T. R. Crane: Mistaken baby switches: an analysis of hospital liability and resulting custody issues. *Journal of Legal Medicine*, 21(1), pp. 109-124, 2000.
- [29] J. D. Davis, M. K. Moran, E. O. Horger III, A. N. Dajani: Pregnancy anxieties and natural recognition in baby-switching. *British Journal of Nursing*, 10(11), pp. 718-726, 2001.
- [30] R. R. Rusting: Baby switching: an underreported problem that needs to be recognized. *Journal of healthcare protection management: publication of the International Association for Hospital Security*, 17(1), pp. 89-100, 1999.
- [31] NIST, *A Survey of Access Control Methods*
- [32] A. K. Jain, A. Ross, S. Prabhakar: An introduction to biometric recognition. *IEEE Transactions on Circuits and Systems for Video Technology*, Vol. 14, pp. 4-20, 2004.
- [33] K. Moore, T.V.N. Peraud, M. Torchia: *Before We Are Born*, 9th Edition. Elsevier UK, 2014.

- [34] G. Schoenwolf, S. Bleyl, P. Brauer, P. Francis-West: *Larsen's Human Embryology*, 5th Edition. Elsevier Health Sciences, Churchill Livingstone, 2014.
- [36] A. R. Kavsaoğlu, P. Kemal, M. R. Bozkurt: A novel feature ranking algorithm for biometric recognition with PPG signals. *Computers in biology and medicine* 49, pp.1-14, 2014.
- [37] C. Lee, H. S. Shin, J. Park, M. Lee: The optimal attachment position for a fingertip photoplethysmographic sensor with low DC. *Sensors Journal, IEEE*, 12(5), pp. 1253-1254, 2012.
- [38] T. Van der Putte, J. Keuning: Biometrical fingerprint recognition: don't get your fingers burned. In *Smart Card Research and Advanced Applications* (pp. 289-303). Springer US, 2000.
- [39] A boundary condition based algorithm for locating construction site objects using RFID and GPS-Original Research Article, Hubo Cai, Abdul Rahman Andoh, Xing Su, Shuai Li, *Advanced Engineering Informatics*, Volume 28, Issue 4, October 2014, Pages 455-468
- [40] A method for identification of automation potential through modelling of engineering processes and quantification of information waste-Original Research Article, Wim J.C. Verhagen, Bastiaan de Vrugt, Joost Schut, Richard Curran, *Advanced Engineering Informatics*, In Press, Corrected Proof, Available online 29 March 2015.
- [41] H. G. Dahlen, S. Caplice: What do midwives fear?. *Women and Birth*, 27(4), pp. 266-270, 2014.
- [42] K. Lalović: Naučno istraživački projekat - Projekat biometrijske identifikacije novorođenih beba u porodilištima Republike Srbije, Univerzitet Singidunum – Department za posleddiplomske studije, Beograd, Septembar 2015.
- [43] Komlen Lalović, Milan Milosavljević, Ivan Tot, Nemanja Maček: Device for Biometric Verification of Maternity, DOI: 10.2298/SJEE1503293L - SERBIAN JOURNAL OF ELECTRICAL ENGINEERING Vol. 12, No. 3, October 2015.
- [44] Nemanja Maček, Borislav Đorđević, Jelena Gavrilović, Komlen Lalović: An Approach to Robust Biometric Key Generation System Design, DOI: 10.12700/APH.12.8.2015.8.3 - *Acta Polytechnica Hungarica* - Vol. 12, No.8, 2015.
- [45] Biometrija - CCERT-PUBDOC-2006-09-167
- [46] Želimir Radmilović: Biometrijska identifikacija Polic. sigur. (Zagreb), godina 17. (2008), broj 3-4, str. 159-180

Spisak korišćenih skraćenica

	Stranica
GUI - <i>Graphic User Interface</i>	13
FRR - <i>False Reject Rate</i>	16
FAR - <i>False Accept Rate</i>	16
IT - <i>Information Technologies</i>	4
DAC - <i>Digital audio-video converter</i>	19
FFT - <i>Fast Fourier Transformation</i>	20
DSP - <i>Digital Signal Processor</i>	20
ID – <i>Identification</i>	15
EEPROM - <i>Electrically Erasable Programmable Read-Only Memory</i>	37
HD - <i>Hard Disc</i>	33
MK - <i>Memorijska kartica</i>	33
UML - <i>Unified Modelling Language</i>	60
CMOS - <i>Complementary metal–oxide–semiconductor</i>	63
CCD - <i>Charge-coupled device</i>	63
LED - <i>Light-Emitting Diode</i>	66
DPI - <i>Dots per Inch</i>	72

Internet stranice i portali

- [1] www.cert.hr CARNet CERT - nacionalno središte za sigurnost računalnih mreža i sastava
- [2] www.mpn.gov.rs Ministarstvo prosvete, nauke i tehnološkog razvoja Rep. Srbije
- [3] <http://inovacija.org/> - Takmičenje za najbolju tehnološku inovaciju RS
- [4] <http://www.neurotechnology.com/> - Company Information – obezbeđuje algoritme i razvoj softvera za biometrije otiska prsta, lice, iris, dlan radi prepoznavanja osoba.
- [5] www.lss.hr LS&S - Laboratorija za sastave i signale pri Zavodu za elektroničke sastave i obradu informacija Fakulteta elektrotehnike i računarstva Sveučilišta u Zagrebu
- [6] <http://www.mpn.gov.rs/tehnoloski-razvoj-2/inovaciona-delatnost/> -
- [7] <http://www.mpn.gov.rs/tehnoloski-razvoj-2/inovaciona-delatnost/registar-inovacione-delatnosti/> - Registar MPN u RS
- [8] <http://www.zis.gov.rs/pocetna.1.html> - Zavod za intelektualnu svojinu RS
- [9] <https://singidunum.ac.rs/> - Univerzitet Singidunum
- [10] <http://www.uni-obuda.hu/journal/Issue64.htm> - Acta Polytechnica Hungarica
- [11] <http://www.journal.ftn.kg.ac.rs/> - SERBIAN JOURNAL OF ELECTRICAL ENGINEERING
- [12] <http://goldenmind.rs/> - Golden Mind, Startup Company, posvećena razvoju Patenata u Srbiji i svetu, kao i razvoju softvera.
- [13] <https://www.researchgate.net/home> - Istraživački portal
- [14] <http://www.morpho.com/en/digital-id-smart-transactions/solutions-financial-institutions/biometrics-banking> - Rešenja u oblasti biometrije

-
- [15] <http://www.biometricsupply.com/> - biometrijski materijali
- [16] http://www.bioelectronix.com/what_is_biometrics.html - Razvoj softvera u biometrijskim sistemima
- [17] <http://www.ievoreader.com/biometrics-explained> - Sigurnosna rešenja u oblasti biometrije i njenih proizvoda
- [18] <http://fingerprint-scanner-review.toptenreviews.com/> - Biometrijski skeneri otiska prsta
- [19] <http://www.explainthatstuff.com/fingerprintsanners.html> - Pojašnjenja u samim postupcima biometrijskih skeniranja za pionire u ovoj oblasti
- [20] <http://www.fulcrumbiometrics.com/Biometric-Fingerprint-Scanners-s/34.htm> - Proizvodač biometrijskih skenera otiska prsta
- [21] <http://www.m2sys.com/> - Innovative technology – Nove tehnologije.

Članci i projekti koji su citirani

- [1] <http://www.goldenmind.rs/projekat-sigurna-porodilista> - Projekat „Sigurna porodilišta“ je projekat zamišljen da u potpunosti spreči moguću zamenu identiteta i krađu beba. Zasnovan je na patentu “Uređaj za biometrijsku identifikaciju roditeljstva-materinstva” koji je registrovan u Zavodu za intelektualnu svojinu Republike Srbije pod brojem 1412 U1.
- [2] <http://www.goldenmind.rs/intelektualna-svojina> - Šta je Patent, koja je razlika u odnosu na Mali Patent, kako se štite? Šta je Autorsko delo, kako ga zaštititi? Kako se štiti softver u RS, a kako u svetu? Kako da zaštitim prava intelektualne svojine i koja je optimalna forma da to uradim? Koliko to košta i koje su sve takse?
- [3] <http://www.novosti.rs/vesti/naslovna/drustvo/aktuelno.290.html:526669-Otisak-prsta-jednostavan-i-siguran-lek-protiv-kradje-beba> – Prilog koji je javnost uputio u projekat i patent uređaj koji će sprečiti krađe i zamene beba u porodilištima.
- [4] <http://www.goldenmind.rs/our-patent-device> - Device for biometric identification of maternity is fingerprint dual – scanner, that has two fields for scanning, one for mother and other for baby.
- [5] <http://www.blic.rs/vesti/drustvo/uredaj-protiv-krade-dece/b71tz3v> - Patent Uređaj
- [6] <http://www.blic.rs/vesti/drustvo/sabiv-uesti-biometrijsku-identifikaciju-materinstva-u-porodilista/s5zcrj> - podrška poverenika za informacije od javnog značaja i zaštitu podataka o ličnosti projektu – Sigurna porodilišta
- [7] <http://www.studiob.rs/info/vest.php?id=113096> – Studio B o projektu i Patentu
- [8] <http://novaenergija.rs/komlenlalovic/> - Konferencija u oblasti ICT na kojoj je Predstavljen Patent protiv kradje beba
- [9] <http://www.vesti-online.com/Vesti/Drustvo/515907/Skener-protiv-kradje-beba> - Detaljne informacije o Projektu biometrijske identifikacije novorodenih beba
- [10] <http://antistresvodice.rs/komlen-lalovic-stop-kradljivcima-i-zameni-beba/> - Posebna prilika za predstavljanje Uređaja
- [11] http://www.b92.net/info/vesti/index.php?yyyy=2015&mm=08&dd=29&nav_id=1032588 – Projekat Sigurna porodilišta

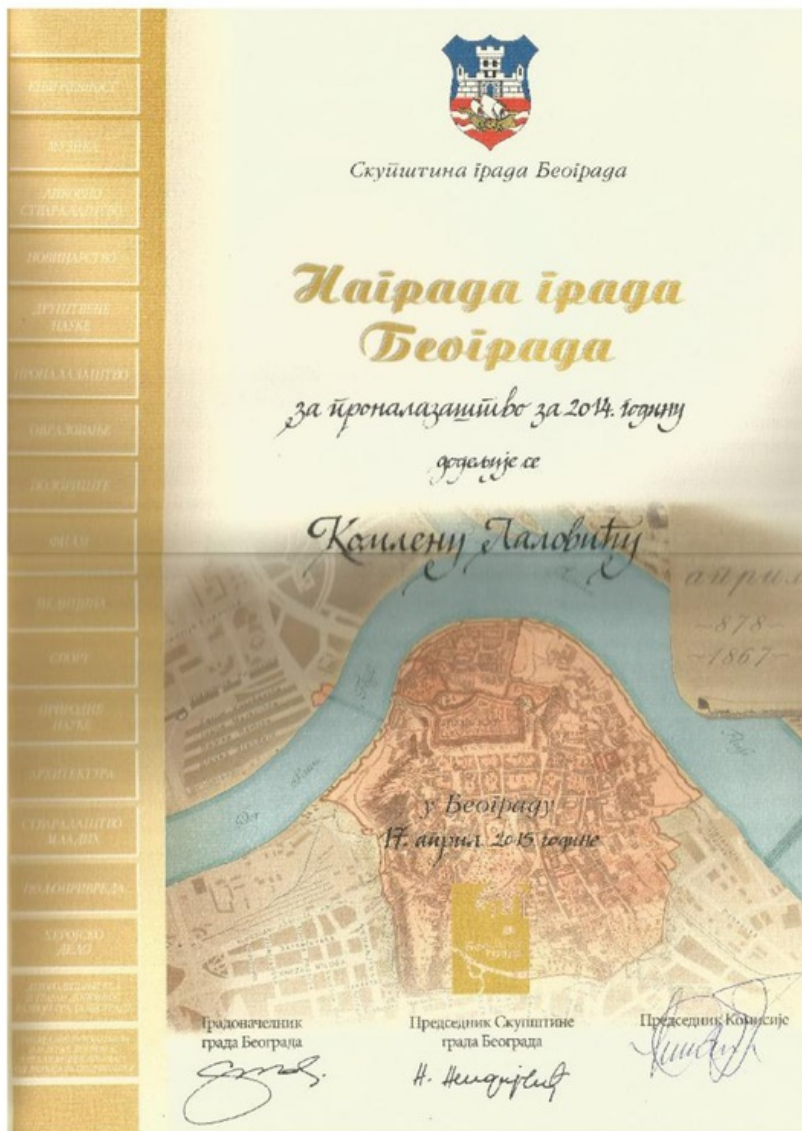
- [12] http://www.b92.net/info/vesti/index.php?yyyy=2015&mm=09&dd=02&nav_category=12&nav_id=1034371 – Dualni biometrijski skener
- [13] http://www.danas.rs/danasrs/srbija/beograd/dodela_priznanja_u_aprilu.39.html?news_id=298832 - Nagrada grada Beograda za pronalazak
- [14] <http://homepage.ntlworld.com/joseph.rice/> - About biometrics.

PRILOG I

Laureati

Nagrade za projekat

Rešenja o priznatim Patentima



Godišnja nagrada Grada Beograda iz oblasti nauke za pronalazaštvo dodeljena Autoru



Isprava o priznatom malom patentu Zavoda za intelektualnu svojinu RS

Регистар иновационе делатности
Регистар физичких лица – РФЛ

Списак регистрованих физичких лица

Редни број	Год. рег.	Име и презиме регистраног физичког лица	Број реш. о регистрацији	Датум реш. о регистрацији	Датум уписа промене	Датум брисања
1.	2006.	Обрад Ристић	110-00-61/2006-01	15.09.2006.	/	12.12.2013.
2.	2006.	Милета Перишић	110-00-96/2006-01	23.10.2006.	/	/
3.	2006.	Светимир Миловић	110-00-103/2006-01	06.11.2006.	/	12.12.2013.
4.	2006.	Андреја Тодоровић	110-00-104/2006-01	06.11.2006.	/	/
5.	2006.	Србислав Влајић	110-00-108/2006-01	06.11.2006.	/	12.12.2013.
6.	2006.	Милош Лопар	110-00-111/2006-01	13.11.2006.	/	12.12.2013.
7.	2006.	Милош Коларк	110-00-114/2006-01	13.11.2006.	/	17.03.2014.
8.	2006.	Веселин Батаковић	110-00-112/2006-01	13.11.2006.	/	/
9.	2006.	Зденка Панајотовић	110-00-123/2006-01	13.11.2006.	/	/
10.	2006.	Андреја Церковић	110-00-113/2006-01	13.11.2006.	/	/
11.	2006.	Славо Маринковић	110-00-136/2006-01	13.11.2006.	/	11.02.2014.
12.	2006.	Мирослав Капларевић	110-00-139/2006-01	13.11.2006.	/	/
13.	2006.	Владимир Бабић	110-00-142/2006-01	13.11.2006.	/	12.12.2013.
14.	2006.	Недељко Лазић	110-00-143/2006-01	29.11.2006.	/	12.12.2013.
15.	2006.	Ненад Беселиновић	110-00-152/2006-01	29.11.2006.	/	12.12.2013.
16.	2006.	Јован Бабић	110-00-149/2006-01	29.11.2006.	/	12.12.2013.
17.	2006.	Данијела Панајотовић	110-00-151/2006-01	29.11.2006.	/	/
18.	2006.	Зоран Петрашевић	110-00-146/2006-01	29.11.2006.	/	/
19.	2006.	Предраг Пешовић	110-00-153/2006-01	29.11.2006.	/	/
20.	2006.	Војин Пешовић	110-00-154/2006-01	29.11.2006.	/	/
21.	2006.	Саво Радовић	110-00-167/2006-01	29.11.2006.	/	12.12.2013.
22.	2006.	Драган Митровић	110-00-141/2006-01	29.11.2006.	/	14.03.2014.
23.	2006.	Радомир Димитријевић	110-00-147/2006-01	29.11.2006.	/	/
24.	2006.	Милорад Кнежевић	110-00-155/2006-01	25.12.2006.	/	12.12.2013.
...						
180.	2014.	Томислав Цветковић	391-00-32/2014-16	6.08.2014.	/	/
181.	2014.	Сретен Поповић	391-00-42/2014-16	3.12.2014.	/	/
182.	2015.	Комлен Лаловић	391-00-45/2014-16	13.01.2015.	/	/
183.	2015.	Зоран Миланковић	391-00-44/2014-16	13.01.2015.	/	/
184.	2015.	Милован Димитријевић	391-00-31/2015-16	6.10.2015.	/	/
185.	2015.	Страшимир Стојковић	391-00-32/2015-16	20.10.2015.	/	/

Registar Inovatora – fizičkih lica MPN RS

Comment [MM1]: Ovaj deo se briše

*doktorand **Komlen Lalović**, dipl. inž. informatike*

O AUTORU

Komlen Lalović je rođen 21.12.1983. god. u Malom Lošinj, opština Cres-Lošinj, Hrvatska. Prva dva razreda osnovne škole „Josip Jovanović“ u Doboju završio je odličnim uspehom 5.00, treći i četvrti razred završio je školi „Radojica Perović“ u Podgorici takođe odličnim uspehom 5.00, dok je peti, šesti, sedmi i osmi razred završio u osnovnoj školi na Novom Beogradu „Žikica Jovanović-Španac“ sa odličnim uspehom.

Nakon osnovne škole završio je **Vojnu gimnaziju** u Beogradu sa odličnim uspehom. Diplomirao je na **Vojno-tehničkoj akademiji u Beogradu** (petogodišnji program), smer Informatika, sa prosečnom ocenom studiranja 8.11 i odbranio diplomski rad na temu „Informacioni sistem Aerofoto snimanja za potrebe VS“ sa ocenom 10.

Radno iskustvo

- **2008 - 2014.** **Ministarstvo odbrane – Vojska Srbije, Beograd,**
 - 2008-2010 Programer i administrator u odseku za IT
 - 2010-2011 Administrator Sertifikacionog tela MO i VS
 - 2012-2014 Kriptolog u Centru za primenjenu matematiku i elektroniku MO i VS
- **2014 - 2016.** Privatni Sektor u Beogradu, **radna mesta:**
 - 2014-03/2015 **Vlatacom doo** – Razvojni Centar, Senior Softver Inženjer
 - **04/2015 – Printec Group of Companies – Softver Inženjer**
 - **05/2015 - Golden Mind doo – Direktor.**

Aktuelno radno mesto

U kompaniji " **Printec Group of Companies**" na radnom mestu Softverskog Inženjera, ujedno i dopuski rad na mestu Direktora Startup kompanije Golden Mind doo.

Portfolio: www.PrintecGroup.com www.GoldenMind.rs

Objavljeni naučni radovi:

RB	NAZIV NAUČNOG ČASOPISA / NAUČNE KONFERENCIJE	Katego- rizacija	NAZIV NAUČNOG RADA / STRUČNE PUBLIKACIJE
1	Acta Polytechnica Hungarica - with Impact Factor 0.65	M23 M24	An Approach to Robust Biometric Key Generation System Design
2	SERBIAN JOURNAL OF ELECTRICAL ENGINEERING, Vol. 12, No. 3, October 2015, ISSN 1451 – 4869	M 24 M 52	Device for biometric identification of Maternity

3	SYMOPIS - Međunarodna konferencija operacionih istraživanja, Zlatibor 2012	M 63	Elektronska identifikaciona dokumenta u Ministarstvu odbrane i Vojski Srbije
4	Međunarodna ICT Konferencija YU Info , Kopaonik - mart 2010., Autor rada	M 60	Sertifikaciono telo Ministarstva odbrane i Vojske Srbije
5	Međunarodna ICT Konferencija YU Info, Kopaonik - mart 2010., Autor rada	M 60	Public Key Infrastructure - sertifikati i proces sertifikacije
6	Međunarodna ICT Konferencija YU Info, Kopaonik - mart 2008., Koautor rada	M 60	Informacioni sistem za evidenciju poznavanja stranih jezika u Vojski Srbije
7	Međunarodna ICT Konferencija YU Info, Kopaonik - mart 2008., Koautor rada	M 60	Informacioni sistem službe dežurstva na Vojnoj akademiji
8	Međunarodna ICT Konferencija YU Info, Kopaonik - mart 2008., Autor rada	M 60	Integracioni servis - Transformacije toka podataka
9	Međunarodna ICT Konferencija YU Info , Kopaonik - mart 2008., Autor rada	M 60	Informacioni Sistem (IS) aerofotosnimanja za potrebe Vojske Srbije

Predavanja iz oblasti ICT:

1	NOVA ENERGIJA - regionalna konferencija o Internet ekonomiji – predavač po pozivu, 2. maj 2015. g	Projekat biometrijske identifikacije u porodilištima RS
---	--	---

Patenti:**Patenti :**

- Patent m. pod nazivom »Uređaj za biometrijsku identifikaciju roditeljstva-materinstva« Zavoda za intelektualnu svojinu RS, Rešenje broj 1412U od 3. Septembra 2014. godine

WIPO Geneve Switzerland

- Međunarodna Prijava Patenta [PCT / RS2015 / 000021](#)

Nagrade:

- Nagrada Grada Beograda iz oblasti Nauke – prirodne nauke – pronalazaštvo za Patentirani uređaj za Biometrijsku identifikaciju roditeljstva-materinstva

Članstvo:
- Registrovani Patentni Inovator – fizičkih lica Ministarstva prosvete, nauke i tehnološkog razvoja Republike Srbije
Kursevi i sertifikati:
- MCITP (MCSA 2008), sertifikat o uspešno završenom i položenom kursu kod MS Gold Certified Partnera, kao i MS Services admin
- My SQL, sertifikat o uspešno završenom i položenom kursu kod MS Gold Certified Partnera
- Položen kompetan tester ECDL kurs sa ocenom 10 i posedujem navedeni sertifikat izdat od ovlašćenog zasatupnika u zemlji

Govori 4 (četiri) strana jezika, od kojih su dva na veoma visokom nivou, druga dva na srednjem nivou. Posedujem **STANAG 6001-NATO** standard-profil poznavanja engleskog jezika ocenama: 3, 3, 3, 2.

Odlično govori engleski i ruski jezik (preko petnaest godina učenja), a koristim francuski (završen kurs u francuskom kulturnom centru) i grčki jezik (završen jednogodišnji kurs na Vojnoj akademiji).

Rekreativno se bavi sportom, fudbalom, nakon uspešne kadetske i omladinske karijere u prvoj ligi omladinaca Beograda. Voli da putuje, stvara nove kontakte i životne misije je da kreira bolju budućnost.

NOVI SISTEM IDENTIFIKACIJE NOVOROĐENIH BEBA I GARANCIJE RODITELJSTVA ZASNOVAN NA BIOMETRIJI

ORIGINALITY REPORT

6%

SIMILARITY INDEX

PRIMARY SOURCES

1	www.mup.hr Internet	379 words — 2%
2	sigurnost.lss.hr Internet	337 words — 2%
3	www.singipedia.com Internet	72 words — < 1%
4	www.singipedia.singidunum.ac.rs Internet	43 words — < 1%
5	publicpolicy.rs Internet	37 words — < 1%
6	www.kradjabeba.org Internet	21 words — < 1%
7	www.zis.gov.rs Internet	19 words — < 1%
8	partners-serbia.org Internet	14 words — < 1%
9	www.poverenik.rs Internet	13 words — < 1%
10	www.forum24.se Internet	13 words — < 1%

11 Internet 9 words — < 1%

12 www.putic.com Internet 8 words — < 1%

13 Golijanin, Danilo, Milorad Miljković, Slavko Alčaković, Marina Savković, Jelena Gavrilović, and Dušan Stamenković. "Generacija Z, Internet i obazovanje", Proceedings of the 1st International Scientific Conference - Sinteza 2014, 2014. CrossCheck 8 words — < 1%

14 0013-3264, 2007 Publications 8 words — < 1%

15 www.info-ks.net Internet 8 words — < 1%

16 www.besplatnioglasi.rs Internet 8 words — < 1%

EXCLUDE QUOTES OFF
EXCLUDE BIBLIOGRAPHY ON

EXCLUDE MATCHES < 5 WORDS