Small or medium-scale focused research project (STREP) proposal ICT Call 5

H2020-ICT-27-2018-2020 Smart Parking System SPS

Small or medium scale focused research project (STREP)

Date of preparation: 01.12.2017.

Version number: 1.0

Work programme topic addressed Internet of Things - ICT-27-2018-2020

Name of the coordinating persons: Vesna Katanić, Anja Ivanišević e-mail:mi110517@alas.matf.bg.ac.rsm110417@alas.matf.bg.ac.rs

Participant no. *	Participant organisation name	Part. short	Country
		name	
1 Vesna Katanić	Matematički fakultet,	MATE	Srbija
	Univerzitet u Beogradu	MATF	
2 Anja Ivaniševič	Matematički fakultet,	MATE	Srbija
	Univerzitet u Beogradu	MATF	
3 Miroslava Spasić	Elektrotehnički fakultet,	ETE	Srbija
_	Univerzitet u Beogradu	ETF	
4 Veljko Mitrović	Elektrotehnički fakultet,	ETE	Srbija
-	Univerzitet u Beogradu	ETF	
5 Milan Panajotović	Matematički fakultet,	MATE	Srbija
·	Univerzitet u Beogradu	MATF	

Proposal abstract

Danas ljudi svakodnevno koriste automobile prilikom obavljanja poslova, odlazaka na putovanja I slično. Broj automobila koji se koristi se povećava mnogo brže nego što se prave nova parking mesta, I problem pronalaženja parking mesta postaje bitan u svakodnevnom životu ljudi. Osim što se zbog nedostaka parking mesta i otežanog pronalaska istog gubi dragoceno vreme ljudi, postoji još dosta loših posledica, kao što su materijalni gubici zbog potrošenog goriva, povećana emisija štetnih gasova, povećan stres kod ljudi, kao i povećana gužva u saobraćaju.

S obzirom da problem pronalaženja parking mesta igra bitnu ulogu u životima ljudi, radi se na tome da se naprave pametni navigacioni uređaji koji bi pomagali ljudima da brzo pronađu parking mesto. Ova tema je postala vrlo popularna u IT industriji, I trenutno postoji nekoliko sistema koji omogućavaju slične stvari.

Problem kod postojećih sistema jeste to što su rađeni sa osnovnom idejom pronalaženja parking mesta, a tom prilikom ne uzimaju u obzir gužve u saobraćaju, udaljenost parking mesta od željene lokacije I često imaju problema sa radom u višekorisničkom režimu, što je ključno prilikom rešavanja jednog ovakvog problema.

Iz svih gore navedenih razloga, počeli smo da pravimo sistem koji će se truditi da bude što efikasniji u pronalaženju parking mesta tako što će prvenstveno uzimati u obzir podatke o gužvama o saobraćaju. SPS – Smart Parking System, predstavlja projekat nadogradnje postojećih sistema za pronalaženje parking mesta, tako da on bude više user friendly.

Još jedna od bitnih karakteristika SPS-a jeste to da će fokus biti na tome da dobro radi u višekorisničkom režimu, što bi u kontekstu ovog problema bilo to da sistem samo jednog korisnika vodi na jedno mesto. Samim tim će ovaj sistem biti dosta optimizovaniji, I vreme potrošeno na pronalaženje parking mesta će biti drastično smanjeno.

Table of contents

- 1. Scientific and/or technical quality, relevant to the topics addressed by the call
- 1.1. Concept and objectives
- 1.2. Progress beyond the state-of-the-art
- 1.3 S/T methodology and associated work plan
- 1.3.1. Describe the overall strategy of the work plan
- 1.3.2. Work packages Gantt chart
- 1.3.3 A detailed work description broken down into work packages:
- 1.3.3.a. Work package list
- 1.3.3.b. Deliverables list
- 1.3.3.d. Description of each work package
- 1.3.3.e. Summary effort table
- 1.3.4. A graphical presentation of the components showing their interdependencies
- 1.3.5. Describe any significant risks, and associated contingency plans
- 2. Implementation
- 2.1 Management structure and procedures
- 2.2 Individual participants
- 2.3 Consortium as a whole
- 2.4 Resources to be committed
- 3. Impact
- 3.1 Expected impacts listed in the work programme
- 3.2 Dissemination and/or exploitation of project results, and management of intellectual property
- 4. Ethical Issues
- 4.1. Ethical Issues Table

Section 1: Scientific and/or technical quality, relevant to the topics addressed by the call

1.1 Concept and objectives

SPS – Smart Paring System bi imao fokus na veće gradove koji već u nekoj meri imaju postavljene senzore za detektovanje zauzetosti parking mesta. Takođe ideja bi bila da se ovaj projekat razvija paralelno I u saradnji sa projektom Smart Cities. SPS team je uspostavio kontakt sa ljudima u organizaciji Smart City u gradovima Republike Portugal, I dobio značajnu podršku od njih u vidu konstantnih konsultacija u cilju pronalaženja zajedničkih rešenja.

Cilj našeg proizvoda jeste da prvenstveno olakša svakodnevne potrebe vozača time što će im na brz I jednostavan način pronaći slobodno parking mesto na željenoj lokaciji. Unapređenje u odnosu na postojeće slične sisteme bi bilo to što bi naš sistem uzimao u obzir gužvu u saobraćaju što bi u velikim gradovima, gde se gužva javlja vrlo često, značajno smanjilo vreme pronalaska slobodnog parking mesta.

SPS bi koristio postojeći sistem za pametno pronalaženje parking mesta, na koji bi bila nadograđena funkcionalnost za detekciju gužve u saobraćaju. Podaci o stanju na putevima bi bili prikupljeni od google maps sistema.

Ukupan posao bio bi razdeljen na nekoliko celina:

Objective 0: Pravljenje dokumentacije

Potrebno je detaljno analizirati postojeći sistem za pronalaženje parking mesta I napraviti analizu ciljeva projekta. Od dokumentacije potrebno je napraviti:

- Analizu sistema I slučajevi upotrebe
- Model baze podataka
- Predlozi interfejsa
- Predlog arhitekture sistema
- Analiza algoritamskih rešenja za pronalaženje najbližeg parking mesta
- Analiza postojećeg sistema za pamatno pronalaženje slobodnog parking mesta

Success criteria:

- Jasna I detaljna dokumentacija
- Dobijanje potvrde od tehničkih konsultanata

Objective 1: Koriščenje informacionog sistema za detekciju gužve u saobraćaju

Potrebno je prikupiti I obraditi podatke o stanju u saobraćaju I napraviti mogućnost za konstantnu komunikaciju izmedju SPS-a I ovog sistema.

Koraci:

- Očitavanje podataka
- Interpretacija rezultata u procentima
- Razvoj interfejsa za međuplatformsku komunikaciju

Success criteria:

- Urađeno povezivanje na postojeći sistem za detekciju gužve u saobraćaju
- Napravljen softver za interpretaciju podataka na format pogodan za dalji razvoj
- Napravljen interfejs za međuplatformsku komunikaciju
- Napravljene komponente prolaze testove zadovoljivosti

Objective 2: Rešenje problema pronalaženja parking mesta

Ključan deo projekta u kome se pravi glavna funkcionalnost sistema.

Koraci:

- Objedinjavanje relevantnih podataka
- Analiza podataka
- Modifikovanje algoritma za pronalaženje parking mesta
- Interpretacija rešenja

Success criteria:

- Napravljena baza podataka sa svim neophodnim podacima
- Softver u stanju da predloži oblasti za optimalno rešenje
- Algoritam konstantno predlaže najbolja rešenja
- Podaci koji su sačuvani su u formatu pogodnom za prikaz korisniku
- Napravljene komponente prolaze testove zadovoljivosti

Objective 3: Prilagođavanje rešenja realnim uslovima

U ovom delu projekta se prvenstveno bavimo radom u višekorisničkom režimu. Takođe bitan deo projekta jeste reprezentacija podataka korisniku. Potrebno je napraviti što intuitivniji korisnički interfejs.

Koraci:

- Dizajn mreže za razmenu podataka
- Implementacija mreže za razmenu podataka
- Modifikovanje rezultata za rad u višekorisničkom režimu
- Pravljenje korisničkog interfejsa

Success criteria:

• Dizajnirana I implementirana mreža za razmenu podataka

- Sistem prilagođen višekorisničkom režimu
- Dizajniran intuitivan korisnički interfejs
- Napravljene komponente prolaze testove zadovoljivosti

Objective 4: Testiranje sistema

Kako bi sistem na kraju zaista bio upotrebljiv neophodno je uraditi iscrpno testiranje svih komponenti posebno kao I testiranje sistema kao celine.

Koraci:

- Testiranje softvera
- Testiranje I praćenje performansi sistema na terenu

Success criteria:

- Kvalitetan softver
- Sistem spreman za upotrebu

1.2 Progress beyond the state-of-the-art

Pored glavnog cilja projekta Smart Parking System, što bi bilo pojednostavljivanje problema pronalaženja parking mesta u većim gradovima, postoje još neki ciljevi koji su direktna posledica rešenja ovog problema. Neke ne tako lepe činjenice koje se tiču parkiranja su:

- Vozači u proseku godišnje potroše 58h tražeći parking mesto
- Vozači tom prilikom u proseku gube materijalnu vrednost u vrednosti od 800\$
- 48% ljudi kaže da je pronalaženje parking mesta stresno

SPS team želi da se ovim projektom promene ovakve statistike, time što će brzo pronaći parking mesto I izbegavati gužve što će dovesti do smanjenja potrošenog vremena prilikom parkiranja, smanjenje potrošene materijalne vrednosti, kao I vrlo bitan faktor a to je smanjenje stresa kod ljudi.

1.3 S/T methodology and associated work plan

1.3.1 Describing the overall strategy of the work plan

Izrada projekta će biti podeljena na 6 celina (work packeges). Nulta celina se odnosi na izradu kompletne dokumentacije potrebne za startovanje razvoja sistema. Nakon toga slede celine orijentisane na konkretnu implementaciju sistema. Poslednja celina predstavlja detaljno testiranje sistema u realnim uslovima.

Work packages list:

- WP0: Pravljenje dokumentacije
- WP1: Korišćenje informacionog sistema za detekciju gužve u saobraćaju
- WP2: Rešenje problem pronalaženja parking mesta
- WP3: Prilagođvanje rešenja realnim uslovima
- WP4: Testiranje softvera

1.3.2 The timing of different WPs and their components

												Moı	nths											
	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
WP0																								
Pravljenje doku-																								
mentacije																								
WP1																								
Koriščenje																								
informacionog																								
sistema za detekciju																								
gužve																								
WP2																								
Rešenje rpoblema																								
pronalaženja parking																								
mesta																								
WP3																								
Prilagođvanjae																								
rešenja realnim																								
uslovima																								
WP4																								
Testiranje softvera																								

1.3.3.a Work package list

Work package No ¹	Work package title	Person-months ²	Start month ³	End month
WP0	Pravljenje dokumentacije	15	M1	M3
WP1	Korišćenje informacionog sistema za detekciju gužve u saobraćaju	20	M1	M4
WP2	Rešenje problema pronalaženja parking mesta	50	M5	M14
WP3	Prilagođavanje rešenja realnim uslovima	35	M15	M21
WP4	Testiranje sistema	15	M22	M24
	TOTAL	135		

 $^{^{1}}$ Workpackage number: WP 1 – WP n.

²The total number of person-months allocated to each work package.

³Measured in months from the project start date (month 1).

1.3.3.b List of Deliverables

Del. no. ⁴	Deliverable name	WP no.	Delivery date ⁵ (proj. month)
D0.1	Analiza sistema I slučajevi upotrebe	0	M1
D0.2	Model baze podataka	0	M2
D0.3	Predlozi arhitekture I interfejsa sistema	0	M3
D1.1	Očitavanje podataka	1	M1
D1.2	Interpretacija rezultata u procentima	1	M2, M3
D1.3	Razvoj interfejsa za međuplatformsku komunikaciju	1	M4
D2.1	Objedinjavanje relevantnih podataka	2	M5, M6
D2.2	Analiza podataka	2	M7, M8, M9
D2.3	Modifikovanje algoritma za pronalaženje parking mesta	2	M10, M11, M12, M13
D2.4	Interpretacija rešenja	2	M14
D3.1	Dizajn mreze za razmenu podataka	3	M15
D3.2	Implementacija mreze za razmenu podataka	3	M16, M17
D3.3	Modifikovanje rezultata za rad u visekorisnickom rezimu	3	M18, M19, M20
D3.4	Pravljenje korisnickog interfejsa	3	M21
D4.1	Testiranje softvera	4	M22
D4.2	Testiranje I praćenje performansi sistema na terenu	4	M23, M24

⁴Deliverable numbers in order of delivery dates. Please use the numbering convention <WP number>.<number of deliverable within that WP>. For example, deliverable 4.2 would be the second deliverable from work package 4.

⁵Measured in months from the project start date (month 1).

1.3.3.d Description of each work package

Work package	0	Start date or starting M1		M1				
number	U	event:			IVI I			
Work package title	Pravljenje	Pravljenje dokumentacije						
Activity type ⁶	RTD	TD						
Participant number	3	2					Total	
Participant short name	MATF	ETF						
Person-months per participant	10	5					15	

Objectives

Potrebno je detaljno analizirati postojeći sistem za pronalaženje parking mesta I napraviti analizu ciljeva projekta.

Description of work

Od dokumentacije potrebno je napraviti:

- Analizu sistema I slučajevi upotrebe
- Model baze podataka
- Predlozi interfejsa
- Predlog arhitekture sistema
- Analiza algoritamskih rešenja za pronalaženje najbližeg parking mesta
- Analiza postojećeg sistema za pamatno pronalaženje slobodnog parking mesta

Deliverables

D0.1 – Analiza sistema I slučajevi upotrebe (M1)

D0.2 – Model baze podataka (M2)

D0.3 – Predlozi arhitekture I interfejsa sistema (M3)

⁶Please indicate <u>one</u> activity per work package:

RTD = Research and technological development; DEM = Demonstration; MGT = Management of the consortium.

Work package number	1	Start date or starting event:			M1			
Work package title	Korišćen	Korišćenje informacionog sistema za detekciju gužve u saobraćaju					ıju	
Activity type ⁷	RTD							
Participant number	3	2					Total	
Participant short name	MATF	ETF						
Person-months per participant	12	8					20	

Potrebno je prikupiti I obraditi podatke o stanju u saobraćaju I napraviti mogućnost za konstantnu komunikaciju izmedju SPS-a I ovog sistema.

Description of work

Koraci:

- Očitavanje podataka iz već postojećeg sistema za detekciju gužve u saobraćaju
- Interpretacija rezultata u procentima
- Razvoj interfejsa za međuplatformsku komunikaciju

Deliverables

- D0.1 Očitavanje podataka (M1)
- D0.2 Interpretacija rezultata u procentima (M2-M3)
- D0.3 Razvoj interfejsa za međuplatformsku komunikaciju (M4)

⁷Please indicate <u>one</u> activity per work package:

RTD = Research and technological development; DEM = Demonstration; MGT = Management of the consortium.

Work package number	2	Start event	date or sta	rting	M5		
Work package title	Rešenje p	roblema pr	onalaženja	parking me	esta		
Activity type ⁸	RTD	TD					
Participant number	3	2					Total
Participant short name	MATF	ETF					
Person-months per participant	30	20					50

Ključan deo projekta u kome se pravi glavna funkcionalnost sistema.

Description of work

Koraci:

- Objedinjavanje relevantnih podataka
- Analiza podataka
- Modifikovanje algoritma za pronalaženje parking mesta
- Interpretacija rešenja

Krajnji rezultat:

- Napravljena baza podataka sa svim neophodnim podacima
- Softver u stanju da predloži oblasti za optimalno rešenje
- Algoritam konstantno predlaže najbolja rešenja
- Podaci koji su sačuvani su u formatu pogodnom za prikaz korisniku
- Napravljene komponente prolaze testove zadovoljivosti

Deliverables

- D2.1 Objedinjavanje relevantnih podataka (M5-M6)
- D2.2 Analiza podataka (M7-M9)
- D2.3 Modifikovanje algoritma za pronalaženje parking mesta (M10-M13)
- D2.4 Interpretacija rešenja (M14)

⁸Please indicate <u>one</u> activity per work package:

RTD = Research and technological development; DEM = Demonstration; MGT = Management of the consortium.

Work package number	3		Start date or starting event:				
Work package title	Prilagođa	Prilagođavanje rešenja realnim uslovima					
Activity type ⁹	RTD	TD					
Participant number	3	2					Total
Participant short name	ETF	MATF					
Person-months per participant	21	14					35

U ovom delu projekta se prvenstveno bavimo radom u višekorisničkom režimu. Takođe bitan deo projekta jeste reprezentacija podataka korisniku. Potrebno je napraviti što intuitivniji korisnički interfejs.

Koraci:

- Dizajn mreže za razmenu podataka
- Implementacija mreže za razmenu podataka
- Modifikovanje rezultata za rad u višekorisničkom režimu
- Pravljenje korisničkog interfejsa

Description of work

Rezultat:

- Dizajnirana I implementirana mreža za razmenu podataka
- Sistem prilagođen višekorisničkom režimu
- Dizajniran intuitivan korisnički interfejs
- Napravljene komponente prolaze testove zadovoljivosti

Deliverables

- D3.1 Dizajn mreže za razmenu podataka (M15)
- D3.2 Implementacija mreže za razmenu podataka (M16-M17)
- D3.3 Modifikovanje rezultata za rad u višekorisničkom režimu (M18-M20)
- D3.4 Pravljenje korisničkog interfejsa (M21)

⁹Please indicate <u>one</u> activity per work package:

RTD = Research and technological development; DEM = Demonstration; MGT = Management of the consortium.

Work package number	4	Start date or starting event:			M22				
Work package title	Testiranje	sistema							
Activity type ¹⁰	RTD								
Participant number	3	2					Total		
Participant short name	MATF	EFT							
Person-months per participant	10	5					15		

Kako bi sistem na kraju zaista bio upotrebljiv neophodno je uraditi iscrpno testiranje svih komponenti posebno kao I testiranje sistema kao celine.

Description of work

Koraci:

- Testiranje softvera
- Testiranje I praćenje performansi sistema na terenu

Rezultat:

- Kvalitetan softver
- Sistem spreman za upotrebu

Deliverables

D4.1 - Testiranje softvera (M22)

D4.2 - Testiranje I praćenje performansi sistema na terenu (M23-M24)

¹⁰Please indicate <u>one</u> activity per work package:

RTD = Research and technological development; DEM = Demonstration; MGT = Management of the consortium.

1.3.3.e Summary of effort

Partic.	Partic.short	WP0	WP0	WP1	WP2	WP3	WP4
no.	name						
1	MATF	12	10	12	30	21	10
2	ETF	24	5	8	20	14	5
Total		48	15	20	50	35	15

1.3.5. Describe any significant risks, and associated contingency plans

Rizici projekta SPS se uglavnom odnose na nemogućnost nadogradnje postojećeg sistema za pronalaženje parking mesta. Urađena je detaljna analaza da bi se to izbeglo.

Još jedan problem jeste loša pokrivenost područja internet signalom I spora komunikacija sa GPS satelitima.

2.1 Management structure and procedures

SPS sistem biće razvijan u Srbiji uz podršku vlade Republike Portugala. Na projektu trenutno radi 5 članova uz potencijalno proširenje na 10 članova. Uspešnost projekta u velikoj meri zavisi od međusobne komunikacije i koordinacije kako članova tima tako i partnerske podrške. Iz tih razloga SPS grupa insistiraće na komunikaciji pa će i svaki od partnera imati svog predstavnika u timu.

Upravljanje projektom će se voditi u skladu sa Scrum metodama. Ciljevi će biti definisani na dnevnom nivou na kratkim petnaestominutnim sastancima. Osnovna pitanja koja će se postavljati na sastancima biće:

- Šta je urađeno juče?
- Šta će se raditi danas?
- Kakve nas prepreke očekuju?

Svakodnevno će se pratiti napredak i rizična mesta za dalje napredovanje. Praćenjem napretka i pravca projetka baviće se Upravni odbor.

2.2 Individual participants

1. **Matematički fakultet Univerziteta u Beogradu** je državna visokoškolska ustanova koja kao samostalna postoji od 1995. godine. Proteklih godina nastavni plan I program fakulteta se intenzivno menjao, sa ciljem efikasnijih I aktuelnijih studijskih programa, usklađenih savremenim trendovima.

Katedra za Računarstvo I informatiku Matematičkog fakulteta ponosi se svojim sadašnjim I bivšim studentima. Diplomirani studenti ove katedre rade u vodećim informatičkim kompanijama širom sveta.

2. Elektrotehnički fakultet Univerziteta u Beogradu osnovan je 1948. godine kao najstarija visokoškolska ustanova grada Beograda. Ponosi se višebrojnim programima koji su okrenuti elektornici, računarstvu I softverskom inženjerstvu.

2.3 Consortium as a whole

Konzorcijum čine instituti I univerziteti koji su poznati po vrhunskom radu u svojim oblastima istraživanja. Članovi konzorcijuma poseduju odgovarajuće znanje I veštine potrebne za uspešnu realizaciju projekta SPS – Smart Parking System.

Vođa projekta je MATF – Matematički fakultet Univerziteta u Beogradu, a druga velika ustanova koja učestvuje u ovom projektu je Elektrotehnički fakultet. Organizacija ima pomoć od Vlade Republike Srbije, Vlade Republike Portugala kao I projekta Smart Cities u Portugalu.

Section 3. Impact

3.1 Expected impacts listed in the work programme

Naći potrebno parking mesto je neophodno u svim gradovima širom sveta. Projekat se može koristiti u svim zemljama sveta bez ikakvih razlika.

3.2 Dissemination and/or exploitation of project results, and management of intellectual property

Projekat SPS će biti predstavljen svim većim gradovim širom EU, a kasnije nakon instalacije određenog hardvera I u ostalim gradovima sveta.

Section 4. Ethical Issues

4.1. Ethical Issues Table

	YES	PAGE
Informed Consent		
Does the proposal involve children?	NO	
• Does the proposal involve patients or persons not able to give consent?	NO	
 Does the proposal involve adult healthy volunteers? 	NO	
 Does the proposal involve Human Genetic Material? 	NO	
• Does the proposal involve Human biological samples?	NO	
 Does the proposal involve Human data collection? 	NO	
Research on Human embryo/foetus		
 Does the proposal involve Human Embryos? 	NO	
 Does the proposal involve Human Foetal Tissue / Cells? 	NO	
• Does the proposal involve Human Embryonic Stem Cells?	NO	
Privacy		
 Does the proposal involve processing of genetic information or personal data (eg. health, sexual lifestyle, ethnicity, political opinion, religious or philosophical conviction) 	NO	
Does the proposal involve tracking the location or observation of people?	YES	

Research on Animals	
Does the proposal involve research on animals?	NO
• Are those animals transgenic small laboratory animals?	NO
 Are those animals transgenic farm animals? 	NO
 Are those animals cloned farm animals? 	NO
• Are those animals non-human primates?	NO
Research Involving Developing Countries	
• Use of local resources (genetic, animal, plant etc)	NO
Impact on local community	NO
Dual Use	
Research having direct military application	NO
Research having the potential for terrorist abuse	NO
ICT Implants	
• Does the proposal involve clinical trials of ICT implants?	NO
I CONFIRM THAT NONE OF THE ABOVE	
ISSUES APPLY TO MY PROPOSAL	