



Povzetek projekta Po kreativni poti do znanja 2016/2017 za namen objave in predstavitve na spletni strani sklada

1. Polni naslov projekta: Računalniški vid in inteligentna robotika za napredne oblike komuniciranja

- **V katero področje na prvi klasifikacijski ravni KLASIUS-P se uvršča projekt glede na vsebinsko zasnovo** (neustrezno področje izbrišite):

- 0 - Splošne izobraževalne aktivnosti/izidi
- 1 - Izobraževalne vede in izobraževanje učiteljev
- 2 - Umetnost in humanistika
- 3 - Družbene, poslovne, upravne in pravne vede
- 4 - Naravoslovje, matematika in računalništvo**
- 5 - Tehnika, proizvodne tehnologije in gradbeništvo
- 6 - Kmetijstvo, gozdarstvo, ribištvo, veterinarstvo
- 7 - Zdravstvo in sociala
- 8 - Storitve
- 9 - Neopredeljeno po širokem področju

2. V sodelovanju z: (navede se univerza oz. samostojni visokošolski zavod, ki je prijavil projekt in članica, ki je nosilka projekta ter partnerja – podjetja, ki je/sta vključena v projekt)

Univerza v Ljubljani, Fakulteta za računalništvo in informatiko

Infinum SI, računalniške storitve, d.o.o. (1. partner)

Tehniški muzej Slovenije (2. partner)

3. Besedilo:

- **Opredelite problem, ki se je razreševal tekom izvajanja projekta**

Glavni cilj projekta je bil preučevanje možnosti uporabe metod računalniškega vida in mobilne robotike v scenariju naprednih oblik komuniciranja s potrošniki oz. uporabniki. Podjetja in druge ustanove morajo namreč zaradi preobilice informacij do potrošnikov pristopati na opazen, obenem pa čim bolj naraven in intuitiven način, ravno tako je potrebno obiskovalcem raznih prireditev (sejmi, muzeji, galerije, itd.) omogočiti hiter in intuitiven dostop do pomembnih informacij, to pa predstavlja zanje velik izziv, saj nimajo nujno vseh potrebnih znanj in sredstev za realizacijo tveganih visokotehnoloških projektov. V projektu je kot gospodarski partner nastopalo podjetje Infinum d.o.o., visoko tehnološko podjetje, ki se ukvarja z razvojem naprednih rešitev, tudi takih, ki imajo velik potencial v tržnem komuniciranju. V projekt je bil vključen tudi Tehniški muzej Slovenije, ki predstavlja odličen poligon za definiranje konkretnih zahtev in testnih aplikacij.

- **Opišite potek reševanja problema oz. kratek povzetek projekta**

Projekt je bil zaradi dela na treh različnih platformah razdeljen na štiri vzporedne toke aktivnosti. Trije študentje so delali na izboljšavah različnih komponent interaktivne površine, predvsem na izboljšavi uporabniške izkušnje. V drugem sklopu sta dva študenta izboljšala vedenje mobilnega robota v dinamičnem okolju med ljudmi v smeri atraktivnosti in varnosti. V tretjem sklopu sta dva študenta na mobilnih telefonih implementirala nekatere metode mobilnega računalniškega vida za zaznavanje okolice in prikaz relevantnih informacij. Študent s področja trženja je vse tri platforme ovrednotil z vidika tržne zanimivosti ter komunikacijskega potenciala. Delo v okviru posameznih tokov aktivnosti se je usklajevalo na rednih sestankih v laboratoriju na Fakulteti za računalništvo in informatiko ter na Ekonomski fakulteti, po potrebi pa tudi preko elektronske pošte in na skupnih

srečanjih.

V začetku so se vsi študenti spoznali s ciljnimi platformami in obstoječo programsko opremo. Sledilo je spoznavanje scenarijev interakcije na podjetju Infinum ter v okviru ogleda Tehniškega muzeja Slovenije. Večji del projekta so študentje pod vodstvom mentorjev razvijali algoritme za obogatitev in razširitev ciljnih senzorskih in robotskih platform. Njihovo delo je bilo preizkušeno v prostorih na Fakulteti za računalništvo in informatiko v simuliranem scenariju ob navzočnosti pedagoških in delovnih mentorjev. Na podlagi preizkusa so študentje nato svoje delo prilagodili in izboljšali ter izboljšave prikazali v okviru zaključne predstavitve. Študent ekonomije je med izvajanjem projekta preko pogovorov z deležniki (muzeji, agencije, fakulteta) ter z analizo trga preko spleta izdelal poročilo o komercialnem potencialu obravnavanih rešitev.

- Navedite in opišite rezultate projekta ter njihov doprinos k družbeni koristnosti

V okviru projekta smo preverjali uporabnost treh raznolikih senzorsko-robotskih platform v različnih scenarijih komuniciranja. Izbor je temeljil na cenovni ugodnosti strojne opreme ter obstoju osnovnih gradnikov v okviru Laboratorija za umetne vizualne spoznavne sisteme na Fakulteti za računalništvo in informatiko. Prva platforma je napreden interaktivni sistem, sestavljen iz projektorja in globinske kamere, ki lahko prostor nad ravno površino spremeni v intuitiven in zmogljiv večdotični uporabniški vmesnik, druga robotski sesalec iRobot Roomba, nadgrajen v avtonomnega mobilnega robota z možnostjo opravljanja različnih opravil, vključno s premikanjem po prostoru in zaznavanjem okolice, tretja pa pametni telefon, ki v kombinaciji z naprednimi zaznavnimi algoritmi s področja računalniškega vida predstavlja enkratni medij za implementacijo inovativnih vizualno podprtih načinov komuniciranja. Omenjene sisteme smo nadgradili oz. izboljšali s funkcijami v smeri učinkovitega komuniciranja z ljudmi. Po tehnološki stani so rezultati projekta izboljšano delovanje več-dotične površine, mobilni robot, ki se lahko navigira v množici ljudi in jih ogovarja ter aplikacija za mobilne telefone, ki prepozna objekte ter nudi izkušnjo obogatene resničnosti.

Poleg same implementacije algoritmov in nadgradnje senzorskih in robotskih platform smo analizirali tudi uporabnost platform s trženjskega vidika. Zanimalo nas je, kako uporabniki sprejemajo takšne tehnologije in kakšne so omejitve delovanja, ki so za uporabnika še sprejemljive ter, kakšen je njihov tržni potencial in ekonomska upravičenost njihove uporabe za gospodarske in negospodarske organizacije. Rezultat projekta je izdelana ocena, v kateri so orisane možnosti za trženje obravnavanih tehnologij, ciljne organizacije ter način trženja.

Družbena korist projekta se primarno izkazuje preko sodelovanja s Tehniškim muzejem Slovenije in sorodnimi inštitucijami. TMS je osrednji slovenski muzej, ki skrbi za ohranjanje tehniške kulturne dediščine. Muzej je preko projekta pridobil študijo uporabnosti senzorsko-robotskih platform za popestritev novih razstav in stalnih zbirk, ki bo prispevala k popularizaciji tehniške dediščine ter okrepil sodelovanje s članico Univerze v Ljubljani s področja tehnike, kar je sestavni del njihove vizije. Hkrati je študija pripomogla k načrtovanju uvajanja novih tehnologij za povečevanje aktivne udeležbe obiskovalcev muzeja ter boljše razumevanje predstavljenih vsebin, kar bo prispevalo tudi k popularizaciji tehniške kulture in posledično na zanimanje mladih za izobraževanje v smeri tehniških poklicev. Seveda pa uporabnost rezultatov ni omejena samo na uporabo v Tehniškem muzeju Slovenije. Razviti prototipi so uporabni veliko širše, v drugih muzejih, galerijah, na javnih prireditvah, ipd. V tej smeri tudi načrtujemo naše nadaljnje aktivnosti, ki bodo posredno še povečale družbeno korist z naslova zaključenega projekta.

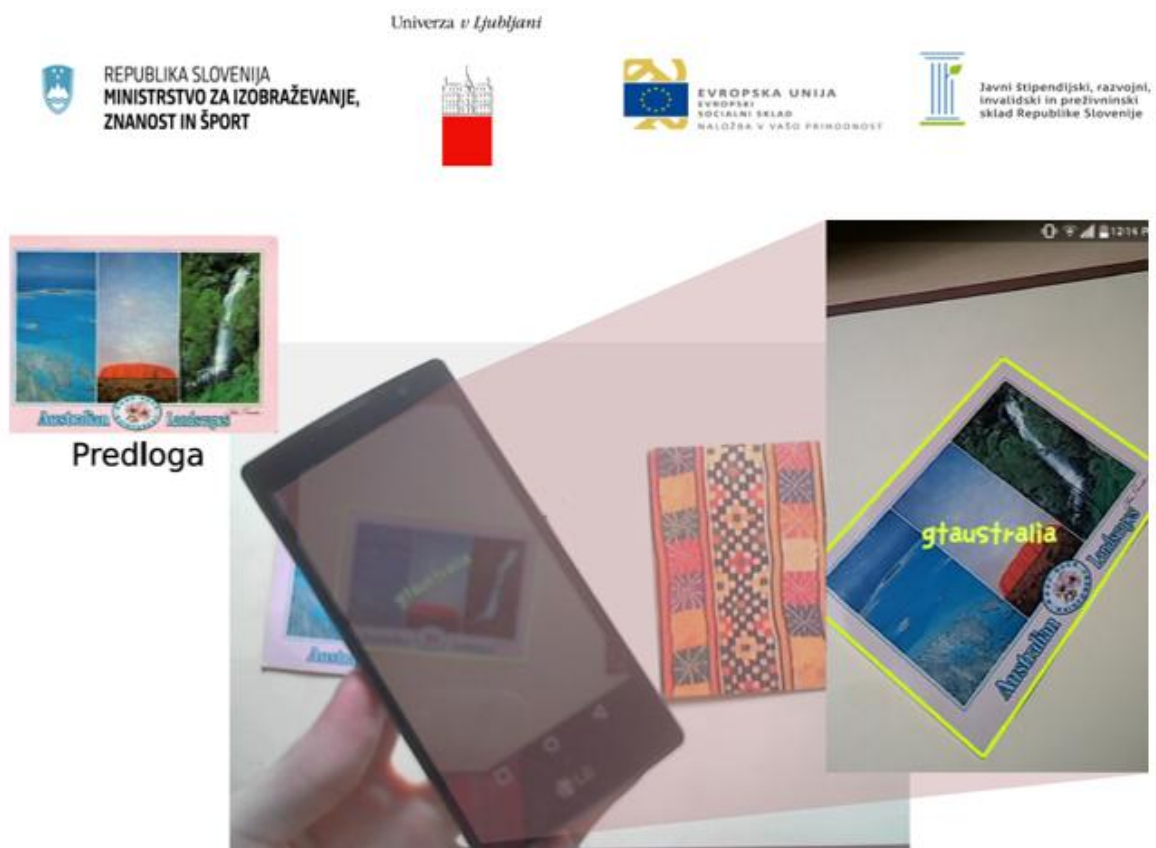
4. Priloge:

- Slikovno gradivo: Priložite vsaj dve sliki npr. sliko končnega produkta, sliko študentov pri delu na projektu, sliko s sestankov ipd. Pri pošiljanju slik bodite pozorni, v kolikor gre za končni produkt, da bo zadoščeno zahtevam glede informiranja in obveščanja (ustrezni logotipi itd.).

Slika 1: Nadgrajeni mobilni robot za interakcijo z ljudmi na dogodku Zotkini talenti.



Slika 2: Aplikacija obogatene resničnosti na mobilnih telefonih.



Povzetek projekta Po kreativni poti do znanja 2016/2017 za namen objave in predstavitve na spletni strani sklada

1. Polni naslov projekta: Video meritve dolžin smučarskih skokov

- V katero področje na prvi klasifikacijski ravni KLASIUS-P se uvršča projekt glede na vsebinsko zasnovo (neustrezno področje izbršite):

- 0 - Splošne izobraževalne aktivnosti/izidi
- 1 - Izobraževalne vede in izobraževanje učiteljev
- 2 - Umetnost in humanistika
- 3 - Družbene, poslovne, upravne in pravne vede
- 4 - Naravoslovje, matematika in računalništvo**
- 5 - Tehnika, proizvodne tehnologije in gradbeništvo
- 6 - Kmetijstvo, gozdarstvo, ribištvo, veterinarstvo
- 7 - Zdravstvo in sociala
- 8 - Storitve
- 9 - Neopredeljeno po širokem področju

2. V sodelovanju z: (navede se univerza oz. samostojni visokošolski zavod, ki je prijavil projekt in članica, ki je nosilka projekta ter partnerja – podjetja, ki je/sta vključena v projekt)

Univerza v Ljubljani, Fakulteta za računalništvo in informatiko

AZ net, d.o.o. (1. partner)

Smučarska zveza Slovenije (2. partner)

3. Besedilo:

- Opredelite problem, ki se je razreševal tekom izvajanja projekta

V zadnjih letih smo priča razcvetu športa smučarskih skokov v Sloveniji, predvsem kot posledica dobrih rezultatov slovenske moške in ženske reprezentance ter izjemnih uspehov Petra Prevca. Izrazito je povečano zanimanje na primarni ravni, saj v zadnjih letih klubi poročajo o podvojitvi števila članov, predvsem na račun mlajših osnovnošolcev (7-10 let). Posledično naraščajo tudi obremenitve trenerskega kadra, ter organizatorjev in strokovnih delavcev na tekmovanjih, ki se v smučarskih skokih izvajajo tudi v najmlajših kategorijah. Administrativni del izvedbe manjših tekmovanj je informacijsko relativno dobro pokrit, pri strokovnem delu pa informacijska podpora šepa. Na najvišjih tekmovalnih ravneh (svetovni in celinski pokal) imajo strokovni delavci – delegati, sodniki in merilci dolžin - zagotovljeno informacijsko podporo, na nižjih pa praktično ničesar. V našem projektu se osredotočamo predvsem na informacijsko-tehnološko podporo merilcem, ki imajo zahtevno, izpostavljeno vlogo ob doskočišču, njihove napake pri meritvah pa pogosto prinašajo slabo voljo med trenerji, starši in gledalci, pa tudi v javnem mnenju.

Potreba oz. izziv, ki ga naslavlja projekt, je razvoj prototipa sistema za vsaj delno avtomatske video meritve dolžin smučarskih skokov na manjših skakalnicah, ki ima preproste strojne zahteve (en sam video sistem in prenosni računalnik) in omogoča natančne meritve v realnem ali skoraj realnem času (dopustne so zakasnitve 4-6 sekund). Sistem temelji na uporabi cenovno dostopnih tehnologij (hitrosnemalna kamera, prenosni računalnik), je enostaven za postavitve, ter omogoča prilagoditev na različne skakalnice in položaje kamere. Na podlagi tehnologij računalniškega vida smo razvili podsisteme za sledenje skakalcu, detekcijo skoka in doskoka, ter implementacijo merilne mreže. V fazi razvoja smo razvite podsisteme vrednotili na treningih smučarskih skokov, pa tudi na tekmovanjih mlajših kategorij v regijskih (pokal Cockta), državnih (državno prvenstvo) in mednarodnih tekmovanjih (pokal Alpe-Adria).

- Opišite potek reševanja problema oz. kratek povzetek projekta

V okviru projekta smo izvajali naslednje aktivnosti:

Snemanje skakalnih treningov tekem mlajših kategorij na manjših skakalnicah (do HS 40m). Snemanja so se odvijala na tekmah v Sloveniji, poskusno pa tudi v Italiji in Avstriji. Prispevek te aktivnosti je dvojen: (1) ugotavljanje optimalnih lokacij, pogojev in omejitev za postavitev kamere in (2) zbiranje posnetkov samih, kar je služilo kot vhod za testiranje aplikacije, ter v povezavi z uradnimi meritvami za validacijo razvitih metod.

Pridobivanje, organizacija in hranjenje uradnih rezultatov tekem (izmerjenih razdalj) v podatkovni bazi. S spletne strani »spletni smuško«, kasneje pa tudi direktno od organizatorjev tekem smo pridobili štartne sezname in uradne rezultate, jih pretvorili v obliko, primerno za uvoz, ter jih uvozili v podatkovno bazo. Prispevek te aktivnosti je zbiranje podatkov za kasnejšo statistično analizo rezultatov in kvantitativno validacijo.

Razvoj aplikacije, funkcionalno ekvivalenti tisti, ki se uporablja v svetovnem pokalu, ki omogoča zajem video posnetkov in izvajanje meritev s pomočjo premikanja po video posnetku. Prispevek te aktivnosti je ključen, saj ta aplikacija služi kot osnova za vse nadaljnje nadgradnje in bi se z majhnimi popravki lahko uporabljala za delo v realnem času.

Razvoj podsistema za prikaz in kalibracijo merilne mreže na konkretno skakalnico. Mreža se postavlja na osnovi umerjenih markerjev (predvsem v snegu) ali obstoječih dolžinskih oznak na skakalnici (predvsem na plastiki). Na ta način je ob detekciji doskoka mogoče natančno (do 0,5m ali 0,25m, odvisno od zahtevane merilne mreže) odčitati položaj skakalca v trenutku doskoka.

Razvoj podsistema za zaznavo gibanja skakalca (prisotnost skoka na posnetku). Prispevek te aktivnosti je ključen za hitro, potencialno avtomatsko delovanje, saj omogoča izjemno hitro ponavljanje meritev s preskakovanjem med skoki (načeloma se izvede en skok v dolžini 1-2 sekundi na 1-3 minute).

Razvoj podsistema za sledenje skakalca in njegovim smučem, ter opazovanju spreminjanja kota smuči. Metoda se je v več primerih obetavno izkazala, vendar pa je v neugodnih svetlobnih razmerah, ki povzročijo izrazito senco smuči, prevečkrat odpovedala, da bi bila zares praktično uporabna. Ta aktivnost služi vrednotenju pristopa, ter kot osnova za morebitno nadaljnje delo, kjer bi značilke, pridobljene v procesu sledenja skakalca, uporabili v postopkih strojnega učenja s ciljem detektirati trenutek doskoka.

Razvoj podsistema za zvočno zaznavo doskoka skakalca, ki služi kot dodatna potrditev trenutka doskoka. S tem aktivnost prispeva k večji zanesljivosti detekcije doskoka.

Optimizacija delov kode in celotne aplikacije, tako da lahko deluje v realnem času (za vsa opravila potrebuje na solidnem prenosnem računalniku okrog 70% procesorskega časa). Ta aktivnost je pokazala, da je brez dodatnih vlaganj v optimizacijo opreme mogoče doseči delovanje v realnem času in s tem praktično uporabnost aplikacije.

Uporaba aplikacije in dodatno razvitih podsistemov za naknadno merjenje dolžin skokov in vpisovanje rezultatov v podatkovno bazo. V tej aktivnosti smo testirali delovanje aplikacije z realističnim scenarijem, ter pridobljene rezultate meritev pridružili uradnim rezultatom tekmovanj.

- Navedite in opišite rezultate projekta ter njihov doprinos k družbeni koristnosti
-

Kot glavni rezultat projekta smo razvili in preizkusili aplikacijo za delno avtomatizirano merjenje dolžin smučarskih skokov na podlagi video posnetkov in tehnologij računalniškega vida (z uporabo OpenCV). V praksi sta aplikacijo uporabila člana projektne skupine, trener in sodnica smučarskih skokov, ter ovrednotila rezultate posnetih tekem. V nekaterih primerih so se pri naših meritvah izkazala precejšnja odstopanja od uradnih rezultatov. Kot uspešna se je pokazala detekcija skoka, ki omogoča zelo hitro delo, avtomatska detekcija doskoka pa dobro deluje le v optimalnih pogojih in kot takšna še ni primerna za praktično rabo. Z manjšimi popravki bi aplikacija lahko delovala v realnem času in tudi na manjših tekmah omogočala informacijsko infrastrukturo kot v svetovnem pokalu (video podpora merilcem).

Kot velik izziv se je pokazalo pozicioniranje kamere, saj so najprimernejša mesta med tekmami zasedena s sodniki ali merilci, ki ji zastirajo pogled. Za praktično uporabo bi bila na vsaki skakalnici potrebna minimalna investicija (do 100 EUR) v držalo za kamero na primernem mestu, npr. na sodniškem stolpu. Za razvojno delo je bila uporabljena snemalna oprema zelo primerna, saj je omogočala snemanje tekem brez računalniške opreme. V praksi bi bila potrebna investicija približno 2000 EUR v primerno hitro in kvalitetno IP kamero z nekaj objektivami, ter usmerjen zunanji mikrofoni. Skupni stroški kompletnega sistema, vključno s prenosnim računalnikom, napajanjem (agregat) in kablji bi bilo okrog 4000EUR, s tem da bi ga bilo mogoče enostavno predstavljati na različne lokacije tekmovanj.

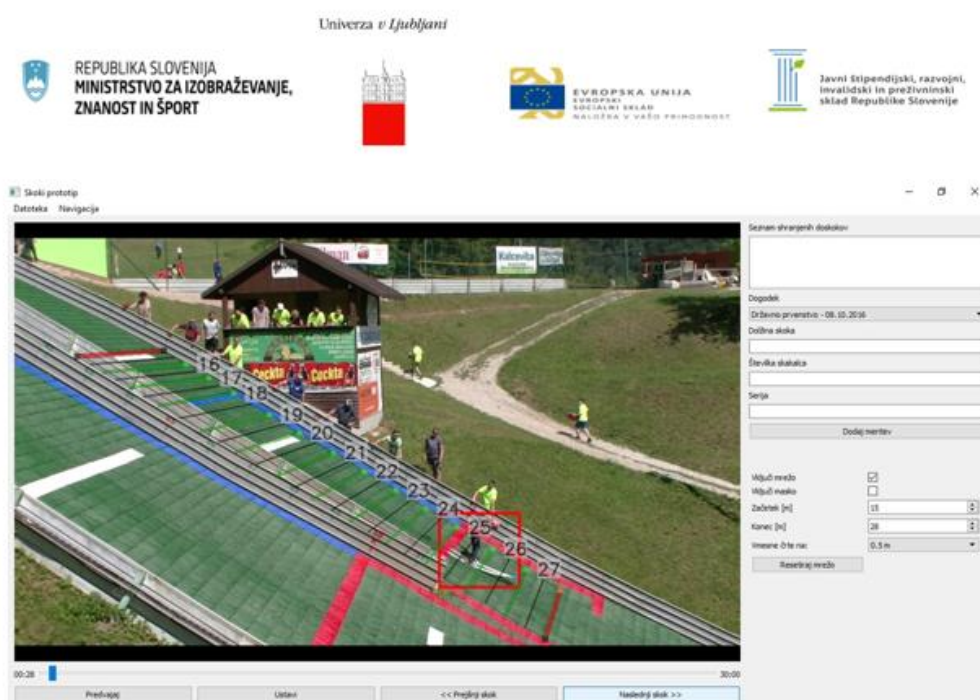
Rezultati projekta so pomembni tudi za razvoj športa v Sloveniji, predvsem na primarni ravni. Samo v Sloveniji imamo preko 40 smučarsko-skakalnih klubov z več kot 1000 skakalci (od tega 720 registriranimi), večina med njimi pa so osnovnošolci. Praktična uporaba razvite aplikacije bi zaradi hitrejših meritev omogočala tudi do polovice hitrejši potek tekmovanja, kar bi jih naredilo privlačnejša in časovno sprejemljivejša, saj se ne bodo vlekle čez pol ali več dneva, ko je dandanes običajno.

Objektivnost meritev je aktualna pri vsakem športnem tekmovanju, zato predvidevamo interes za uporabo sorodnih pristopov tudi v drugih športnih panogah.

4. Priloge:

- Slikovno gradivo: Priložite vsaj dve sliki npr. sliko končnega produkta, sliko študentov pri delu na projektu, sliko s sestankov ipd. Pri pošiljanju slik bodite pozorni, v kolikor gre za končni produkt, da bo zadoščeno zahtevam glede informiranja in obveščanja (ustrezni logotipi itd.).

Slika 1: Video meritve dolžine skokov



Slika 2: Slika sledenja skakalca ter krivulja naklona smuči. Desno zgoraj je obris detektiranega gibajočega se dela slike primerne velikosti in hitrosti. Desno spodaj je slika naklona smuči. Na abscisni osi se nahaja čas (merjen v številu sličic, 50 sličic ustreza eni sekundi), na ordinatni osi pa naklon smuči. Koleni na sliki (označeno s črnim krožcem) sovpada s (kasnejšim) pristankom skakalca, saj je od tega trenutka dalje naklon bolj ali manj konstanten.

Univerza v Ljubljani



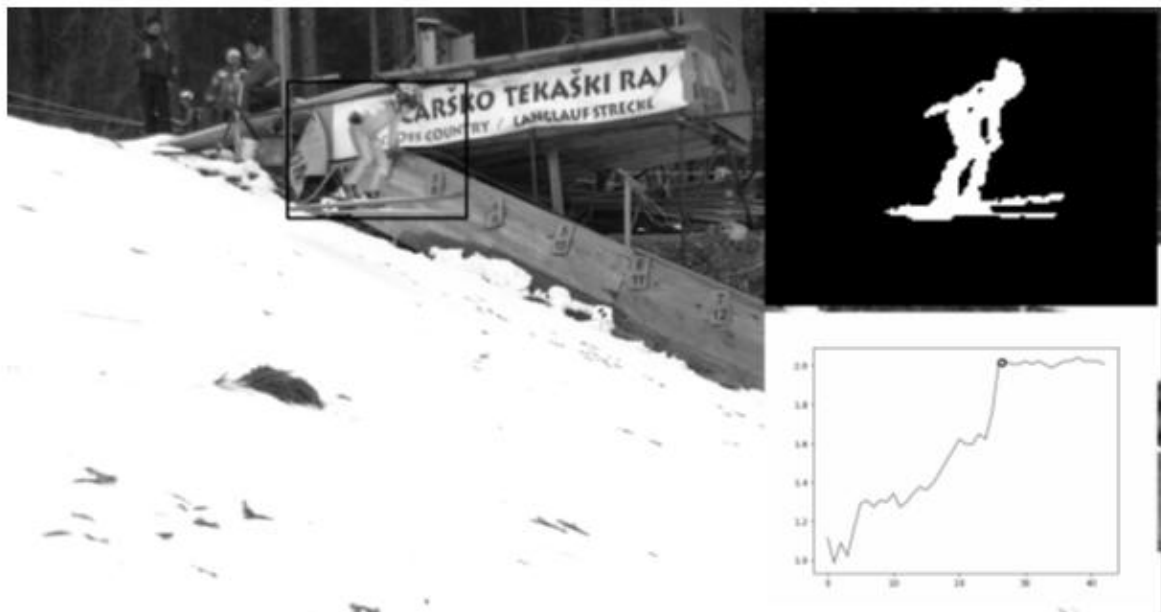
REPUBLIKA SLOVENIJA
MINISTRSTVO ZA IZOBRAŽEVANJE,
ZNANOST IN ŠPORT



EVROPSKA UNIJA
EVROPSKI SKLAD
NALOŽBA V VAŠO PRIHODNOST



Javni študentski, razvojni,
invalidski in preživninski
sklad Republike Slovenije



Povzetek projekta Po kreativni poti do znanja 2016/2017 za namen objave in predstavitve na spletni strani sklada

1. Polni naslov projekta: Razvoj INFOracijskega sistema za sledenje, analizo in vodenje vzorcev na področju funkcijske GENomike

- **V katero področje na prvi klasifikacijski ravni KLASIUS-P se uvršča projekt glede na vsebinsko zasnovo** (neustrezno področje izbršite):

- 0 - Splošne izobraževalne aktivnosti/izidi
- 1 - Izobraževalne vede in izobraževanje učiteljev
- 2 - Umetnost in humanistika
- 3 - Družbene, poslovne, upravne in pravne vede
- 4 - Naravoslovje, matematika in računalništvo**
- 5 - Tehnika, proizvodne tehnologije in gradbeništvo
- 6 - Kmetijstvo, gozdarstvo, ribištvo, veterinarstvo
- 7 - Zdravstvo in sociala
- 8 - Storitve
- 9 - Neopredeljeno po širokem področju

2. V sodelovanju z: (navede se univerza oz. samostojni visokošolski zavod, ki je prijavil projekt in članica, ki je nosilka projekta ter partnerja – podjetja, ki je/sta vključena v projekt)

Univerza v Ljubljani, Fakulteta za računalništvo in informatiko

Osir d.o.o. (1. partner)

Univerzitetni klinični Center Ljubljana (2. partner)

3. Besedilo:

- **Opredelite problem, ki se je razreševal tekom izvajanja projekta**

Tako v raziskovalnih kot tudi v kliničnih laboratorijih je zaradi sodobnih eksperimentalnih postopkov dnevno zajetih veliko število vzorcev in z njimi povezanih eksperimentalnih podatkov. Ker je organizacija vzorcev trenutno pomanjkljiva in nesistematična, se lahko podatki izgubljajo, poleg tega pa je sledljivost vzorcev težko zagotovljena. Tako se je pojavila potreba po razvoju informacijskega sistema, ki bi nudil podporo pri upravljanju z zbranimi vzorci in podatki opravljenih analiz.

- **Opišite potek reševanja problema oz. kratek povzetek projekta**

Formirali smo tri delovne skupine študentov v formaciji računalničar – študent naravoslovnih znanosti. Prva delovna skupina se je fokusirala na delo na Nevrološki kliniki UKC Ljubljana – NK (delo z vzorci tkiva bolnikov z Alzheimerjevo boleznijo), druga delovna skupina na delo na Centru za funkcijsko genomiko in biočipe (UL-MF) – CFGBC (delo z vzorci tkiva miši), tretja pa na Inštitutu za biokemijo (UL-MF) – IBK (delo z vzorci tkiva žrtev samomora).

Vsaka skupina je prisostvovala eksperimentalnemu delu v ciljnem laboratoriju z namenom spoznavanja dela na segmentu sistema, ki so ga kasneje razvijali. Vsaka izmed skupin je na podlagi pridobljenih znanj in v sodelovanju s sodelavci ciljnih laboratorijev definirala diagrame procesov v izbranem segmentu, na podlagi katerih smo lahko kasneje začeli programiranjem. Prav tako je vsaka izmed skupin definirala relacijsko shemo podatkovne baze, ki smo jo kasneje vzpostavili. Četrty študent računalništva je bil določen kot koordinator študentov in integrator rešitev. Določil je okolje, platforme in tehnologije za razvoj informacijskega sistema, medsebojno komunikacijo in vodenje razvoja informacijskega sistema. Prav tako je pripravil osnutek diagrama procesov. Lotil se je programiranja skupnih segmentov sistema (registracija, prijava v sistem, izvoz in uvoz podatkov, tiskanje QR kod, varnostni mehanizmi). Kasneje se je izkazalo, da so si trije

segmenti tako različni, da jih ne bo smiselno integrirati v enotno aplikacijo, zato se je del njegovega predvidenega dela zmanjšal. Zaradi tega smo ga deloma preusmerili na najboljše podsegment sistema (delo z vzorci miši), na katerem je pomagal s programiranjem in načrtovanjem.

Študenti računalništva in informatike so večino dela na projektu posvečali programiranju. Programiranje je bilo razdeljeno na sledeče faze: vnos podatkov o vzorcih, analiza vzorcev in prikaz rezultatov. Poleg tega smo morali poskrbeti za ustrezne varnostne mehanizme (različne vloge uporabnikov, dodeljevanje vlog, registracija in avtentikacija uporabnikov), tehnološko rešitev za označevanje vzorcev (v tem primeru smo se odločili za označevanje na podlagi QR kod) in izvoz oziroma uvoz podatkov v oziroma iz obstoječih orodij (uporabili smo CSV format). Študenti naravoslovnih znanosti so sprogramirane komponente sproti testirali in dodelovali implementacijske zahteve. Cel čas razvoja smo tesno sodelovali s ciljnim uporabniki (sodelavci na NK, CFGBC in IBK), s pomočjo katerih smo sproti dopolnjevali funkcionalne specifikacije, popravljali relacijske sheme in uporabniške vmesnike. V zadnjih mesecih smo natančneje definirali testne scenarije, ki so jih študenti naravoslovnih znanosti izvedli. Na podlagi njihovih odzivov so bili implementirani številni popravki in izboljšave sistema. Študenti naravoslovnih znanosti so s pomočjo delujočega prototipa vnesli večje količine podatkov iz obstoječih vzorcev in uporabo prototipa vključili v eksperimentalno delo.

Študenti so izvedli diseminacijo rezultatov s predstavitvijo na petih mednarodnih kongresih v obliki objavljenega povzetka opravljenega dela, predstavitvenega plakata oziroma predavanja in z uporabo tabličnega in prenosnega računalnika. Komentarje in mnenja udeležencev smo uporabili pri izboljšavah razvitega prototipa.

- Navedite in opišite rezultate projekta ter njihov doprinos k družbeni koristnosti

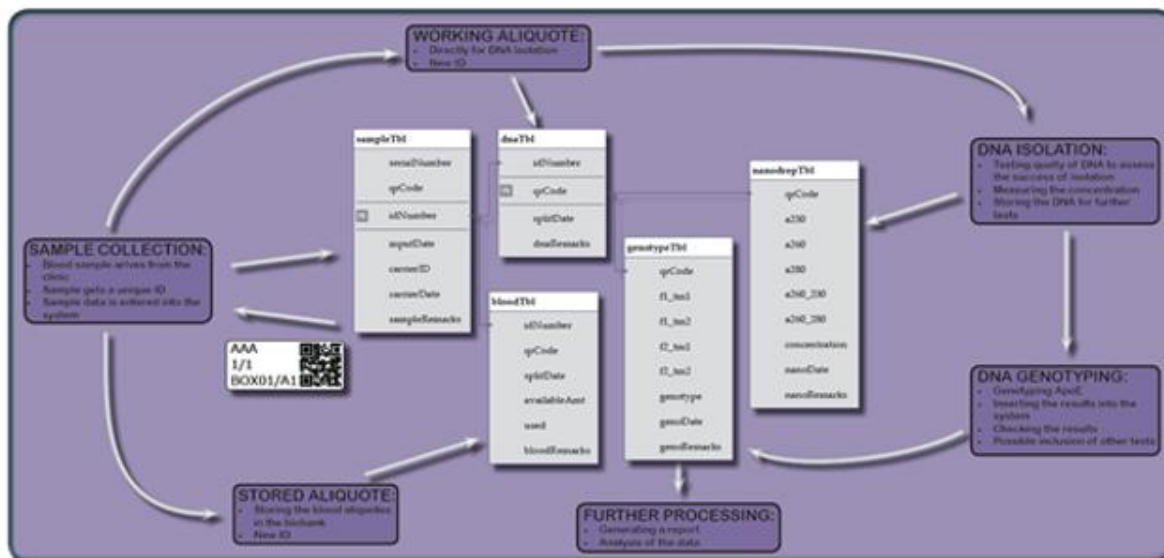
V okviru projekta smo razvili prototip informacijskega sistema, ki omogoča informacijsko podporo pri odvzemu, sledenju, vodenju in analizi odvzetih vzorcev tekom laboratorijskih eksperimentov v raziskovalnem ali kliničnem okolju.

Razviti informacijski sistem rešuje problem vodenja in evidentiranja vzorcev razpršenih tako znotraj posameznega laboratorija kot tudi med različnimi laboratoriji. Omogoča enostavno vnašanje podatkov novih vzorcev in njihovo označevanje z uporabo QR kod, poleg tega pa nudi podporo pri izvedbi specifičnih biokemijskih analiz nad vzorci. Zaradi specifičnosti samih analiz je bil sistem prilagojen trem ciljnim uporabnikom oziroma aplikacijam. Sistem kot tak predstavlja odlično alternativo splošno namenskemu orodju za vodenje in analizo podatkov, kot je npr. MS Excel, poleg tega pa je s tovrstnimi orodji kompatibilen, saj podpira uvoz in izvoz podatkov v CSV format. Sistem je uporabnikom prijazen in zaradi izključne uporabe odprtokodnih rešitev primeren za širok spekter uporabnikov.

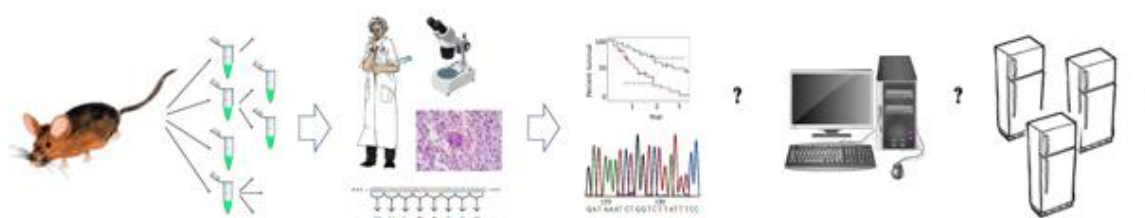
4. Priloge:

- Slikovno gradivo: Priložite vsaj dve sliki npr. sliko končnega produkta, sliko študentov pri delu na projektu, sliko s sestankov ipd. Pri pošiljanju slik bodite pozorni, v kolikor gre za končni produkt, da bo zadoščeno zahtevam glede informiranja in obveščanja (ustrezni logotipi itd.).

Slika 1: Eksperimentalni potek dela v segmentu, namenjen diagnozi Alzheimerjeve bolezni iz zbiranja vzorcev krvi.



Slika 2: Zasnova in implementacija informacijskega sistema



Povzetek projekta Po kreativni poti do znanja 2016/2017 za namen objave in predstavitve na spletni strani sklada

1. Polni naslov projekta: Ločevanje odpadkov na mobilni napravi

- V katero področje na prvi klasifikacijski ravni KLASIUS-P se uvršča projekt glede na vsebinsko zasnovo (neustrezno področje izbršite):

- 0 - Splošne izobraževalne aktivnosti/izidi
- 1 - Izobraževalne vede in izobraževanje učiteljev
- 2 - Umetnost in humanistika
- 3 - Družbene, poslovne, upravne in pravne vede
- 4 - Naravoslovje, matematika in računalništvo**
- 5 - Tehnika, proizvodne tehnologije in gradbeništvo
- 6 - Kmetijstvo, gozdarstvo, ribištvo, veterinarstvo
- 7 - Zdravstvo in sociala
- 8 - Storitve
- 9 - Neopredeljeno po širokem področju

2. V sodelovanju z: (navede se univerza oz. samostojni visokošolski zavod, ki je prijavil projekt in članica, ki je nosilka projekta ter partnerja – podjetja, ki je/sta vključena v projekt)

Univerza v Ljubljani, Fakulteta za računalništvo in informatiko

Celtra, razvoj informacijskih tehnologij, d.o.o. (1. partner)

Zveza društev gluhih in naglušnih Slovenije (2. partner)

3. Besedilo:

- Opredelite problem, ki se je razreševal tekom izvajanja projekta

V projektu rešujemo problematiko ekološke ozaveščenosti in izobraževanja na področju ločevanja odpadkov, ki ni obvezen del šolskih kurikulumov. Problematiko naslavljam interdisciplinarno, in sicer z razvojem igre za učenje (m-učenje) z uporabo mobilnih platform (telefoni, tablice). Ob razvoju želimo poskrbeti tudi za dostopnost aplikacije ranljivi skupini gluhih in naglušnih s prilagoditvijo aplikacijskega vmesnika.

Aktualnost teme izkazujejo smernice Direktorata Evropske komisije za okolje, ki v svojem strateškem načrtu za leta 2016-2020 [1] poudarjajo pomen recikliranja in ponovne uporabe surovin za dobrobit okolja in ekonomije. Med organizacijami, ki v Sloveniji izvajajo ekološko ozaveščanje na tem področju, spada program Ekošola [2], v katerega so vključeni vrtci, šole, šolski centri ter domovi; program pa je namenjen spodbujanju ozaveščenosti o trajnostnem razvoju skladno z mednarodnimi kriteriji FEE (Foundation for Environmental Education). V Sloveniji je potrebno omeniti tudi delovanje podjetja Snaga, ki z gradivi ozavešča širšo javnost.

V projektu omenjeno problematiko povezujemo z m-učenjem, ki izhaja iz vse večjega razširjanja mobilnih naprav v svetu in njihove uporabnosti za poučevanje. Sodobni način življenja omogoča in narekuje uporabo netradicionalnih učnih okolij; tudi razvoj na Evropski ravni (Horizon 2020), opredeljuje aplikacije mobilnih tehnologij kot pomemben dejavnik za razvoj novih oblik učenja in pridobivanja znanja.

Viri:

[1] http://ec.europa.eu/atwork/synthesis/amp/doc/env_sp_2016-2020_en.pdf

[2] <http://www.ekosola.si/>

- Opišite potek reševanja problema oz. kratek povzetek projekta

V okviru projekta smo izvedli naslednje aktivnosti:

- 1.) IMPLEMENTACIJA MOBILNE APLIKACIJE. Razvili smo računalniško igro za učenje ločevanja odpadkov za operacijski sistem Android. V okviru igre uporabniki s principom "povleci in spusti" razvrščajo različne vrste odpadkov (npr. steklenica, bananin olupek, itd.) v ustrezne zabojnike (npr. za papir, biološke odpadke itd.). Aplikacija prikazuje odziv na dejanje (npr. obvestilo o napaki ali napotke za pravilo ločevanje), kar spodbuja sprotno učenje na podlagi napak.
- 2.) IGRIFIKACIJA IN IMPLEMENTACIJA STRATEGIJ IGRANJA. Z igrifikacijo (angl. gamification) na mobilnih napravah lahko zameglimo mejo med igro in učenjem. Pri igrifikaciji učne snovi (razvrščanja odpadkov) smo uporabili nekaj standardnih pristopov (npr. postopno povečevanje težavnosti, lestvica igralcev), kar dodatno motivira uporabnike k igri. Implementirali smo tudi spremljanje uspešnosti igralcev (shranjevanje odgovorov), na podlagi katerih smo implementirali tri igralne strategije: razvrščanje vseh možnih odpadkov (način "zen"), prioritiziranje težavnejših razvrščanj (način "učenje") in naključno dodeljevanje odpadkov (način "klasika").
- 3.) ANALIZA ZBRANIH PODATKOV. Za priporočanje učnih gradiv (pri strategiji prioritiziranja vsebin) bo uporabljeno podatkovno rudarjenje (angl. data mining) za priporočilne sisteme (matrična faktorizacija, odločitveni klasifikacijski modeli). Dodatno bodo uporabljene tudi osnovne statistične metode za izračun opisnih statistik zbranih podatkov.
- 4.) DOSTOPNOST UPORABNIŠKEGA VMESNIKA. V sodelovanju z Zvezo društev gluhih in naglušnih Slovenije bomo nadgradili zvočni del vmesnika z navodili v slovenskem znakovnem jeziku, s čimer bomo ranljivi skupini gluhih in naglušnih omogočili lažjo vključenost v sodelovanje.

- Navedite in opišite rezultate projekta ter njihov doprinos k družbeni koristnosti

Razvili smo sodobno, atraktivno in prilagodljivo igralno aplikacijo, ki združuje prosti čas, igranje in izobraževanje njenih udeležencev. Igra je razvita za operacijski sistem Android. Deluje tako, da uporabniki s principom "povleci in spusti" razvrščajo različne vrste odpadkov (npr. steklenica, bananin olupek, itd.) v ustrezne zabojnike (npr. za papir, biološke odpadke itd.). V primeru nepravilne razvrstitve odpadka se uporabniku predvaja izobraževalni posnetek.

Z rezultatom projekta bodo učenci in šole lahko spoznale sodobni način izobraževanja. Trend izobraževanja namreč narekuje razvoj računalniško podprtega učenja, sodobne pedagoške paradigme pa namreč priporočajo personalizirana učna okolja.

Da bi zagotovili dostopnost aplikacije tudi ranljivi skupini gluhih in naglušnih, smo v sodelovanju z Zvezo društev gluhih in naglušnih Slovenije podprli tudi znakovno govorico znotraj uporabniškega vmesnika aplikacije.

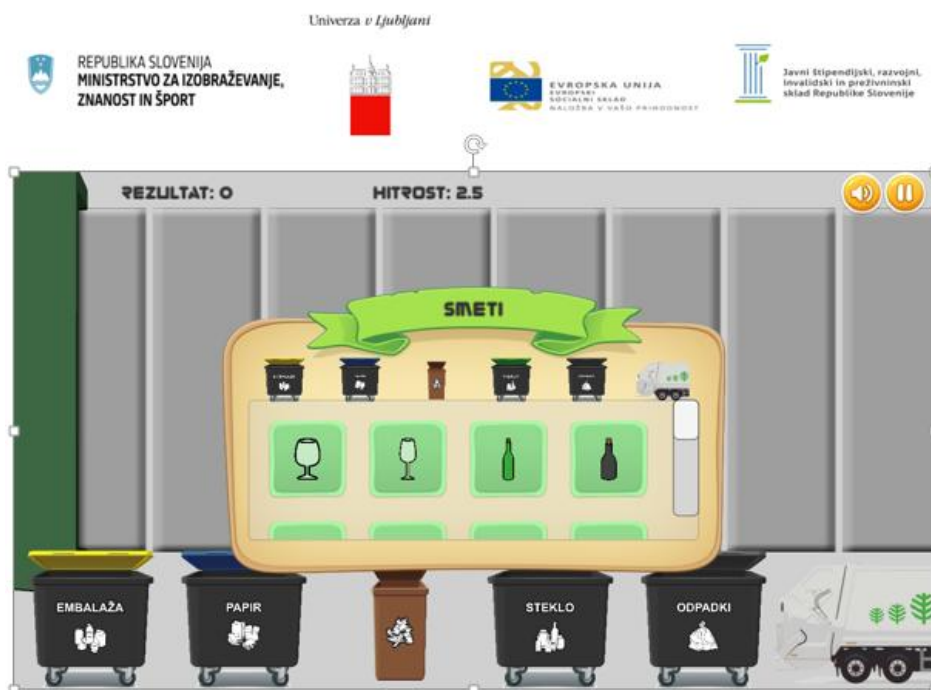
Doprinos rezultatov k družbenemu razvoju in napredku je naslednji:

- Dvig ozaveščenosti na področju ločevanja odpadkov in ekologije. Z uporabo igre se uporabniki na zanimiv način učijo pomena ločevanja odpadkov in njegovega pravilnega izvajanja.
- Večjo integracijo gluhih in naglušnih v splošni javnosti. Uporaba znakovne govorice v aplikaciji dviguje zavedanje javnosti o problematiki na tem področju.
- Modernizacija poučevanja v sektorju izobraževanja skozi zasnovo prilagodljive učne aplikacije, ki temelji na sodobnih pristopih (mobilno učenje, učenje skozi igro, uporaba umetne inteligence).

4. Priloge:

- Slikovno gradivo: Priložite vsaj dve sliki npr. sliko končnega produkta, sliko študentov pri delu na projektu, sliko s sestankov ipd. Pri pošiljanju slik bodite pozorni, v kolikor gre za končni produkt, da bo zadoščeno zahtevam glede informiranja in obveščanja (ustrezni logotipi itd.).

Slika 1: Aplikacija FriCycle



Slika 2: Aplikacija FriCycle



Povzetek projekta Po kreativni poti do znanja 2016/2017 za namen objave in predstavitve na spletni strani sklada

1. Polni naslov projekta: Razvoj in vzpostavitev vmesnikov API za potrebe digitalne preobrazbe in API ekonomije

- **V katero področje na prvi klasifikacijski ravni KLASIUS-P se uvršča projekt glede na vsebinsko zasnovo** (neustrezno področje izbršite):

- 0 - Splošne izobraževalne aktivnosti/izidi
- 1 - Izobraževalne vede in izobraževanje učiteljev
- 2 - Umetnost in humanistika
- 3 - Družbene, poslovne, upravne in pravne vede
- 4 - Naravoslovje, matematika in računalništvo**
- 5 - Tehnika, proizvodne tehnologije in gradbeništvo
- 6 - Kmetijstvo, gozdarstvo, ribištvo, veterinarstvo
- 7 - Zdravstvo in sociala
- 8 - Storitve
- 9 - Neopredeljeno po širokem področju

2. V sodelovanju z: (navede se univerza oz. samostojni visokošolski zavod, ki je prijavil projekt in članica, ki je nosilka projekta ter partnerja – podjetja, ki je/sta vključena v projekt)

Univerza v Ljubljani, Fakulteta za računalništvo in informatiko

SUNESIS, inovativne tehnologije in storitve d.o.o. (1. partner)

IRP Inštitut za raziskovanje podjetništva (2. partner)

3. Besedilo:

- **Opredelite problem, ki se je razreševal tekom izvajanja projekta**

Digitalne tehnologije prinašajo številne nove priložnosti pri poslovanju podjetij in organizacij, vendar te zahtevajo celovito preobrazbo poslovanja, skladno z digitalnimi trendi, pa tudi redefinicijo obstoječih poslovnih modelov ter digitalizacijo izdelkov in storitev. V kontekstu takih tehnologij tako imamo velike količine podatkov (Big Data), na drugi strani imamo vseprisotne mobilne in senzorske podatke, ki se povezujejo in pošiljajo podatke preko računalniškega oblaka. Učinkovita izraba strateških prednosti omenjenih tehnologij v kontekstu informacijskih sistemov posameznih podjetij in organizacij zagotavlja trajnost in dolgoročno konkurenčno sposobnost na trgu, prav tako pa omogoča vzpostavljanje novih vrednostih verig. Sama procedura digitalizacije podjetij pa je praviloma težavna zaradi številnih vzrokov (nezavedanje vodstva o pomenu digitalizacije, pomanjkanje finančnih sredstev, strah pred tehnologijo, ipd.). Da bi pospešili proces digitalizacije, se iščejo rešitve, ki bi minimizirala kompleksnost in finančne vložke za namen digitalizacije ter povišala učinkovitost samega procesa. Še več, želeli bi, da bi sama procedura digitalizacije imela tudi spodbujevalni učinek. Podjetja in organizacije se z digitalizacijo in optimizacijo poslovnih procesov pomikajo skozi proces digitalne preobrazbe. Za prehod je nujna vključenost in povezanost uporabnikov storitev z informacijskim sistemom. Izvedba vključenosti uporabnikov pa je kompleksen proces, ki zahteva tako formalizirane vmesnike, kot tudi primerno zasnovo samega informacijskega sistema. Področje API ekonomije in vključevanje uporabnikov (customer engagement) predstavlja enega težjih korakov digitalne preobrazbe, ki se rešuje skozi mehanizme in arhitekture za izpostavitev API vmesnikov ter povezovanje na vmesnike s strani uporabnikov in naprav. Glavni namen projekta je zato bil učinkoviti nasloviti omenjeno problematiko, in sicer z vsebinskim in tehničnim oblikovanjem API vmesnikov ter načini njihovega izpostavljanja. V prvem projekta sklopu je tako bila uspešno zasnovana nova arhitektura rešitve za upravljanje API vmesnikov, drugi sklop dela na projektu pa je bil fokusiran na zasnovo mehanizmov, ki se fokusirajo na uporabnika. Ti vključujejo funkcionalnosti za delo z API-ji (npr. izpostavljanje API-jev), lokacijsko zavedanje, uporabniško vključenost, naslovljeni pa so bili tudi vsi pripadajoči napredni varnostni vidiki.

- Opišite potek reševanja problema oz. kratek povzetek projekta

Pri zasnovi in implementaciji arhitekture in mehanizmov za API-jev za potrebe digitalne preobrazbe podjetij, organizacij in ustanov so potekale številne aktivnosti. Samo delo je potekalo v več fazah: seznanjanje s potekom razvojnega procesa digitalne platforme, obravnava najnovejše tehnologije in dobrih praks, izdelava arhitekturnega načrta in mehanizmov, modularna implementacija prototipne arhitekture in mehanizmov za izpostavljanje API-jev, vključujoč lokacijsko zavedanje in spremljanje uporabnikov, ter nazadnje še prenos realizirane rešitve v okolje podjetja, validacija ter ocena poslovne vrednosti. Šlo je za gradnjo visoko-skalabilne digitalne arhitekture z velikim obsegom in kompleksnostjo za potrebe digitalne preobrazbe in API ekonomije, kjer ključno vlogo igrajo vmesniki API-jev. V sklopu omenjenega smo se tako osredotočili na zasnovo in razvoj skupnih lastnosti vmesnikov API-jev v sistemov, s ciljem poenotenja in poenostavljenja interakcij različnih komponent v arhitekturi sistema. Implementacija komponent je bila realizirana z uporabo arhitekture mikrorstitev in Java EE, in sicer odprtokodnega ogrodja KumuluzEE. Ob tem so študentje pokrili vertikalne nivoje implementacije končne rešitve, od podatkovnega nivoja (nerelacijskih podatkovnih baz), REST storitev, vsebnikov (Docker), aplikacijskih strežnikov (WildFly), oblačne platforme, vse do predstavitvenega nivoja (prototipiranje HTML5, Angular 4.0). Za generično delovanje razvite rešitve so bili razviti številni moduli, ki omogočajo visoko skalabilnost in integrabilnost različnih funkcionalnosti. Tako so bile razvite rešitve za upravljanje API-jev, spremljanje in monitoriranje API-jev, odkrivanje storitev, varnost in avtentikacija (Keycloak, napredni biometrični pristopi avtentikacije), lokacijsko zavedanje (Geofence) in spremljanje uporabnikov. V času izvajanja projekta se je iterativno izvajala validacija na podlagi posameznih komponent, prav tako pa se je sočasno ocenjevala poslovna vrednost in potencial rešitve. V zadnji fazi smo izvedli še celovito validacijo predlagane rešitve v okolju partnerskega podjetja.

- Navedite in opišite rezultate projekta ter njihov doprinos k družbeni koristnosti

Glavni rezultat projekta predstavlja zasnova arhitekture in mehanizmov za izpostavitev API vmesnikov za uporabo iz strani končnih uporabnikov. Dodaten rezultat projekta predstavljajo tudi izkušnje iz izvajanja inovativnega pedagoškega procesa na primeru sodelovanja akademskega in gospodarskega okolja, ki omogočajo nadaljnje izboljšave izvajanja tako pedagoškega procesa, kot izobraževanja kadra v podjetju. Največji doprinos k rezultatom projekta pa predstavljajo praktične izkušnje, znanja in kompetence, ki so jih študenti pridobili med izvajanjem projekta, in sicer s področja digitalne preobrazbe, digitalizacije in API ekonomije, predvsem s poudarkom na uporabi najnovejših tehnologij iz področja poslovnih rešitev, mobilnih platform, spletnih tehnologij, aplikacijskih strežnikov in podatkovnih baz.

Realizirane rešitve in rezultati projekta lahko pomembno prispevajo k splošni družbeni koristi. Znano je namreč, da je digitalizacija gospodarstva ena izmed ključnih prioritet Slovenije ter Evropske unije, izsledki realiziranega projekta pa neposredno naslavljajo problematiko digitalizacije, zato menimo, da lahko bo preko teh rešitev za API ekonomijo doda pomemben delež pri izvedbi digitalizacije. Prav tako menimo, da rezultati projekta izkazujejo pomembno družbeno korist za start-upe, majhna in srednja podjetja, ki razmišljajo o digitalni preobrazbi z uporabo API ekonomije. Gledano v celoti pa bi lahko izraba razvitega koncepta API-jev pomembno prispevala k izboljšanju in učinkovitosti procesa digitalizacije slovenskega gospodarstva v splošnem. Z izboljšano uporabniške izkušnje in vključenosti uporabnikov pa bi projekt preko učinkovite izrabe storitev lahko izkazoval neposredno korist za državljane.

4. Priloge:

- Slikovno gradivo: Priložite vsaj dve sliki npr. sliko končnega produkta, sliko študentov pri delu na projektu, sliko s sestankov ipd. Pri pošiljanju slik bodite pozorni, v kolikor gre za končni produkt, da bo zadoščeno zahtevam glede informiranja in obveščanja (ustrezni logotipi itd.).

Slika 1: Ekipa sodelujočih na projektu DPAPI

