



Povzetek projekta Po kreativni poti do znanja 2017 – 2020, 3. odpiranje, za namen objave in predstavitve na spletni strani sklada

1. Polni naslov projekta: **Uporabniška izkušnja pri upravljanju pametnega doma z inteligentnimi tipkami**

- V katero področje na prvi klasifikacijski ravni KLASIUS-P-16 se uvršča projekt glede na vsebinsko zasnovo (neustrezno področje izbrišite):

06 - Informacijske in komunikacijske tehnologije (IKT)

2. V sodelovanju z:

**Fakulteta za elektrotehniko (Univerza v Ljubljani)
in
podjetje Entia, razvoj informacijskih tehnologij, d.o.o**

3. Besedilo:

- Opredelite problem, ki se je razreševal tekom izvajanja projekta

Ključno vprašanje, ki smo ga reševali tekom projekta, je bilo: kako se bodo uporabniki odzvali na inteligentne tipke oz. kako jih bodo sprejeli. Obravnavan problem je večplasten. Tehnološko gledano inteligentne tipke vsebujejo vezje, ki komunicira preko fieldbus protokola in naprej preko omrežja. To vnaša majhno zakasnitev, ki je za uporabnika lahko moteča, saj je neskladna z uporabnikovimi izkušnjami z navadnimi stikali, ki se odzovejo hipoma. Po drugi strani pa inteligentne tipke prinašajo nov dizajn, ki je sicer uporabnikom všečen in tržno zanimiv, obstaja pa vprašanje njegove uporabnosti v različnih življenjskih situacijah: po eni strani so uporabniki vajeni stikala oziroma tipke na "klik", ki jasno signalizira preklon, po drugi strani pa inteligentne tipke zahtevajo večjo natančnost in posledično onemogočajo funkcionalnosti, kot npr. "pritisk stikala s komolcem", ko ima uporabnik zaradi prenašanja predmetov polne roke. Vse naštetu poleg številnih prednosti pušča odprte dileme, ki lahko negativno vplivajo na izkušnjo oz. mnenje uporabnika o izdelku. Najpomembnejša vprašanja, ki smo jih raziskovali tekom projekta so bila: Ali je uporabniška izkušnja inteligentnih tipk primerljiva z uporabniško izkušnjo klasičnih stikal? Ali je haptična povratna informacija primerna alternativa fizičnemu pritisku oz. mehanski povratni informaciji? Ali inteligentne tipke uporabnikom predstavljajo dodatno vrednost?

Cilji projekta so bili:

- (1) ovrednotiti design inteligentnih tipk z vidika zagotavljanja kakovosti storitev in uporabniške izkušnje,
- (2) identificirati ključne parametre, ki imajo lahko vpliv na doseganje uporabniške izkušnje pri inteligentnih tipkah,
- (3) primerjati uporabniško izkušnjo inteligentnih tipk z uporabniško izkušnjo klasičnih stikal
- (4) proučiti metode za merjenje uporabniške izkušnje tovrstnih aplikacij,
- (5) izvesti analizo uporabniške izkušnje pri upravljanju pametnega doma z inteligentnimi tipkami z ustrežno populacijo (kjer smo testirali tudi klasična stikala, mobilno aplikacijo in glasovno upravljanje)

- (6) določiti vrednosti parametrov, s katerimi dosegamo učinkovite izkušnje
(7) podati smernice za nadaljnji razvoj/modifikacijo inteligentnih tipk.

- Opišite potek reševanja problema oz. kratek povzetek projekta

Potek projekta je predstavljen po aktivnostih:

Aktivnost 1: Seznanitev sodelujočih s konceptom pametnega doma in inteligentnih tipk

Pedagoški mentor je predstavil utemeljitev, vsebino, namen in cilje projekta. Delovni mentor je študentom v podjetju predstavil koncept pametnega doma, jih seznanil z zasnovo in razvojem inteligentnih tipk ter jim predstavil delujoče prototipe inteligentnih tipk. Ti so bili študentom na razpolago za izvedbo testiranj v okviru tretje aktivnosti. Študentje so prejeli ustrezno literaturo in napotke za samostojno delo, ki je bilo v prvem delu teoretične narave. Naloge študentov so bile: raziskava trga že obstoječih rešitev upravljanja pametnega doma in pregled znanstveno-raziskovalnih člankov, ki so služile za nadaljne usmeritve pri projektu.

Aktivnost 2: Seznanitev s konceptom merjenja QoS/QoE ter UE za inteligentne tipke

Pedagoška mentorja sta predstavila koncepte merjenja parametrov QoS in QoE ter vrednotenja uporabniške izkušnje. Seznanila sta jih z osnovnimi načini izvedb vrednotenja. Za uporabniško izkušnjo se je identificiralo ustrezne vprašalnike, ki jih je bilo potrebno prilagoditi za navedeno aplikacijo inteligentnih tipk. Poleg vprašalnikov so študentje v sodelovanju z delovnim mentorjem določili raziskovalna vprašanja. Na podlagi teh vprašanj so študentje zasnovali celotni načrt testiranja inteligentnih tipk. Izdelali so scenarije (navodila testiranja) in v sodelovanju z podjetjem Entia pripravili in skonfigurirali potrebne elemente v testni sobi. Sodelujoči na projektu so aktivno vabili in iskali potencialne testne uporabnike, ki bi bili pripravljeni sodelovati pri testiranju inteligentnih tipk.

Aktivnost 3: Izvedba študije vrednotenja uporabniške izkušnje pri upravljanju z inteligentnimi tipkalmi

Potekala so testiranja uporabniške izkušnje inteligentnih tipk na testnih uporabnikih. Pred praviimi testiranjima sta bila izvedena dva pilotska testiranja. Ta sta pokazala pomankljivosti izvedbe testiranja, ki so jih nato študentje odpravili. Po manjših popravkih na vprašalnikih in scenarijih, je bil projekt narejen za prava testiranja na testnih uporabnikih. Prava testiranja so potekala več dni in sicer v testni sobi v podjetju Entia. Študentje so bili razdeljeni v skupine po tri, vsak študent je imel svojo zadolžitev. Na posameznem testiranju so bili torej prisotni trije člani ekipe. Prvi član je vodil testiranje in je testnim uporabnikom bral naloge, drugi član je opazoval izvedbo teh nalog, zapisoval je napake uporabnikov in meril čas posameznih ukazov oz. nalog. Tretji član je izvajal intervjuje z testnimi uporabniki in skrbel za pravilno zapisovanje rezultatov vprašalnikov v tabele. En študent je nenehno skrbel za tehnično delovanje testnega sistema. Zaradi izrednih razmer zaradi virusa Covid-19, je bil velik poudarek na zagotavljanju varnosti vseh sodelujočih na testiranjih. Izvedeno je bilo predhodno razkuževanje in rekonfiguracija testnega prostora. Študentje so skrbeli za sprotno razkuževanje površin v testni sobi, prav tako pa je bila obvezna uporaba zaščitnih mask. Drugi študentje, ki niso bili prisotni na testiranjih so skrbeli za obdelavo podatkov vprašalnikov in predstavitev delnih rezultatov.

Aktivnost 4: Obdelava podatkov, priprava zaključkov in smernic

Iz zbranih podatkov smo s pomočjo statističnih programskih orodij izluščili rezultate testiranj, jih ustrezno ovrednotili ter iz njih potegnili zaključke. Na podlagi zaključkov smo podali smernice za nadaljnji razvoj inteligentnih tipk. Vse rezultate, ugotovitve in priporočila smo posredovali in predstavili delovnemu mentorju in sodelavcem podjetja Entia. V podjetju Entia bodo ugotovitve in rezultate proučili ter jih smiselno uporabili pri razvoju novejših verzij inteligentnih tipk.

Aktivnosti mentorjev: Prenosi znanj, izkušenj in dobrih praks

Pedagoški mentorji so prenose znanj, izkušenj in dobrih praks izvedla s področij njihovih znanj in izkušenj na področjih področja vrednotenja QoS/QoE in UE, ki jih imajo s sorodnih področij merjenja uporabniške izkušnje pri aplikacijah pametnega doma za razvojni oddelek pri partnerju ter delavnico z diskusijo za tehnično-izvedbeni oddelek.

Pedagoški mentor (ddr. Humar) je s predavanjem osvežil in nadgradil znanja zaposlenih v Entiji na področjih inteligentnih uporabniških vmesnikov, umetne inteligence ter obogatene resničnosti s ciljem nadgradnje in razvoja čim bolj obnašanju uporabnika usmerjenih rešitev/proizvodov partnerja. Z izvedbo aktivnosti je obogatili zavedanje in razmišljanje partnerja v smeri načrtovanja aplikacij na podlagi tehnologij inteligentnih uporabniških vmesnikov, umetne inteligence ter obogatene resničnosti, kar partner priznava kot veliko konkurenčno prednost pri izdelkih, ki jih razvija za trg.

Izvedel je predavanja o inteligentnih uporabniških vmesnikih, umetni inteligenci ter obogateni resničnosti. Opravil je pregled aktualnih raziskav, znanstvenih dognanj, ter člankov s področij inteligentnih uporabniških vmesnikov, umetne inteligence ter obogatene resničnosti. Predstavil teoretske in praktične pristope ter metodologije s tega področja. Izvedel je analizo konkretnih primerov naprav in pristopov, ki jih uporablja partner v okviru delavnice. Podal je smernice in napotki za nadaljnje delo. Zaključil je z diskusijo z odgovarjanjem na vprašanja.

Pedagoški mentor (dr. Guna) je s predavanji na daljavo osvežil in nadgradil znanja zaposlenih v Entiji kot tudi v projekt PKP vključenih študentov na področjih testiranja uporabniške izkušnje s ciljem razvoja rešitev/proizvodov usmerjenih k čimboljši uporabniški izkušnji. Z izvedbo aktivnosti je obogatil zavedanje in razmišljanje partnerja v smeri načrtovanja aplikacij z visoko uporabniško izkušnjo, kar partner priznava kot eno od ključnih faz v postopku razvoja konkurenčnih in uporabnikov všečnih izdelkov.

Po izvedeni pripravi, ki je vključevala zbiranje konkretnih primerov, ki zanimajo predstavnike partnerja, je pedagoški mentor spredaval o uporabniških izkušnjah (QoS->QoE->Usability). Izvedel je pregled aktualnih raziskav, znanstvenih dognanj, člankov s področja analize, testiranja in zagotavljanja uporabniških izkušenj. Izvedel je predstavitev teoretskih pristopov in metodologij za zviševanje uporabniške izkušnje. Na delavnici je izvedel analizo prej identificiranih konkretnih primerov interesantnih za partnerja. Podal je napotke in smernice, izvedel diskusijo ter odgovoril na zastavljena vprašanja.

Delovni mentor (dr. Umberger) je prenos znanj, izkušenj in dobrih praks izvedel dvoplastno:

1. Kot gostujoči strokovnjak se je vključil pri predavanjih za študente 1. letnika UL FE pri masovnih predmetu Osnove elektrotehnike, ki ga srečajo vsi študentje, vpisani na fakulteto. Na predavanjih je predstavil izkušnje in odprte probleme iz obravnavane tematike ter podal primere dobrih praks iz svojega podjetja na področju upravljanja inteligentnih domov. Za predavanje in vprašanja je porabil šolsko uro.

2. S sodelavcem iz razvoja sva bila nato povabljeni v ožjo delovno skupino pedagoškega in raziskovalnega osebja UL FE, kjer sva najprej predstavila odprte razvojno raziskovalne izzive, ideje za prijave na projekte na ustrezne razpise ter ideje za diplomske, magistrske naloge ter možnost gostovanja pri partnerju v okviru parktičnega izobraževanja. Sledila je diskusija z raziskovalci iz UL FE. Vse skupaj je trajalo uro in petnajst minut.

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

Z raziskavo smo preverjali uporabniško izkušnjo novega produkta slovenskega podjetja Entia, in sicer inteligentne tipke, ki predstavljajo enega izmed ključnih elementov komuniciranja med sistemom pametnega doma in njegovim uporabnikom. Z našimi rezultati bo lahko podjetje optimiziralo svoj produkt in svojim uporabnikom zagotovilo boljšo uporabniško izkušnjo. Naše

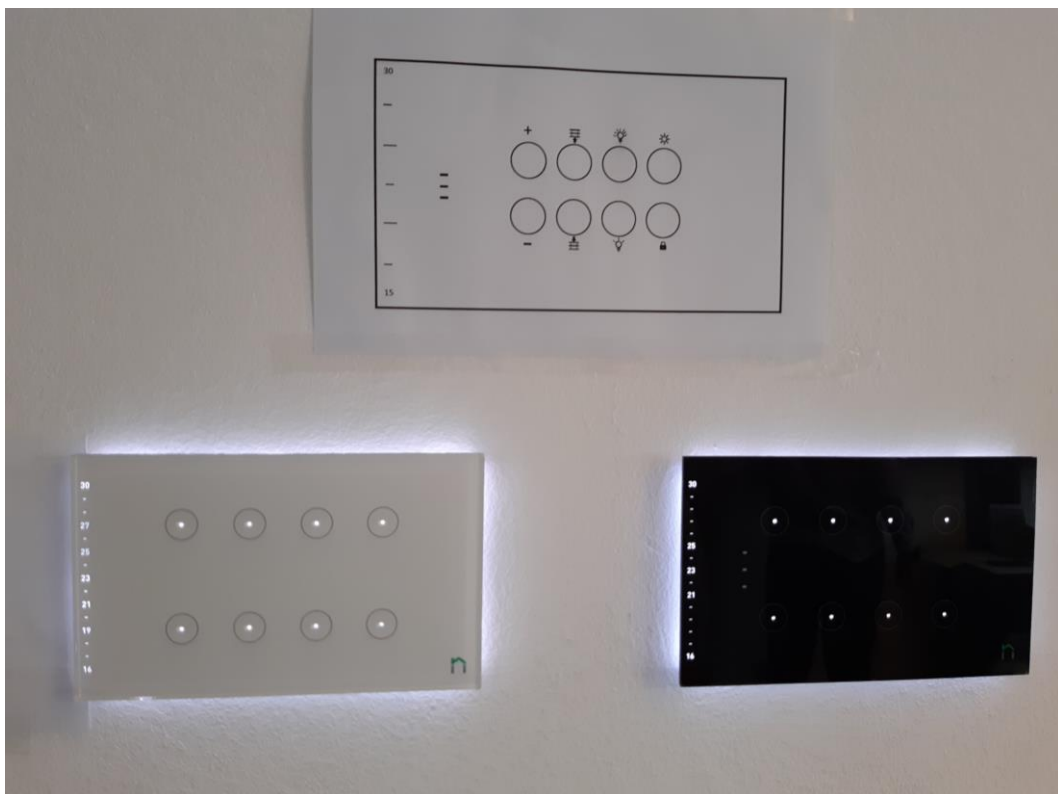
ugotovitve bodo tako vplivale tudi na uporabnike inteligentnih tipk. Z identifikacijo pomanjkljivosti in odkrivanjem možnih izboljšav inteligentnih tipk, ki smo jih raziskovali tekom projekta, bomo tako družbi oz. uporabnikom pametnih domov zagotovili prijaznejše in udobnejše bivanje v njihovih domovih. Z izboljšanjem izdelka bomo zagotovili kvalitetnejši način upravljanja pametnega doma. Ta bo uporabnikom omogočal hitrejše, zanesljivejše in preprostejše upravljanje doma.

Nadalje navajamo nekaj konkretnih rezultatov, tako pozitivnih lastnosti kot pomanjkljivosti, katere smo izluščili iz naših podatkov, dobljenih preko opažanj, vprašalnikov in intervjujev z udeleženci raziskave. Ugotovili smo, da so se zdele inteligentne tipke večini udeležencev vizualno lepe in moderne, med drugim so jim bili všeč haptični odziv, odsotnost zvoka, enostavno upravljanje termostata in zmožnost uporabe scen. Po drugi strani pa so komentirali, da zahtevajo več pozornosti kot klasična stikala, saj se jih ne da upravljati na slepo, brez pogleda, prav tako se je nekaterim zdelo območje pritiska posamezne tipke relativno majhno, sama pleksi ploščica pa premalo stabilna. Težave so imeli tudi pri natančnosti določanja temperature. V težavnosti in intuitivnosti upravljanja so bile v splošnem inteligentne tipke zelo primerljive klasičnim stikalom, vseeno pa si velika večina udeležencev želi presedlati na uporabo modernejših inteligentnih tipk. Trenutni trendi kažejo porast razvoja in bivanja v pametnih domovih, katerih inteligentne tipke so nepogrešljiv element. Z našimi rezultati smo odprli možnost, da se inteligentne tipke kar najhitreje prilagodijo uporabnikom in kot take povečajo zadovoljstvo bivanja.

Projekt in rezultate testiranj smo povzeli tudi v znanstveno-raziskovalnem članku, ki bo predstavljen na mednarodni elektrotehniški in računalniški konferenci ter bo tako na voljo širši javnosti. Na ta način pomagamo ostalim projektom in raziskovalcem tematike upravljanja pametnih domov ter jim nudimo rezultate in smernice, na katerih lahko gradijo in razvijajo svoje raziskovalno delo.

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: Bele (brez haptične povratne informacije) in črne (s haptiko) inteligentne tipke podjetja Entia, katere smo uporabljali na testiranju. Zgoraj vidimo listek z ikonami ob vsaki tipki, ki so ga udeleženci raziskave lahko uporabljali kot pomoč pri upravljanju tipk.



Slika 2: Prikaz testiranja, kjer je imel udeleženec nalogo, da upravlja inteligentne tipke brez haptike s težjo škatlo v roki. Zeleni smo ugotoviti težavnost takšnega upravljanja v primerjavi z enakim upravljanjem klasičnih stikal.



Slika 3: Prikaz testiranja, kjer so bile udeleženci razložene nekatere funkcije klasičnega termostata. Po razlagi je sledilo njeno preizkušanje upravljanja termostata.



Slika 3: Prikaz testiranja, ko udeleženec po eksperimentalnem sklopu preizkušanja enega izmed uporabniških vmesnikov izpolni vprašalnik o sami izkušnji in poda kvantitativno mnenje o vmesniku.



Slika 4: Vsi udeleženci projekta, tako študenti kot mentorji, na enem izmed sestankov.