

| | |
|--|---------------------|
| Sustav Interneta stvari za mjerenje i prikaz vrijednosti senzora koristeći Waspote i Pycom | Verzija: <2.0> |
| Projektna dokumentacija | Datum: <22/01/2021> |

Sustav Interneta Stvari za mjerenje i prikaz vrijednosti senzora koristeći Waspote i Pycom

Projektna dokumentacija

Verzija <2.0>

| | |
|--|---------------------|
| Sustav Interneta stvari za mjerenje i prikaz vrijednosti senzora koristeći Waspote i Pycom | Verzija: <2.0> |
| Projektna dokumentacija | Datum: <22/01/2021> |

Sadržaj

| | |
|---|----|
| 1. Puni naziv projekta | 4 |
| 2. Skraćeni naziv projekta | 4 |
| 3. Opis problema teme projekta | 4 |
| 4. Cilj projekta | 4 |
| 5. Voditelj studentskog tima | 4 |
| 6. Rezultat(i) | 4 |
| 7. Slični projekti | 5 |
| 8. Resursi | 5 |
| 9. Glavni rizici | 6 |
| 10. Smanjivanje rizika | 6 |
| 11. Glavne faze projekta | 6 |
| 12. Struktura raspodijeljenog posla (engl. <i>Work Breakdown Structure</i> - WBS) | 7 |
| 13. Kontrolne točke projekta | 8 |
| 14. Gantogram | 9 |
| 15. Zapisnici sastanaka | 10 |

| | |
|--|---------------------|
| Sustav Interneta stvari za mjerenje i prikaz vrijednosti senzora koristeći Waspote i Pycom | Verzija: <2.0> |
| Projektna dokumentacija | Datum: <22/01/2021> |

Prijedlog i plan projekta

| | |
|--|---------------------|
| Sustav Interneta stvari za mjerenje i prikaz vrijednosti senzora koristeći Waspote i Pycom | Verzija: <2.0> |
| Projektna dokumentacija | Datum: <22/01/2021> |

1. Puni naziv projekta

Sustav Interneta stvari za mjerenje i prikaz vrijednosti senzora koristeći Waspote i Pycom

2. Skraćeni naziv projekta

Sustav za mjerenje i prikaz vrijednosti senzora

3. Opis problema/teme projekta

Na projektu se razvija sustav za Internet Stvari u poljoprivredi.

U tu svrhu koriste se Waspote i Pycom sklopovske platforme za spajanje različitih senzora koji će mjeriti vrijednosti od interesa za poljoprivredu. Vrijednosti se prikazuju na iOS i Android aplikacijama koje su također razvijene u sklopu projekta.

Za komunikaciju između sklopovlja i aplikacija koriste se Narrowband IoT i LoRAWAN komunikacijski protokoli za uređaje Waspote i Pycom.

4. Cilj projekta

Cilj projekta je upoznati se s IoT platformama i različitim komunikacijskim tehnologijama te ih iskoristiti zajedno sa senzorima kako bi izmjerili važne podatke za poljoprivredu. Podatke koje izmjerimo treba interpretirati i prikazati na iOS i Android aplikacijama.

Podaci koji će se mjeriti su temperatura i vlaga zraka, tlak zraka i osvjetljenje na uređajima Waspote, dok će se na uređaju Pycom mjeriti samo temperatura i vlaga zraka. Ti podaci se trebaju pokazati na početnoj stranici mobilnih aplikacija. Vrijednosti se redovito osvježavaju i klikom na pojedinu vrijednost se otvara stranica detalja koja pokazuje linijski graf vrijednosti za određeno razdoblje.

Na Android aplikaciji, kada neka vrijednost izađe izvan dopuštene granice, korisniku se šalje upozorenje u obliku notifikacije pri čemu korisnik može spremati zadatak za kasnije ili ignorirati upozorenje.

U svrhu ostvarivanja ovih ciljeva treba sastaviti četiri tima za IoT, Android, iOS i poslužiteljski dio, te u konačnici te dijelove spojiti u funkcionalnu cjelinu.

Predviđeno trajanje projekta je tri mjeseca.

5. Voditelj studentskog tima

Filip Đuran

6. Rezultat(i)

Na kraju projekta isporučiti će se:

1. Android aplikacija
2. iOS aplikacija
3. Razvijen poslužiteljski dio aplikacije u Springu
4. Programirane sklopovske platforme Waspote i PyCom sa senzorima
5. Konačna verzija tehničke dokumentacije
6. Konačna verzija plana projekta

| | |
|--|---------------------|
| Sustav Interneta stvari za mjerenje i prikaz vrijednosti senzora koristeći Waspote i Pycom | Verzija: <2.0> |
| Projektna dokumentacija | Datum: <22/01/2021> |

7. Slični projekti

Postoji velik broj sličnih projekata u razvoju, ali o većim projektima nema previše dostupnih detalja.

Ipak, neki od tih projekata su:

- Smart Farming | Erasmus+ KA2: Projekt se odvijao od 2017. do 2020. godine u sklopu suradnje 7 europskih sveučilišta. Cilj projekta bio je razviti skup programa i alata za internet stvari u poljoprivredi. Svako sveučilište fokusiralo se na jedan dio projekta kao što su senzori, procesiranje slika, statistika, robotika i slično. (<https://erasmusplus-smart-farming.eu/>)
- CropX Adaptive Irrigation: Web i mobilna aplikacija koja omogućuje poljoprivrednicima uvid u raznu statistiku koja im pomaže pri donošenju odluka. (<https://www.cropx.com/technology/>)
- IOT Based Smart Greenhouse Automation Using Arduino (Prof. D.O.Shirsath, Punam Kamble, Rohini Mane, Ashwini Kolap, Prof. R.S.More): Cilj projekta bio je iskoristiti mjerenja s više vrsta senzora kako bi se poboljšao i olakšao rast biljaka u staklenicima. Koristili su se senzori vlage, temperature i svjetlosti na Arduino Uno sklopovskoj platformi. (https://www.researchgate.net/publication/317338046_IOT_Based_Smart_Greenhouse_Automation_Using_Arduino)

8. Resursi

Tablica ljudskih resursa

| Ime i prezime | E-mail adresa | GSM broj | Napomene |
|-------------------|--|------------------|----------|
| Laura Abramović | laura.abramovic@fer.hr | +385 95 855 2253 | |
| Filip Đuran | Filip.Duran@fer.hr | +385 91 333 6910 | |
| Benjamin Horvat | benjamin.horvat@fer.hr | +385 95 826 7411 | |
| Domagoj Kolega | domagoj.kolega@fer.hr | +385 95 586 3806 | |
| Luka Lacković | luka.lackovic@fer.hr | +385 91 558 8583 | |
| Josip Lukačević | josip.lukacevic@fer.hr | +385 99 792 4610 | |
| Borna Majstorović | Borna.Majstorovic@fer.hr | +385 97 700 0888 | |
| Ana Mrkonjić | ana.mrkonjic@fer.hr | +385 97 665 4471 | |
| Mihael Rodek | mihael.rodek@fer.hr | +385 99 808 7833 | |

| | |
|--|---------------------|
| Sustav Interneta stvari za mjerenje i prikaz vrijednosti senzora koristeći Waspote i Pycom | Verzija: <2.0> |
| Projektna dokumentacija | Datum: <22/01/2021> |

Ostali resursi

Softver:

Poslužiteljski dio razvijen je u Java Springu, dok su mobilne aplikacije razvijene u Android Studio okruženju za Android aplikaciju i Xcode okruženju za iOS aplikaciju .

Hardver:

- Dvije sklopovske platforme Waspote PRO
- Jedna sklopovska platforma Pycom s Pysense modulom
- LoRa antena
- NB-IoT antena
- Senzor za mjerenje tlaka zraka
- Senzori za mjerenje temperature i vlage zraka
- Senzor za mjerenje osvjetljenja

9. Glavni rizici

Glavne zapreke za ostvarenje uspjeha projekta su nedostatak iskustva i znanja, te eventualni nedostatak vremena.

Većina članova projektne grupe se po prvi puta susreće s tehnologijama i sklopovskim platformama koje se koriste na projektu.

10. Smanjivanje rizika

U svrhu smanjivanja rizika eventualnog nedostatka vremena potrebno je napraviti adekvatan plan projekta i držati se navedenih kontrolnih točaka.

Svaki tjedan održavati će se sastanak s mentorom i asistentima, pri čemu treba provjeriti napredak projekta te pitati o bilo kakvim nejasnoćama.

11. Glavne faze projekta

1. Faza: Dogovor o temi projekta
2. Faza: Formiranje timova i odabir voditelja
3. Faza: Izrada prve verzije plana projekta
4. Faza: Rad na projektu
 - 4.1: Rad na Android aplikaciji
 - 4.1.1: Modifikacija poslužiteljskog dijela
 - 4.1.2: Razvoj korisničkog sučelja
 - 4.2: Rad na iOS aplikaciji
 - 4.2.1: Modifikacija poslužiteljskog dijela
 - 4.2.2: Razvoj korisničkog sučelja
 - 4.3: Rad na poslužiteljskom dijelu

| | |
|--|---------------------|
| Sustav Interneta stvari za mjerenje i prikaz vrijednosti senzora koristeći Waspote i Pycom | Verzija: <2.0> |
| Projektna dokumentacija | Datum: <22/01/2021> |

4.3.1: Implementacija baze podataka

4.3.2: REST API implementacija

4.4: Rad sa sklopovskim platformama i senzorima

4.4.1: Povezivanje NB-IoT i LoRaWAN tehnologija

4.4.2: Programiranje Waspote sklopovske platforme

4.4.3: Povezivanje Sigfox tehnologije

4.4.4: Programiranje PyCom sklopovske platforme

5. Faza: Spajanje svih dijelova u funkcionalnu cijelinu

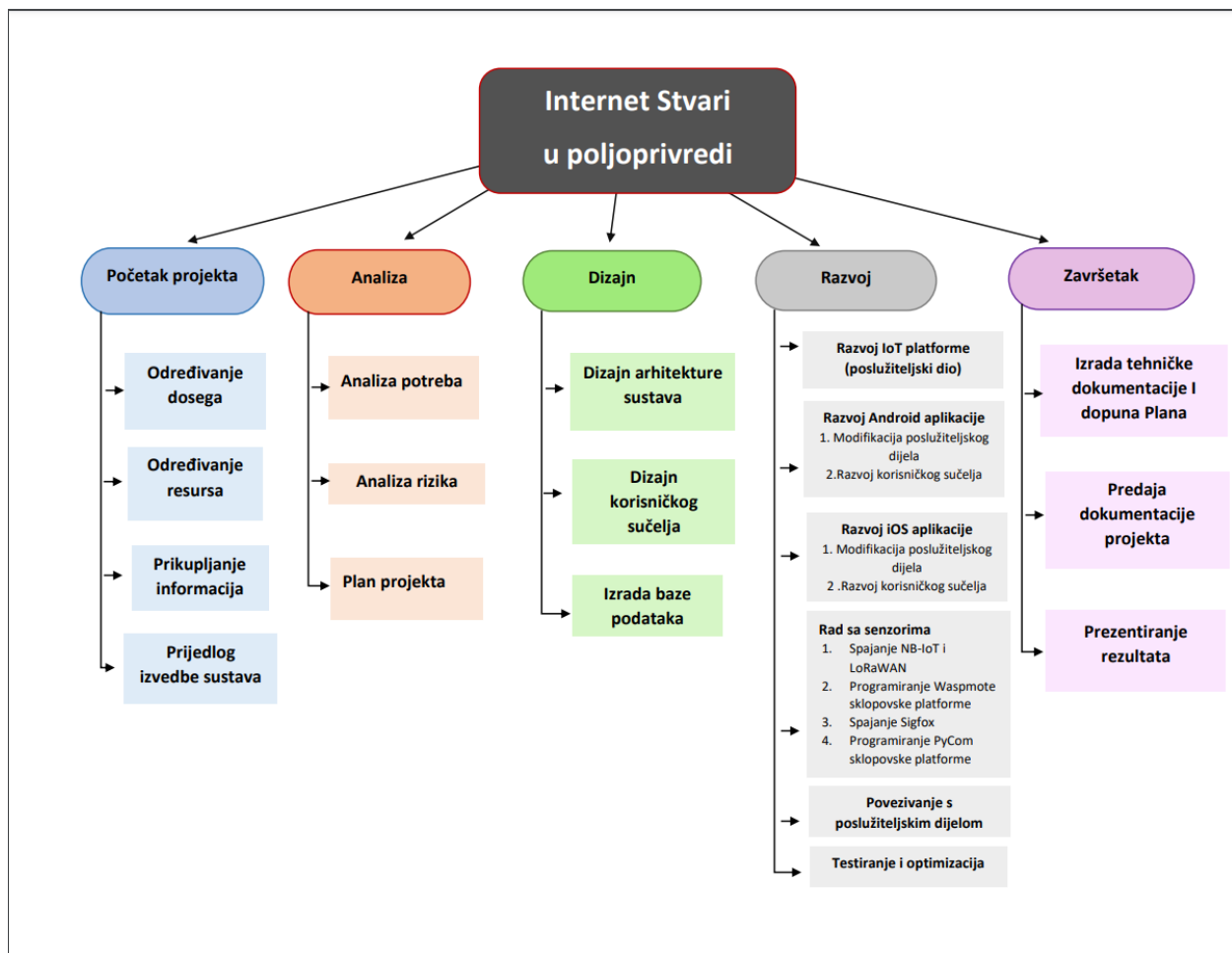
6. Faza: Testiranje i optimizacija

7. Faza: Predaja konačne verzije dokumentacije i izvornog koda

8. Faza: Prezentacija projekta

Projekt je podijeljen na ove faze po načelu vremenske organizacije i raspoloživosti resursa.

12. Struktura raspodijeljenog posla (engl. *Work Breakdown Structure - WBS*)



| | |
|--|---------------------|
| Sustav Interneta stvari za mjerenje i prikaz vrijednosti senzora koristeći Waspote i Pycom | Verzija: <2.0> |
| Projektna dokumentacija | Datum: <22/01/2021> |

13. Kontrolne točke projekta (engl. *milestones*)

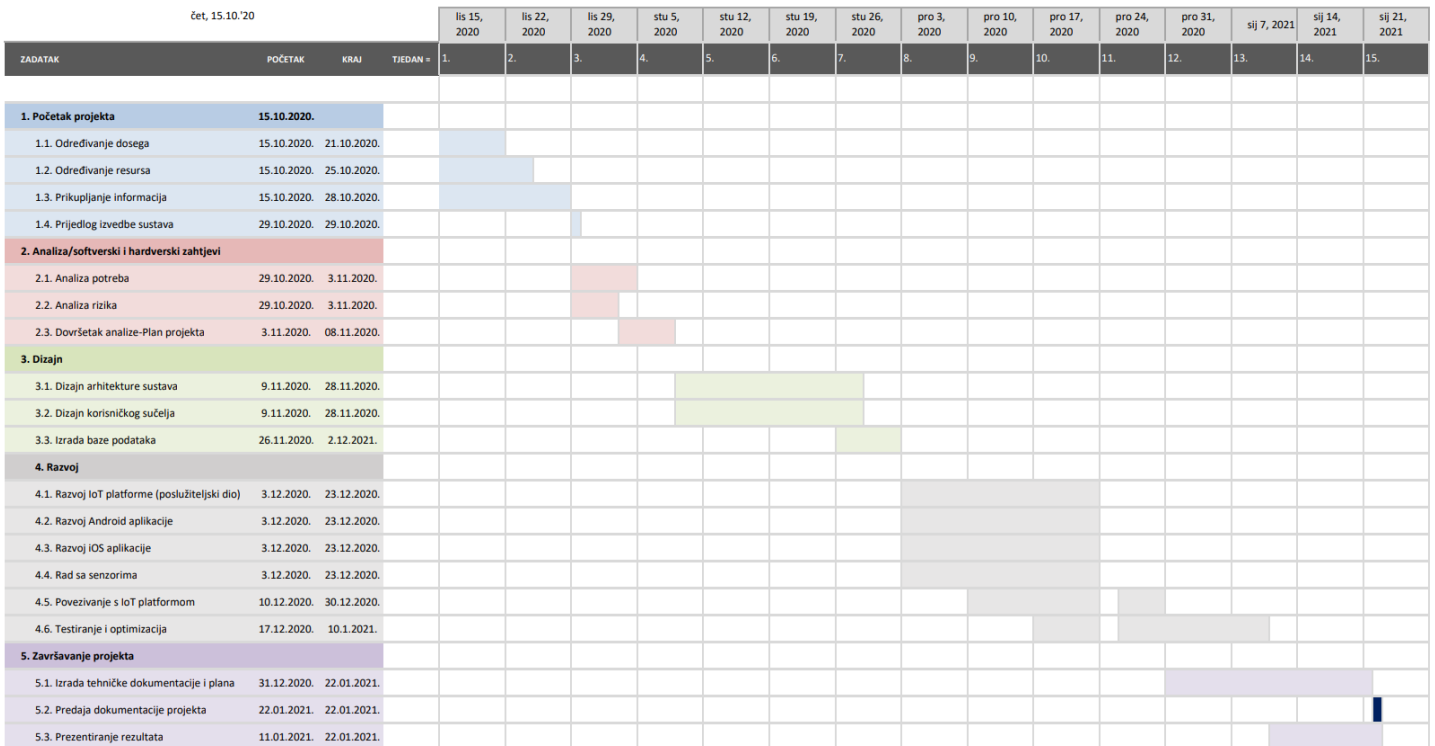
Tablica kontrolnih točki projekta

| Kontrolne točke | Planirani datum | Realizirani datum | Status projekta |
|---|-----------------|-------------------|---|
| Predaja prve verzije Plana projekta | 08.11.2020. | 08.11.2020. | Plan projekta je ispravljen u konzultaciji s mentorom i počeo je rad na arhitekturi sustava |
| Dizajn arhitekture i korisničkog sučelja | 28.11.2020. | 03.12.2020. | Arhitektura sustava je realizirana i krenuo je početni razvoj sustava |
| Izrada baze podataka | 02.12.2020 | 06.12.2020. | Baza podatka je razvijena, nastavlja se rad s ostalim funkcionalnostima |
| Razvijene osnovne funkcionalnosti sva 4 tima | 10.12.2020. | 10.12.2020. | Razvijeno je dovoljno funkcionalnosti da se može krenuti s testiranjem komunikacije |
| Testiranje komunikacije između svih dijelova | 15.12.2020 | 15.12.2020. | Dva uređaja još uvijek pokušavaju uspostaviti komunikaciju, ali uređaj Pycom je uspio osvariti komunikaciju i projekt se može nastaviti |
| Razvijene glavne funkcionalnosti aplikacija | 01.01.2021 | 07.01.2021. | Glavne funkcionalnosti aplikacija su razvijene, ali još uvijek se nastavlja rad određenim funkcionalnostima |
| Konačno testiranje komunikacije svih dijelova | 14.01.2021. | 14.01.2021. | Svi uređaji i aplikacije su uspostavili komunikaciju s poslužiteljem |
| Predaja prve verzije tehničke dokumentacije | 18.01.2021. | 18.01.2021. | Prva verzija tehničke dokumentacije predana je na vrijeme i radi se na ispravljanju grešaka |
| Prezentacija i demonstracija projekta | 21.01.2021 | 21.01.2021. | Prezentacija i demonstracija projekta su uspješno odrađeni |
| Predaja završne verzije dokumentacije i izvornog koda | 22.01.2021. | 22.01.2021. | Predaja svih dijelova je gotova i rezultat projekta je uspješan |

| | |
|--|---------------------|
| Sustav Interneta stvari za mjerenje i prikaz vrijednosti senzora koristeći Waspote i Pycom | Verzija: <2.0> |
| Projektna dokumentacija | Datum: <22/01/2021> |

14. Gantogram

Projekt R



| | |
|--|---------------------|
| Sustav Interneta stvari za mjerenje i prikaz vrijednosti senzora koristeći Waspote i Pycom | Verzija: <2.0> |
| Projektna dokumentacija | Datum: <22/01/2021> |

15. Zapisnici sastanaka

15.10.2020. 16:00 – Microsoft Teams

Nazočni: Laura Abramović, Filip Đuran, Benjamin Horvat, Domagoj Kolega, Luka Lacković, Josip Lukačević, Borna Majstorović, Ana Mrkonjić, Mihael Rodek, Mario Kušek, Marko Pavelić, Petar Krivić, Pavle Skočir, Krunoslav Tržec

Zaključak sastanka:

- Uvodni sastanak
- Prezentirana tema projekta – Internet stvari u poljoprivredi

22.10.2020. 16:00 – Microsoft Teams

Nazočni: Laura Abramović, Filip Đuran, Benjamin Horvat, Domagoj Kolega, Luka Lacković, Josip Lukačević, Borna Majstorović, Ana Mrkonjić, Mihael Rodek, Mario Kušek, Marko Pavelić, Petar Krivić, Pavle Skočir, Krunoslav Tržec

Zaključak sastanka:

- Prezentirani razni alati koji se mogu koristiti pri radu
- Dogovor članova grupe o voditelju
- Podjela studenata na timove za Android, iOS, poslužiteljske usluge i IoT timove

28.10.2020. 17:30 – Microsoft Teams

Nazočni: Laura Abramović, Filip Đuran, Benjamin Horvat, Domagoj Kolega, Luka Lacković, Josip Lukačević, Borna Majstorović, Ana Mrkonjić, Mihael Rodek

Zaključak sastanka:

- Dogovor članova grupe o osnovnom obrascu uporabe

29.10.2020. 16:00 – Microsoft Teams

Nazočni: Laura Abramović, Filip Đuran, Benjamin Horvat, Domagoj Kolega, Luka Lacković, Josip Lukačević, Borna Majstorović, Ana Mrkonjić, Mihael Rodek, Mario Kušek, Marko Pavelić, Petar Krivić, Pavle Skočir, Krunoslav Tržec

Zaključak sastanka:

- Potvrda osnovnog obrasca uporabe
- Potvrda voditelja grupe – Filip Đuran
- Dogovor o sklopovskim platformama i komunikacijskim tehnologijama koje će se koristiti
- Potvrda korištenja Java Spring-a za poslužiteljski dio
- Početak rada na prvoj verziji Plana projekta

| | |
|--|---------------------|
| Sustav Interneta stvari za mjerenje i prikaz vrijednosti senzora koristeći Waspote i Pycom | Verzija: <2.0> |
| Projektna dokumentacija | Datum: <22/01/2021> |

05.11.2020. 16:00 – Microsoft Teams

Nazočni: Laura Abramović, Filip Đuran, Benjamin Horvat, Domagoj Kolega, Luka Lacković, Josip Lukačević, Borna Majstorović, Ana Mrkonjić, Mihael Rodek, Mario Kušek, Marko Pavelić, Petar Krivić, Pavle Skočir, Krunoslav Tržec

Zaključak sastanka:

- Diskusija o prvoj verziji plana projekta i potrebnim izmjenama
- Početak proučavanja i definiranja arhitekture sustava

12.11.2020. 16:00 – Microsoft Teams

Nazočni: Laura Abramović, Filip Đuran, Benjamin Horvat, Domagoj Kolega, Luka Lacković, Josip Lukačević, Borna Majstorović, Ana Mrkonjić, Mihael Rodek, Mario Kušek, Marko Pavelić, Petar Krivić, Pavle Skočir, Krunoslav Tržec

Zaključak sastanka:

- Diskusija o ispravljenom planu projekta
- Predaja prve verzije dijagrama arhitekture sustava i diskutirane potrebne izmjene
- Dogovor za preuzimanje uređaja na fakultetu

03.12.2020. 16:00 – Microsoft Teams

Nazočni: Laura Abramović, Filip Đuran, Benjamin Horvat, Domagoj Kolega, Luka Lacković, Josip Lukačević, Borna Majstorović, Ana Mrkonjić, Mihael Rodek, Mario Kušek, Marko Pavelić, Petar Krivić, Pavle Skočir, Krunoslav Tržec

Zaključak sastanka:

- Potvrđena arhitektura sustava
- Početak rada na osnovnim funkcionalnostima

10.12.2020. 16:00 – Microsoft Teams

Nazočni: Laura Abramović, Filip Đuran, Benjamin Horvat, Domagoj Kolega, Luka Lacković, Josip Lukačević, Borna Majstorović, Ana Mrkonjić, Mihael Rodek, Mario Kušek, Marko Pavelić, Petar Krivić, Pavle Skočir, Krunoslav Tržec

Zaključak sastanka:

- Potvrđen kontinuirani rad na funkcionalnostima
- Dogovor o demonstraciji projekta na sljedećem sastanku

| | |
|--|---------------------|
| Sustav Interneta stvari za mjerenje i prikaz vrijednosti senzora koristeći Waspote i Pycom | Verzija: <2.0> |
| Projektna dokumentacija | Datum: <22/01/2021> |

17.12.2020. 16:00 – Microsoft Teams

Nazočni: Laura Abramović, Filip Đuran, Benjamin Horvat, Domagoj Kolega, Luka Lacković, Josip Lukačević, Borna Majstorović, Ana Mrkonjić, Mihael Rodek, Mario Kušek, Marko Pavelić, Petar Krivić, Pavle Skočir, Krunoslav Tržec

Zaključak sastanka:

- Demonstracija osnovnih razvijenih funkcionalnosti
- Demonstracija komunikacije uređaja s poslužiteljem
- Potvrđene potrebne promjene i problemi s kojima smo se susreli
- Početak rada na konceptu tehničke dokumentacije

07.01.2021. 16:00 – Microsoft Teams

Nazočni: Laura Abramović, Filip Đuran, Benjamin Horvat, Domagoj Kolega, Luka Lacković, Josip Lukačević, Borna Majstorović, Ana Mrkonjić, Mihael Rodek, Mario Kušek, Marko Pavelić, Petar Krivić, Pavle Skočir, Krunoslav Tržec

Zaključak sastanka:

- Potvrda koncepta tehničke dokumentacije
- Dogovor o popravku problema na koje smo naišli s uređajima
- Potvrda uspješnog rada senzora na uređajima

14.01.2021. 16:00 – Microsoft Teams

Nazočni: Laura Abramović, Filip Đuran, Benjamin Horvat, Domagoj Kolega, Luka Lacković, Josip Lukačević, Borna Majstorović, Ana Mrkonjić, Mihael Rodek, Mario Kušek, Marko Pavelić, Petar Krivić, Pavle Skočir, Krunoslav Tržec

Zaključak sastanka:

- Dogovor o predaji prve verzije tehničke dokumentacije
- Diskutirani problemi s notifikacijama na Android aplikaciji

21.01.2021. 16:00 – Fakultet + Microsoft Teams

Nazočni: Laura Abramović, Filip Đuran, Benjamin Horvat, Domagoj Kolega, Luka Lacković, Josip Lukačević, Borna Majstorović, Ana Mrkonjić, Mihael Rodek, Mario Kušek, Marko Pavelić, Petar Krivić, Pavle Skočir, Krunoslav Tržec

Zaključak sastanka:

- Prezentacija i demonstracija projekta na fakultetu
- Diskutirani konačni rezultati projekta i potvrda završetka dokumentacije

| | |
|--|---------------------|
| Sustav Interneta stvari za mjerenje i prikaz vrijednosti senzora koristeći Waspote i Pycom | Verzija: <2.0> |
| Projektna dokumentacija | Datum: <22/01/2021> |

Suglasan s dokumentom (potpisuju članovi tima):

| | | |
|-------------------|--------------|---------------|
| Laura Abramović | Datum: _____ | Potpis: _____ |
| Filip Đuran | Datum: _____ | Potpis: _____ |
| Benjamin Horvat | Datum: _____ | Potpis: _____ |
| Domagoj Kolega | Datum: _____ | Potpis: _____ |
| Luka Lacković | Datum: _____ | Potpis: _____ |
| Josip Lukačević | Datum: _____ | Potpis: _____ |
| Borna Majstorović | Datum: _____ | Potpis: _____ |
| Ana Mrkonjić | Datum: _____ | Potpis: _____ |
| Mihael Rodek | Datum: _____ | Potpis: _____ |

Odobrio(potpisuje nastavnik):

prof. dr. sc. Mario Kušek

Datum: _____ Potpis: _____