

Osjeti ZG zrak	Verzija: <1.2>
Projektna dokumentacija	Datum: <10/01/12>

Osjeti ZG zrak

Projektna dokumentacija

Verzija <1.2>

Osjeti ZG zrak	Verzija: <1.2>
Projektna dokumentacija	Datum: <10/01/12>

Povijest revizije

Datum	Verzija	Opis	Autor
23.10.2011	0.1	Inicijalna verzija	Filip Gvardijan
03.11.2011	0.2	Dodani opisi rezultata	Svi
4.10.2011	1.0	Dovršena prva finalna verzija	Filip Gvardijan
15.12.2011	1.1	Ispravljene nedostatci. Dodani zapisnici sastanka.	Filip Gvardijan
10.01.2012	1.2	Finalna verzija	Filip Gvardijan

Osjeti ZG zrak	Verzija: <1.2>
Projektna dokumentacija	Datum: <10/01/12>

Sadržaj

1. PUNI NAZIV PROJEKTA	4
2. SKRAĆENI NAZIV PROJEKTA	4
3. DEFINICIJE I SKRAĆENICE	4
4. OPIS PROBLEMA/TEME PROJEKTA	4
5. CILJ PROJEKTA	4
6. VODITELJ STUDENTSKOG TIMA	5
7. REZULTAT(I)	5
7.1 OSJETILA I SKLOPOVLJE.....	5
7.1.1 <i>Mjerno sklopovlje</i>	6
7.1.2 <i>Programska implementacija</i>	6
7.2 APLIKACIJA ZA POKRETNI TELEFON	7
7.3 POSLUŽITELJ	8
7.3.1 <i>Komponenta statistika</i>	8
7.4 WEB APLIKACIJA	10
7.5 FACEBOOK APLIKACIJA	10
8. SLIČNI PROJEKTI	11
9. RESURSI	11
10. GLAVNI RIZICI	12
11. GLAVNE FAZE PROJEKTA.....	13
12. STRUKTURA RASPODIJELJENOG POSLA (ENGL. <i>WORK BREAKDOWN STRUCTURE - WBS</i>).....	13
13. KONTROLNE TOČKE PROJEKTA (ENGL. <i>MILESTONES</i>).....	14
14. GANTOGRAM	15
15. ZAPISNICI SASTANAKA	17

Osjeti ZG zrak	Verzija: <1.2>
Projektna dokumentacija	Datum: <10/01/12>

1. Puni naziv projekta

Osjeti zagrebački zrak - mobilna bežična mreža osjetila za praćenje kvalitete zraka u Zagrebu.

2. Skraćeni naziv projekta

Osjeti ZG zrak.

3. Definicije i skraćenice

Skraćenica	Definicija
CO	Ugljikov(II) oksid (ugljikov monoksid), plin bez boje, okusa i mirisa, vrlo otrovan, nepovratno se veže s hemoglobinom u krvi onemogućavajući stanično disanje.
NO ₂	Dušikov(IV) oksid, sastojak fotokemijskog smoga, štetno djeluju na oči i pluća, uz moguće dugotrajne posljedice.
O ₃	Ozon, svjetlo plavi plin, može uzrokovati nadraživanje dišnih putova i glavobolju.
VOC	Skupina hlapljivih organski plinovi čije je vrelište ispod 250°C pri tlaku 101,3 kPa te nadražuju osjetila vida i sluha.
IDE	Razvojno okruženje za izradu programskih aplikacija, engl. <i>Integrated Development Enviroment</i>
FER	Fakultet elektrotehnike i računarstva
Facebook	Društvena mreža u Internetskom prostoru.
Email	Elektronička pošta

4. Opis problema/teme projekta

Svi želimo znati kakav zrak udišemo, a posebice kada nam o tome ovisi zdravstveno stanje. Ovim projektom planira se osmisliti, razviti, izvesti i ispitati sustav koji čini mali senzorski uređaj kojega korisnik nosi na odjeći ili torbi i pametni telefon s kojim je taj senzorski uređaj povezan i koji obrađuje i prosljeđuje informacije o kvaliteti zraka putem Interneta. Te se informacije ostalim korisnicima isporučuju putem specijalizirane društvene mreže. Dok se voze biciklom na posao, u školu ili na fakultet građani sami proizvode informacije kojima omogućuju sebi i ostalim zainteresiranim građanima, javno-zdravstvenom sustavu, gradskim vlastima i drugima objektivni uvid u kvalitetu zraka u gradu u stvarnom vremenu i na velikom broju lokacija, nadopunjujući tako postojeći sustav stacionarnih mjernih postaja.

5. Cilj projekta

Cilj projekta jest izgraditi prototipni informacijsko-komunikacijski sustav koji će omogućiti mjerenje, prikupljanje, pohranjivanje i prikaz informacija o kakvoći zraka u gradu Zagrebu. Građani će u sustav biti uključeni i kao proizvođači i korisnici aktualnih informacija do kojih danas ne mogu doći u stvarnom vremenu. Korisnicima će se informacije o onečišćenju okoliša prikazivati putem personalizirane društvene mreže, gdje će se u obzir uzeti lokacija korisnika omogućavajući mu da izbjegava područja s potencijalno lošim utjecajem na zdravlje.

Projekt se sastoji od implementacije:

- sklopovlja i osjetila za prikupljanje podataka u stvarnom vremenu,
- aplikacije za pokretni telefon,
- poslužitelja,
- klijentske web aplikacije,
- Facebook aplikacije.

Projektom se ispunjava interes javnosti jer se informacija može koristiti u budućim regulacijama gradskog prometa ili urbanističkom planiranju, kao i za civilne inicijative za očuvanje zdravog okoliša, poticanje zdravih navika i životnih stilova, poticanje kretanja i fizičke aktivnosti te prevenciju bolesti.

Predviđeno trajanje projekta je 4 mjeseca.

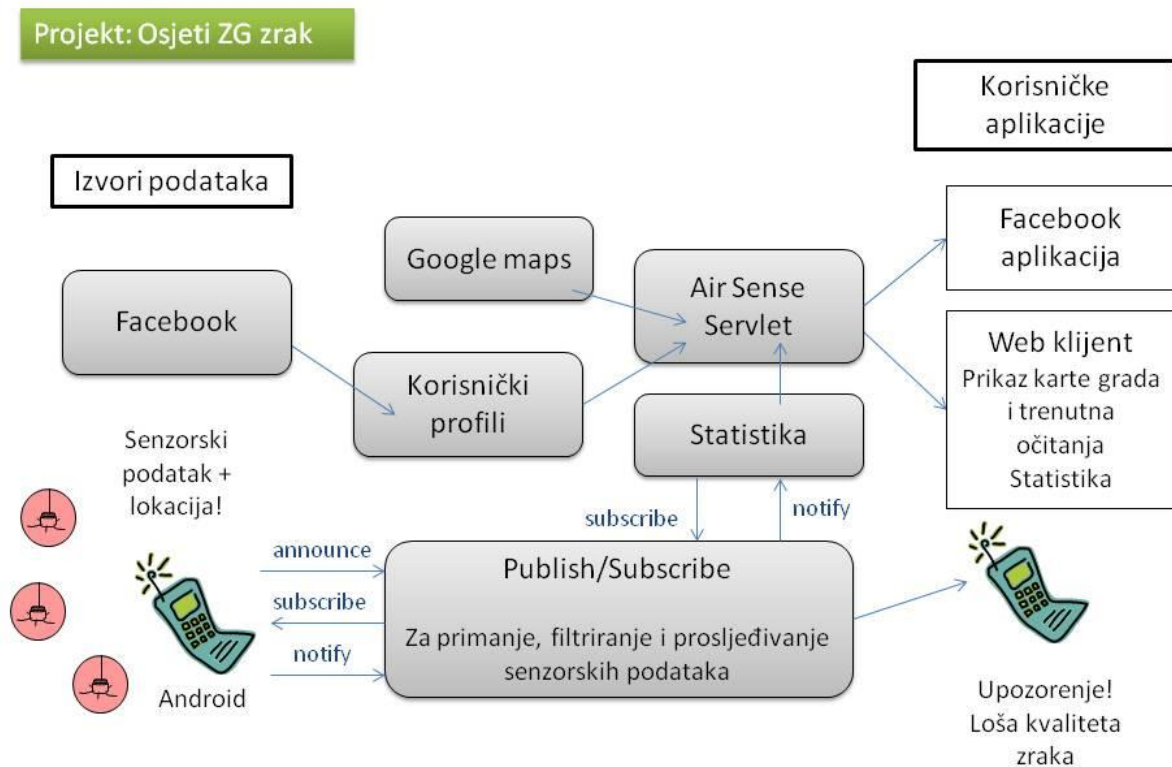
Osjeti ZG zrak	Verzija: <1.2>
Projektna dokumentacija	Datum: <10/01/12>

6. Voditelj studentskog tima

Filip Gvardijan

7. Rezultat(i)

U ovom poglavlju dan je pregled funkcionalnosti pojedinih komponenti sustava.



Slika 1: Konceptualni prikaz sustava

7.1 Osjetila i sklopovlje

Sklopovlje za akviziciju i obradu podataka sa 4 različita osjetila plina. Zadaća sklopovlja će biti napajanje osjetila, prihvata i analogna obrada signala sa svakog osjetila, A/D pretvorba podataka i njihova obrada u mikrokontroleru. Mikrokontroler, uz manipulaciju podacima, upravlja načinom rada osjetila i snagom, pali i gasi osjetila prema potrebi, kako bi se optimirala potrošnja, a postigli što bolji rezultati mjerenja, te obavlja komunikaciju sa pametnim telefonom preko Bluetooth modula.

Za projekt su odabrana osjetila plina proizvođača e2v:

- MiCS-2610 – osjetilo koncentracije O₃,
- MiCS-2710 – osjetilo koncentracije NO₂,
- MiCS-5121 – osjetilo koncentracije VOC,
- MiCS-5525 – osjetilo koncentracije CO.

Osjetila se temelje na MOX (engl. metal oxide) tehnologiji. Molekule plina se apsorbiraju na tanki poluvodički sloj

Osjeti ZG zrak	Verzija: <1.2>
Projektna dokumentacija	Datum: <10/01/12>

oksida metala. Svojom apsorpcijom molekule plina unose u poluvodič dodatne nosioce naboja, što mijenja vodljivost poluvodičkog sloja. Takvo osjetilo se spaja u naponsko djelilo, gdje se mjerenjem napona na njemu dobiva informacija o koncentraciji ciljanog plina. Kako bi se postigla što bolja apsorpcija plina na sloj, potrebna je visoka temperatura, stoga i grijač. Potrošnja grijača može biti velika (50 – 100 mW), stoga je potrebno upravljati njihovim radom.

Za obradu podataka i upravljanje sklopovljem se koristi mikrokontroler male potrošnje Texas Instrumentsa MSP430. Mikrokontroler dolazi sa Bluetooth modulom.

Implementacija sklopovlja osjetila obavljati će sljedeće zadatke:

- napajanje osjetila,
- prihvati i analogna obrada signala sa osjetila,
- A/D pretvorba (12 bita),
- obrada podataka u mikrokontroleru.
- slanje informacija o koncentraciji plinova na pametni telefon putem Bluetootha.

7.1.1 Mjerno sklopovlje

Kako bi se smanjila potrošnja, osjetilo radi u impulsnom radu (slika 1), odnosno osjetilo radi samo mali dio ciklusa mjerenja. Za takav način rada koristi se digitalni izlaz iz mikrokontrolera (DAC, slika 2), kojim se upravlja vremenom rada grijača i njegovom snagom. Osjetilo se spaja u naponsko djelilo te se promjenom otpora sloja (zbog promjene koncentracije plina) mijenja i napon na osjetilu, koji se preko naponskog sljedila prenosi do A/D pretvornika. Grijač (Rheater) i osjetni sloj (Rsensor) su spojeni na naponski izvor.

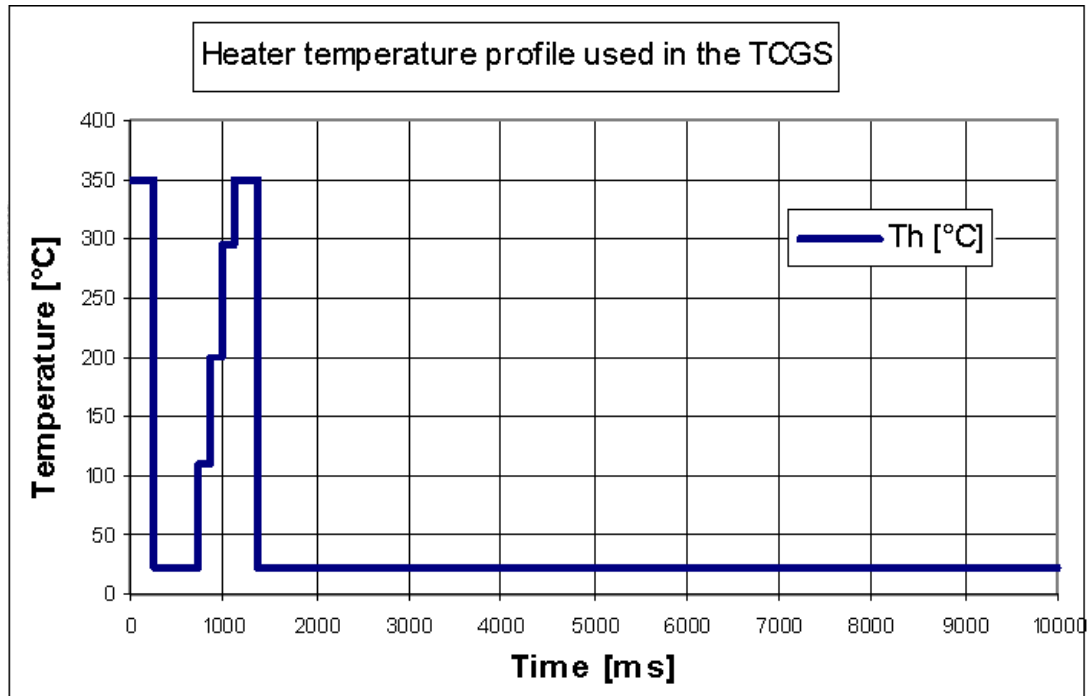
Navedena konfiguracija se koristi za svako osjetilo. Analogni mjereni signal se dovodi u mikrokontroler preko općih I/O pinova te se proslijeđuju u 12 bitni A/D pretvornik.

7.1.2 Programska implementacija

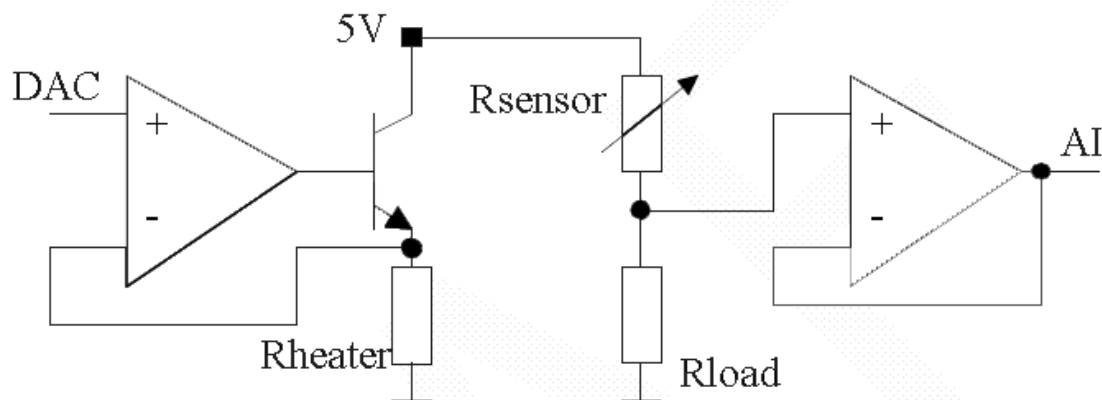
Program mikrokontrolera ima sljedeće funkcije:

- kalibracija,
- upravljanje grijačem,
- akvizicija podataka,
- mjerenje temperature i vlažnosti te kompenzacija,
- obrada mjernih podataka,
- komunikacija Bluetoothom s pametnim telefonom.

Osjeti ZG zrak	Verzija: <1.2>
Projektna dokumentacija	Datum: <10/01/12>



Slika 2: Impulsni rad osjetila



Slika 3: Mjerno sklopovlje

7.2 Aplikacija za pokretni telefon

Namjena aplikacije za pametni telefon je prikupljanje, filtriranje i prosljeđivanje informacija o kvaliteti zraka u okolišu. Aplikacija je namijenjena za izvođenje na pametnim telefonima s operacijskim sustavom Android. Podatke o kakvoći zraka očitava senzor postavljen u okolišu. Podaci su koncentracije određenih plinova, kao što su na primjer dušikov monoksid (NO_2) i ugljikov oksid (CO). Podaci se korištenjem Bluetooth veze prenose do aplikacije na pametnom telefonu, pri čemu je senzor objavljiivač podataka (*publisher*). U prvoj verziji aplikacije taj je dio privremeno zamijenjen čitanjem podataka iz datoteke pohranjene na disku.

Jedna od funkcionalnosti aplikacije je filtriranje podataka dobivenih od senzora. Potrebno je filtrirati podatke koji su nastali kao rezultat neispravnog rada senzora, ili su neupotrebljivi iz nekih drugih očitih razloga (npr. negativne

Osjeti ZG zrak	Verzija: <1.2>
Projektna dokumentacija	Datum: <10/01/12>

vrijednosti koncentracije plinova). Svakom se podatku pridjeljuje informacija o lokaciji s koje je podatak prikupljen. Informacija o lokaciji prikuplja se putem GPS-a korištenjem standardnih paketa namijenjenih za razvoj aplikacija na operacijskom sustavu Android. Informacija o lokaciji je predstavljena x i y koordinatama koje predstavljaju određenu točku unutar željenog područja. Podaci o lokaciji su strukturiranog oblika: *atribut, operator, vrijednost*. Prilikom pokretanja mobilna aplikacija otkriva senzore, te pokreće mobilnog posrednika (*mobile broker*) u obliku usluge. Mobilni broker prosljeđuje korisnikov položaj i informaciju o podacima koje može pružiti (*announce*) posredniku čiji se rad temelji na modelu objavi-pretplati. Posrednik mobilnoj aplikaciji prosljeđuje aktivne pretplate (*subscribe*). Ukoliko mobilna aplikacija prikupi podatke koji odgovaraju primljenim pretplatama o tome obavještava (*notify*) posrednika. Komunikacija između mobilne aplikacije i posrednika ostvarena je korištenjem protokola HTTP, u obliku REST usluga.

Poslužitelj objavi-pretplati istovremeno komunicira s aplikacijom za obradu senzorskih podataka, odnosno izračun statistike. Komunikacija između ove dvije komponente ostvarena je putem TCP protokola. Poslužitelj objavi-pretplati korištenjem TCP protokola komunicira sa svim pretplatnicima (aplikacijama koje imaju definirane aktivne pretplate na tom poslužitelju). Aplikacija za obradu senzorskih podataka definira strukturirane pretplate: *atribut, operator, vrijednost*. Pretplate su zahtjevi za određenim vrijednostima podataka koji se koriste za izračun statistike i prosljeđuju se (*subscribe*) poslužitelju objavi-pretplati. Kada poslužitelj objavi-pretplati bude raspolagao sa senzorskim podacima koji odgovaraju (preklapaju se s) aktivnim pretplatama aplikacije za izračun statistike, poslat će tražene podatke u obliku obavijesti (*notify*) aplikaciji za statistiku.

7.3 Poslužitelj

Za izradu projekta ćemo koristiti dva poslužitelja i zajedničku bazu podataka kao središnji repozitorij podataka.

1. Java poslužitelj (Tomcat) će obavljati sljedeće zadatke:
 - komunicirati s aplikacijom za pokretni uređaj na objavi-pretplati načelu,
 - zapisivati podatke u statistiku,
 - komunicirati s bazom podataka.
2. PHP poslužitelj (Apache) će obavljati sljedeće zadatke:
 - komunicirati s Google Maps API-jem,
 - posluživati web aplikaciju,
 - posluživati Facebook aplikaciju,
 - komunicirati s bazom podataka

7.3.1 Komponenta statistika

Realizirati će se dio PUB-SUB sustava (subscriber) koji će prikupljati informacije s glavnog posrednika (*broker*) i zapisivati ih u SQL bazu. Također sustav mora izračunavati sve potrebne statistike i zapisivati u bazu podataka u za to predviđene tabele.

Statistika će prikupljati vrijednosti koje objavljiivači (Publisher) šalju prema posredniku. Izmjerene vrijednosti će se zapisivati u SQL bazu u posebnu tablicu prema obliku kakav je naveden u nastavku.

Tabela 1: Primjer zapisa vrijednosti pojedinih mjerenja (tablica mjerenje)

idMjerenje	vrijeme	Latitude	longitude	kolicinaCO	kolicinaNO2	kolicinaO3	kolicinaVOC	temperatura	vlaznost
12	1-1-2011 12:19:45	45.819947	15.977497	3.8	0.93	3.8	0.32	6.1	92

Na temelju podataka dobivenih od objavljiivača, računati će se srednje vrijednosti na vremenskoj bazi od jedan sat i od jedan dan te takve zapisivati u za to predviđene tablice. U ovoj tablici mora biti zapisano na temelju koliko vrijednosti se došlo do izračunate srednje vrijednosti.

Tabela 2 Primjer zapisa statističkih podataka (tablica statistikasad)

idPodrucje	Datum	vrijemePocetak	vrijemeKraj	brMjere nja	kolicina CO	kolicina NO2	kolicina O3	kolicinaV OC	temperatur a	vlaznost
2	1-1- 2012	10:00	11:00	5	3.8	0.93	3.8	0.32	6.1	92

Osjeti ZG zrak	Verzija: <1.2>
Projektna dokumentacija	Datum: <10/01/12>

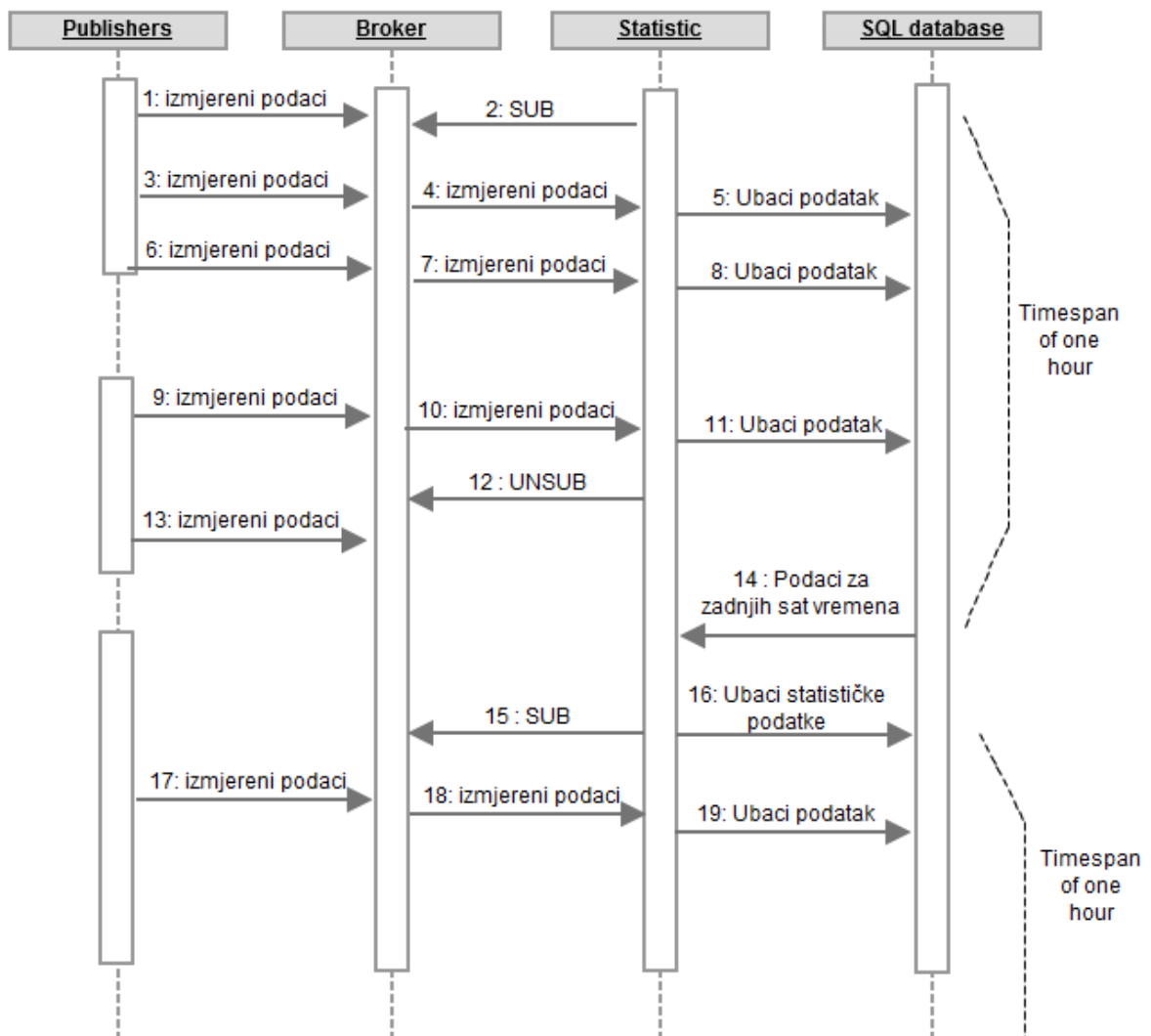
Prilikom pokretanja, sustav će se prvo pokušati spojiti se s posrednikom (broker) i poslati mu pretplate za sva područja koja se pohranjuju u bazu podataka (U ovom slučaju grad Zagreb). Nakon što su poslana pretplate, sustav čeka na odgovore za pojedina područja. Prilikom pristizanja svakog odgovora zapisuju se dobiveni „svježi“ podaci u tablicu s pojedinim mjerenjima.

Ukoliko u određenom vremenskom razdoblju sustav primi dovoljno podataka za izračunavanje statistike za neko područje (npr. 15 mjerenja), sustav šalje poruku posredniku da ukloni njegovu pretplatu porukom unsubscribe. Tek nakon što istekne vremenski interval, ponovno šaljemo poruku subscribe za to područje.

Ako sustav u određenom vremenskom intervalu ne uspije sakupiti dovoljno podataka, sustav mora pokušati izračunati srednju vrijednost na temelju do tada dobivenih mjerenja. Ovako dobivena vrijednost ima manju preciznost od vrijednosti s potpunim brojem mjerenja te se kao takva mora i uzeti u obzir za prikaz ili izračunavanje neke nove statistike.

Ako za zadani vremenski interval nema uopće izmjerenih vrijednosti, sustav nema i ne može izračunati i zapisati nikakve vrijednosti u statističke tabele.

Primjer izvođenja dan je sljedećim sekvencijskim dijagramom:



Poruke 1, 3, 6, 9, 17: Izmjereni podaci koje pretplatnici šalju na posrednik

Poruka 2: Komponenta statistika se pretplaćuje

Poruke 5, 8, 11, 16, 19: Komponenta statistika zapisuje izmjerene podatke u SQL bazu

Poruke 4, 7, 10: Posrednik prosljeđuje statistici izmjerene podatke

Osjeti ZG zrak	Verzija: <1.2>
Projektna dokumentacija	Datum: <10/01/12>

Poruka 13: Komponenta statistika je prikupila dovoljno podataka unutar određenog vremenskog intervala i šalje poruku *unsubscribe* na posrednika

Poruka 14: Posredniku se šalje izmjerena vrijednost ,ali komponenta statistika nije zainteresirana, pa se taj podatak dalje ne prosljeđuje.

Poruke 15, 16: Na kraju vremenskog intervala se izračunavaju izmjerene srednje vrijednosti i zapisuju u SQL bazu.

Poruka 17: Nakon završenog vremenskog intervala, Statistika se ponovno pretplaćuje kod posrednika.

Poruka 18, 19: Posrednik ponovno prosljeđuje dalje izmjerene vrijednosti prema statistici

Ovaj sustav će biti ostvaren u Java okruženju, a korištena baza podataka biti će MySQL.

7.4 Web aplikacija

Glavna funkcija Web aplikacije je prikaz karte s najnovijim podacima o kvaliteti zraka. Ova funkcija biti će ostvarena pomoću usluge Google Maps. Google Maps API je besplatna usluga dostupna svakoj nekomercijalnoj web stranici. Omogućuje ugradnju Google karte korištenjem JavaScripta te manipulaciju ugrađene karte i sadržaja koji se na njoj prikazuje.

Podatci o kvaliteti zraka prikazivat će se u obliku točaka interesa (Marker) na karti. Svaka točka predstavljat će izmjerene podatke na određenom mjestu. Radi lakog i brzog pregleda podataka, točke će biti vizualno izrađene tako da podatci budu predstavljeni različitim bojama točaka.

Odabirom pojedine točke otvorit će se prozor s informacijama (InfoWindow). Sadržajem prozora također se upravlja putem Google Maps API-ja. Prozor će nuditi informacije o vremenu mjerenja te mjernim vrijednostima. Ovi će podatci biti prikazani u obliku grafa što će se ostvariti uz pomoć usluge Google Chart Tools. API ove usluge omogućuje izradu grafova putem URL parametara što je prikladno za ovaj sustav.

Mjerni podatci bit će dohvaćani iz baze podataka. Komunikacija s bazom podataka bit će ostvarena PHP skriptom, a podatci će se prenositi u obliku XML-a. Osnovni element XML-a jest marker, a njegovi atributi podatci potrebni za prikaz (koordinate, vrijeme, izmjerene vrijednosti, boje ikone).

Prikaz statistike (povijesnih podataka o kvaliteti zraka) također će biti ostvaren pomoću Google Chart Toolsa.

Web aplikacija će obavljati sljedeće zadatke:

- dohvat podataka s poslužitelja,
- prikaz trenutne kvalitete zraka na karti korištenjem Google API-ja,
- prikaz povijesnih podataka o kvaliteti zraka.

7.5 Facebook aplikacija

Glavna funkcija Facebook aplikacije biti će dodavanje dodatne vrijednosti povrh web aplikacije. Facebook aplikacija je u suštini svaka web aplikacija na koju se korisnik prijavljuje sa svojim Facebook korisničkim računom. Na taj način samom prijavom korisnika dobivamo podatke o njemu koje možemo iskoristiti u aplikaciji. Facebook aplikacija će omogućiti korisniku prikaz personalizirane web stranice. Korisnik će se moći pretplatiti na područja od interesa za koja ga zanima kvaliteta zraka. Tako će se prijavljenom korisniku prilikom prijave na stranicu odmah prikazati kvaliteta zraka u područjima od interesa. Dodatna funkcionalnost je mogućnost objave informacija na zidu korisnika što će također biti isprobano.

Podaci o korisniku dobiveni s Facebooka biti će pohranjeni u Mongo bazi podataka. Mongo baza podataka jest napravljena na inovativan način koji omogućuje brzu pohranu i pristup velikim količinama podataka najčešće dobivenim s Facebooka.

Facebook aplikacija će obavljati sljedeće zadatke:

- dohvat podataka s poslužitelja,
- prikaz trenutne kvalitete zraka na karti korištenjem Google API-ja,
- mogućnost pretplate korisnika na informacije o kvaliteti zraka u određenom području,
- obavješćivanje korisnika o promjenama u kvaliteti zraka objavom informacije na zidu korisnika,

Osjeti ZG zrak	Verzija: <1.2>
Projektna dokumentacija	Datum: <10/01/12>

Rezultati projekta će biti dokumentirani u:

- planu projekta,
- tehničkoj dokumentaciji.

Prije završetka semestra studenti će prezentirati do tada obavljene posao na projektu.

8. Slični projekti

Novo komunikacijske i senzorske tehnologije kojima se svakodnevno koristimo omogućuju prikupljanje i obradu velike količine informacija što potencijalno može biti vrlo korisno za povećanje sigurnosti građana, smanjenje potrošnje energije, smanjenje onečišćenja okoliša te za prevenciju bolesti odnosno uspješnije upravljanje kroničnim bolestima. Mnoga istraživanja provedena u svijetu temeljena su na mjerenju zagađenja okoliša iz raznovrsnih izvora korištenjem bežičnih senzora u urbanom okruženju. U nastavku će biti navedeno nekoliko najznačajnijih projekata iz tih područja:

- Urban Sensing
 - <http://urban.cens.ucla.edu/>
 - <http://www.youtube.com/watch?v=t-ItfpA3XiY>
- Cambridge Mobile Urban Sensing
 - <http://www.escience.cam.ac.uk/mobiledata/>
- Common Sense
 - <http://www.communitysensing.org/>
- OpenSense
 - http://opensense.epfl.ch/wiki/index.php/Main_Page
 - http://www.youtube.com/watch?v=AAwnS_n7qQQ

9. Resursi

Projekt će izvoditi tim od 6 studenata FER-a.

Tablica ljudskih resursa

Ime i prezime	E-mail adresa	GSM broj	Odgovornosti	Napomena
Ruben Štulić	ruben.stulic@fer.hr	098/1890144	Razvoj web aplikacije, korištenje Google API-ja	Skype: ruben.stulic
Josip Biščan	josip.biscan2@fer.hr	098/548372	Razvoj sklopovlja za prihvati i obradu podataka sa osjetila te komunikaciju s pametnim telefonom	Skype: xxxxbjxxxx
Hrvoje Ilić	hrvoje.ilic@fer.hr	098/1723864	Razvoj Android aplikacije, komunikacija Android aplikacije s poslužiteljem	Skype: genisla
Lucija Zadrija	lucija.zadrija@gmail.com	091/1912988	Razvoj Android aplikacije, komunikacija Android aplikacije s poslužiteljem	Skype: lucija.zadrija
Daniel Petrač	daniel.petrac@fer.hr		Razvoj Facebook aplikacije, obrada podataka na poslužitelju	Skype: dantesqip
Filip Gvardijan	filip.gvardijan@gmail.com	095/9088622	Voditelj projekta, koordinatorske aktivnosti i komunikacije, razvoj web i Facebook aplikacije	Skype: filip.gvardijan

Osjeti ZG zrak	Verzija: <1.2>
Projektna dokumentacija	Datum: <10/01/12>

Tablica programskih pomagala

Naziv programa	Opis programa
Eclipse	IDE za razvoj aplikacija u programskom jeziku Java.
Android SDK	Paket za razvoj aplikacija na Android platformi.
XAMMP	Paket koji sadrži Apache server, MySQL bazu podataka, PHP potreban za razvoj web aplikacija.
MS Project	Programsko rješenje za izradu plana projekta.
Altium Project Designer	Izrada PCB
Razvojni alati mikrokontrolera TI	Softver Texas Instrumentsa za razvoj programa mikrokontrolera

10. Glavni rizici

Stvaranje plana upravljanje rizicima je važan korak u planiranju svakog projekta. Plan upravljanja rizicima treba pomoći u smanjivanju vjerojatnosti pojavljivanja rizika njegovom identifikacijom i donošenjem mjera koje će se preventivno provoditi smanjujući vjerojatnost ostvarenja određenog rizika.

Tablica rizika

Rizik	Primjer	Razina	Akcija
Nedostatak znanja za izradu određenog zadatka.	Član tima dobije u zadatak izraditi određeni dio sustava, no shvati kako to neće samostalno moći izvršiti.	Visoka	Svaki član tima treba proučiti zadatak i na vrijeme započeti istraživanje i izradu. Ako član tima u bilo kojoj fazi rada shvati da ne može dovršiti svoj dio mora odmah o tome obavijestiti voditelja i ostale članove tima.
Neizvršavanje obveza na vrijeme	Ako netko zapne s nečime postoji vjerojatnost da će potrošiti puno vremena na rješavanje i neće stići izvršiti svoje obveze na vrijeme.	Visoka	Pridržavanje zadanih rokova i označavanje problema na vrijeme. Javiti problem voditelju projekta i komunicirati s ostalim članovima tima.
Gubitak podataka	Podaci izbrisani pogreškom. Pad poslužitelja.	Srednja	Raditi sigurnosne kopije podataka.
Pogrešna analiza zahtjeva.	Moguća dodjela prevelikog zadatka kojeg tim neće moći riješiti.	Srednja	Temeljeno na veličini, kompetencijama tima i dostupnom vremenu, opseg zadatka treba pravilno procijeniti.
Nedostatak komunikacije unutar tima	Svi smo studenti FER, s različitim obvezama i nismo do sada surađivali na projektu.	Visoka	Sudjelovati na redovnim sastancima tima. Svaki nesporazum i nejasnoću treba istaknuti što je prije moguće.
Nedostupnost člana tima	Ako netko otputuje na vikend ili dulje, moguće je da kritičan dio sustava neće biti dovršen na vrijeme.	Visoka	Provoditi dobru dokumentaciju individualnog rada kako bi drugi član tima mogao nastaviti rad. Svaka duža odsutnost treba biti najavljena najmanje dva tjedna unaprijed.
Odabir pogrešne tehnologije	-	Srednja	Razgovarati unutar tima o tehnologijama koje ćemo koristiti i iskustvima koja

Osjeti ZG zrak	Verzija: <1.2>
Projektna dokumentacija	Datum: <10/01/12>

			članovi tima imaju. Odabir tehnologija s kojima većina članova ima prijašnjih iskustva.
Nekompatibilnost platformi	U projektu se razvijaju aplikacije koje koriste različite tehnologije.	Srednja	Pravilan izbor platformi u vremenu inicijalnog planiranja je veoma važan kako bi se smanjio utjecaj ovog rizika.

11. Glavne faze projekta

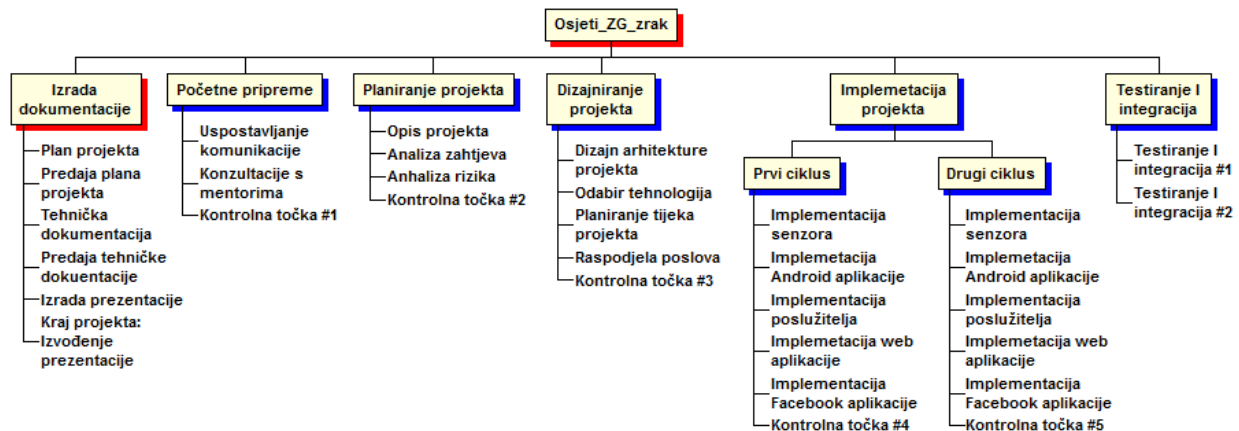
Projekt je podijeljen u faze koje se odvijaju kronološkim redom. Nakon svake faze definirane su kontrolne točke, tada se vrši kontrola obavljenog posla i njegove kvalitete.

Faze projekta:

1. Početke pripreme
 - a. Uspostavljanje komunikacije
 - b. Konzultacije s mentorima
2. Planiranje projekta
 - a. Opis projekta
 - b. Analiza zahtjeva
 - c. Analiza rizika
3. Dizajniranje projekta
 - a. Dizajn arhitekture projekta
 - b. Odabir tehnologija
 - c. Planiranje tijeka projekta
 - d. Raspodjela poslova
4. Implementacija projekta
 - a. Izrada sklopovlja osjetila
 - b. Implementacija Android aplikacije
 - c. Implementacija poslužitelja
 - d. Implementacija web aplikacije
 - e. Implementacija Facebook aplikacije
5. Testiranje i integracija
 - a. Prvi ciklus
 - b. Drugi ciklus

Detaljno izvođenje faza sa definiranim vremenskim trajanjem prikazano je gantogramom projekta.

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



Osjeti ZG zrak	Verzija: <1.2>
Projektna dokumentacija	Datum: <10/01/12>

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

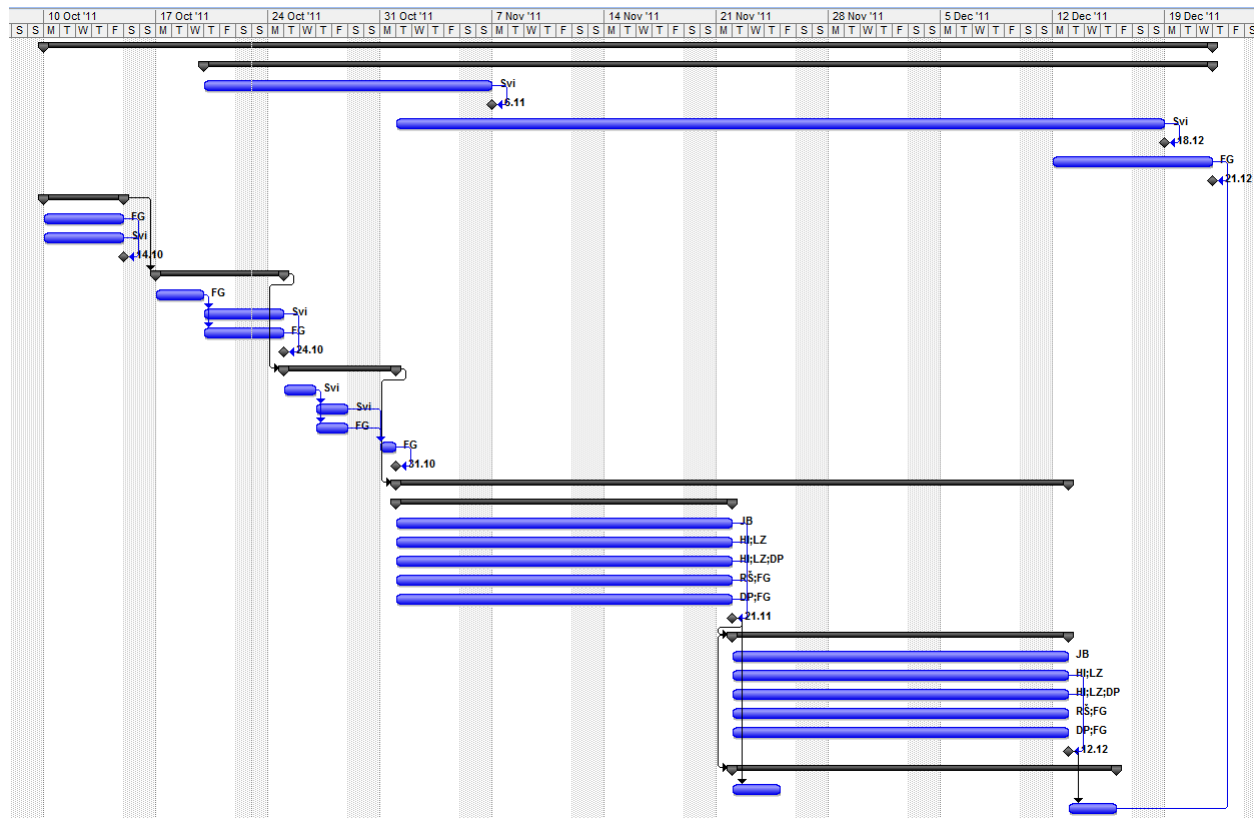
Tablica kontrolnih točki projekta

Kontrolne točke	Planirani datum	Realizirani datum	Status projekta
Početne pripreme	14.10	14.10	Na vrijeme
Planiranje projekta	24.10	24.10	Na vrijeme
Dizajniranje projekta	31.10	30.10	Na vrijeme
Implementacija #1	21.11	30.11	Kašnjenje
Testiranje i integracija #1	24.11	05.12	Kašnjenje
Implementacija #2	12.12	30.12	Kašnjenje
Testiranje i integracija #2	15.12	05.01	Kašnjenje
Finalni proizvod	10.12	07.12	Na vrijeme

Osjeti ZG zrak	Verzija: <1.2>
Projektna dokumentacija	Datum: <10/01/12>

14. Gantogram

		Task Name	Duration	Start	Finish	Predecessors	Resource Names
1		<input type="checkbox"/> Osjeti_ZG_zrak	53 days?	Mon 10.10.11	Wed 21.12.11		
2		<input type="checkbox"/> Izrada dokumentacije	45 days?	Thu 20.10.11	Wed 21.12.11		
3		Plan projekta	12 days?	Thu 20.10.11	Sun 6.11.11		Svi
4		Predaja plana projekta	0 days	Sun 6.11.11	Sun 6.11.11	3FF	FG
5		Tehnička dokumentacija	34 days?	Tue 1.11.11	Sun 18.12.11		Svi
6		Predaja tehničke dokumentacije	0 days	Sun 18.12.11	Sun 18.12.11	5FF	FG
7		Izrada prezentacije	8 days?	Mon 12.12.11	Wed 21.12.11		FG
8		Kraj projekta: Izvođenje prezentacije	0 days	Wed 21.12.11	Wed 21.12.11	7FF;41FF	FG
9		<input type="checkbox"/> Početne pripreme	5 days?	Mon 10.10.11	Fri 14.10.11		
10		Uspostavljanje komunikacije	5 days?	Mon 10.10.11	Fri 14.10.11		FG
11		Konzultacije s mentorima	5 days	Mon 10.10.11	Fri 14.10.11		Svi
12		Kontrolna točka #1	0 days	Fri 14.10.11	Fri 14.10.11	10FF;11FF	
13		<input type="checkbox"/> Planiranje projekta	6 days	Mon 17.10.11	Mon 24.10.11	9	
14		Opis projekta	3 days	Mon 17.10.11	Wed 19.10.11		FG
15		Analiza zahtjeva	3 days	Thu 20.10.11	Mon 24.10.11	14	Svi
16		Anhaliza rizika	3 days	Thu 20.10.11	Mon 24.10.11	14	FG
17		Kontrolna točka #2	0 days	Mon 24.10.11	Mon 24.10.11	15FF;16FF	
18		<input type="checkbox"/> Dizajniranje projekta	5 days	Tue 25.10.11	Mon 31.10.11	13	
19		Dizajn arhitekture projekta	2 days	Tue 25.10.11	Wed 26.10.11		Svi
20		Odabir tehnologija	2 days	Thu 27.10.11	Fri 28.10.11	19	Svi
21		Planiranje tijeka projekta	2 days	Thu 27.10.11	Fri 28.10.11	19	FG
22		Raspodjela poslova	1 day	Mon 31.10.11	Mon 31.10.11	20;21	FG
23		Kontrolna točka #3	0 days	Mon 31.10.11	Mon 31.10.11	22FF	
24		<input type="checkbox"/> Implemetacija projekta	30 days	Tue 1.11.11	Mon 12.12.11	18	
25		<input type="checkbox"/> Prvi ciklus	15 days	Tue 1.11.11	Mon 21.11.11		
26		Implementacija senzora	15 days	Tue 1.11.11	Mon 21.11.11		JB
27		Implemetacija Android aplikacije	15 days	Tue 1.11.11	Mon 21.11.11		Hi;LZ
28		Implementacija poslužitelja	15 days	Tue 1.11.11	Mon 21.11.11		Hi;LZ;DP
29		Implemetacija web aplikacije	15 days	Tue 1.11.11	Mon 21.11.11		RŠ;FG
30		Implementacija Facebook aplikacij	15 days	Tue 1.11.11	Mon 21.11.11		DP;FG
31		Kontrolna točka #4	0 days	Mon 21.11.11	Mon 21.11.11	26FF;27FF;28FF;	
32		<input type="checkbox"/> Drugi ciklus	15 days	Tue 22.11.11	Mon 12.12.11	31	
33		Implementacija senzora	15 days	Tue 22.11.11	Mon 12.12.11		JB
34		Implemetacija Android aplikacije	15 days	Tue 22.11.11	Mon 12.12.11		Hi;LZ
35		Implementacija poslužitelja	15 days	Tue 22.11.11	Mon 12.12.11		Hi;LZ;DP
36		Implemetacija web aplikacije	15 days	Tue 22.11.11	Mon 12.12.11		RŠ;FG
37		Implementacija Facebook aplikacij	15 days	Tue 22.11.11	Mon 12.12.11		DP;FG
38		Kontrolna točka #5	0 days	Mon 12.12.11	Mon 12.12.11	34FF;35FF	
39		<input type="checkbox"/> Testiranje I integracija	18 days?	Tue 22.11.11	Thu 15.12.11	32SS	
40		Testiranje I integracija #1	3 days?	Tue 22.11.11	Thu 24.11.11	31	
41		Testiranje I integracija #2	3 days?	Tue 13.12.11	Thu 15.12.11	38	



Osjeti ZG zrak	Verzija: <1.2>
Projektna dokumentacija	Datum: <10/01/12>

15. Zapisnici sastanaka

	Minute sastanka
-----------------------------------------------------------------------------------	-----------------

Projekt	Osjeti ZG zrak	Datum	20. listopada, 2011
		Početak-Kraj	12:00 – 13:00
Odgovoran	Filip Gvardijan	Lokacija / vrsta sastanka	Lokacija: Zagreb Vrsta: Uživo

Prisustvovali	Bilješka
Josip Bišćan	
Daniel Petrač	
Ruben Štulić	
Hrvoje Ilić	
Lucija Zadrija	
Filip Gvardijan	

1. Odabir voditelja projekta

Održana je dvominutna rasprava o voditelju projekta. Nitko od članova tima nije baš zainteresiran za tu ulogu :)

ZAKLJUČAK: Filip Gvardijan je demokratskim putem, bez mogućnosti žalbe odabran za voditelja projekta.

AKCIJA: Filip Gvardijan je prihvatio ulogu voditelja i sve obaveze. Preuzeti će vođenje tima, raspodjeljivati poslove, paziti na vremenske rokove i biti u kontaktu s profesorima u ime cijelog tima.

2. Diskusija o konceptu projekta

Kroz razgovor s profesorima pokušali smo odgovoriti na pitanje kako će naš projekt biti koncipiran. Konceptualni pregled koji smo dobili od prof. Podnar-Žarko napravljen je na visokoj razini apstrakcije i potrebno ga je detaljnije izraditi.

ZAKLJUČAK: Studenti će detaljno proučiti dani koncept i u skladu s ulogom na projektu razraditi sučelja koja će implementirati.

AKCIJA: Josip Bišćan treba pronaći odgovor na pitanja kakve podatke će senzor moći prikupljati (značenje podatka, broj podataka / senzora, tip podatka), koliko često će se podaci moći odašiljati npr. najbolji / najgori slučaj, koliku autonomiju će imati sklop za predviđenu učestalost mjerenja i odašiljanja podataka - predviđanje, gruba procjena.

AKCIJA: Lucija Zadrija i Hrvoje Ilić razradit će o ulogu mobilne aplikacije, brokera sa strane mobilne aplikacije i brokera sa strane poslužitelja. Zatražiti će pojašnjenje PUB-SUB sustava od prof. Podnar-Žarko

AKCIJA: Filip Gvardijan treba istražiti kako podatke pohraniti u bazu podataka (SQL, Mongo DB) i kako

Osjeti ZG zrak	Verzija: <1.2>
Projektna dokumentacija	Datum: <10/01/12>

kategorizirati podatke radi dodavanja semantike, npr. kategorizacija po četvrti: Jarun, Knežija.

AKCIJA: Daniel Petrač treba istražiti kako razviti Facebook aplikaciju. Tehnologiju u kojoj se razvija, dostupne IDE, itd.

AKCIJA: Ruben Štulić treba proučiti korištenje Google Maps i Google Earth API-ja. Kakav tip podatka zahtijevaju API, što i u kojem formatu vraćaju, a posebno treba proučiti postoje li gotove funkcije za crtanje po kartama.

3. Redovni sastanak tima

Članovi tima su izrazili želju da se redovito sastajemo barem jednom tjedno. Svi se slažu s tom idejom.

ŽAKLJUČAK: Potrebno je odrediti termin sastanka koji svima odgovara.

AKCIJA: Filip Gvardijan će napraviti Doodle anketu s predloženim terminima i na temelju ankete će se donijeti odluka.

4. Izrada Plana projekta

Prva faza Diplomskog projekta jest izrada Plana projekta (PP). Krajnji rok za predaju završne verzije PP-a jest **6.11.2011.**

ZAKLJUČAK: PP će se početi izrađivati odmah i zadaci će se podijeliti članovima tima. Interni rok za prvu verziju PP-a jest 30.10.2011.

AKCIJA: Filip Gvardijan će proučiti sadržaj PP-a i dodijeliti zadatke članovima tima tokom sljedećeg zajedničkog sastanka.

----- Kraj zapisnika -----

Projekt	Osjeti ZG zrak	Datum	25. listopada, 2011
		Početak-Kraj	10:00 – 11:00
Odgovoran	Filip Gvardijan	Lokacija / vrsta sastanka	Lokacija: Zagreb Vrsta: Uživo

Prisustvovali	Bilješka
Josip Biščan	
Daniel Petrač	
Ruben Štulić	
Hrvoje Ilić	
Lucija Zadrija	
Filip Gvardijan	

1. Diskusija o konceptu projekta

Razrađivanje koncepta projekta. Pričali smo o komponentama koje trebamo u projektu i kako ih povezati. Napravljen je brainstorming na temu potrebnih podataka u bazi.

ZAKLJUČAK: Potrebna su nam dva poslužitelja. Jedan Java i jedan PHP poslužitelj. Baza podataka će biti

Osjeti ZG zrak	Verzija: <1.2>
Projektna dokumentacija	Datum: <10/01/12>

središnje mjesto u koje ćemo pohranjivati podatke i do koje će oba poslužitelja imati pristup.

PROBLEM: Još nije u potpunosti jasno u kolikoj je mjeri potrebno implementirati koncept objavi-pretplati. Da li ćemo slati sve podatke prema poslužitelju u ovoj fazi projekta? Treba li Android aplikacija podržavati primanje objava i prikaz informacija korisniku?

AKCIJA: Hrvoje Ilić i Lucija Zadrija će razgovarati sa mentorom.

AKCIJA: Svi trebaju instalirati lokalno MySQL bazu podataka. Predložen je paket XAMPP za dio tima koji se bavi izradom web i Facebook aplikacije te samostalna instalacija baze za dio tima koji izrađuje Android aplikaciju.

AKCIJA: Filip Gvardijan će napraviti sql skriptu koja će stvoriti bazu podataka i popuniti je inicijalnim podacima.

2. Sljedeći sastanak

Sljedeći sastanak održati će se u četvrtak 27.12 u 12h.

----- Kraj zapisnika -----

Projekt	Osjeti ZG zrak	Datum	27. listopada, 2011
		Početak-Kraj	12:00 – 13:00
Odgovoran	Filip Gvardijan	Lokacija / vrsta sastanka	Lokacija: Zagreb Vrsta: Uživo

Prisustvovali	Bilješka
Josip Biščan	
Daniel Petrač	
Ruben Štulić	
Hrvoje Ilić	
Lucija Zadrija	Nije prisutna
Filip Gvardijan	

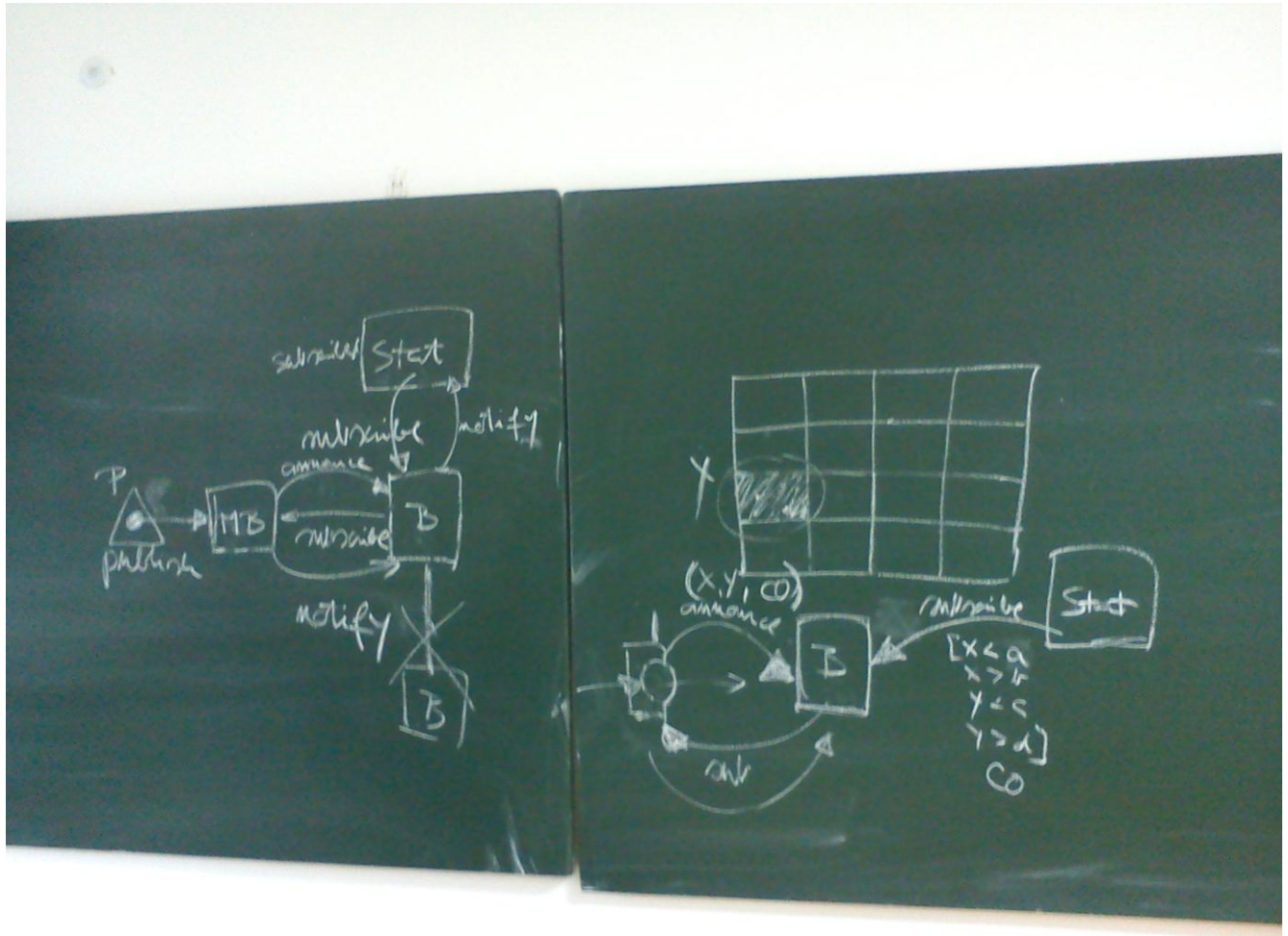
1. Pojašnjavanje koncepta objavi-pretplati

Sastanku je prisustvovala prof. Podnar-Žarko te je nacrtala i objasnila kako će se realizirati koncept objavi-pretplati između pokretnih uređaja i poslužitelja. Objasnila je kako će funkcionirati preplate i tko će se pretplaćivati kome.

ZAKLJUČAK: Konačno smo razjasnili što točno treba napraviti i više ne bi trebalo zabuna niti nedoumica objavi-pretplati dijela. U slučaju bilo kakvih pitanja, studenti će se obratiti prof. Podnar-Žarko.

AKCIJA: Hrvoje Ilić će dopuniti koncept sustava (sliku na slajdu) porukama koje će izmjenjivati pojedine komponente prema slici u prilogu.

Osjeti ZG zrak	Verzija: <1.2>
Projektna dokumentacija	Datum: <10/01/12>



2. Dovršavanje plana projekta

Sljedeći tjedan je rok za predati prvu verziju plana projekta i potrebno je dovršiti poglavlje rezultati. U tom poglavlju je potrebno opisati kako će izgledati sustav kojeg ćemo implementirati. Potrebno je dovoljno detaljno (da svima nakon čitanja bude jasno) opisati zadaću svake komponente sustava, opisati sučelje i ako je već poznato interakciju tj. format poruka koje će izmjenjivati s ostalim komponentama sustava i značenje poruka. Interakciju prikazati sekvencijskim dijagramom.

ZAKLJUČAK: Svaki student će opisati komponentu sustava prema zadatku koji će raditi na projektu. Opis će napisati u datoteku *Rezultati_Ime* i pohraniti na Dropbox. Rok za izradu je ponedjeljak **31.10 u 20.00h**

AKCIJA: Josip Bišćan će opisati komponentu *osjetila*.

AKCIJA: Daniel Petrač će opisati komponentu *statistika*.

AKCIJA: Hrvoje Ilić i Lucija Zadrija će opisati komponente *Android aplikacija* i *brokera* na poslužiteljskoj strani.

AKCIJA: Ruben Štulić će opisati komponentu *web aplikacija*.

AKCIJA: Filip Gvardijan će opisati komponente *Facebook aplikacija* i *bazu podataka*.

AKCIJA: Filip Gvardijan će sastaviti konačnu verziju plana projekta i pohraniti skripte za stvaranje baze na Dropbox kako bi svi mogli stvoriti istu verziju BP.

3. Skype kontakti

ZAKLJUČAK: Svi članovi tima će unijeti svoje Skype kontakte u plan projekta kako bi mogli prisustvovati sljedećem sastanku.

Osjeti ZG zrak	Verzija: <1.2>
Projektna dokumentacija	Datum: <10/01/12>

4. Sljedeći sastanak

Sljedeći sastanak biti će u srijedu **2.11 u 20.00h** putem **Skypea**.

----- Kraj zapisnika -----

16.

Projekt	Osjeti ZG zrak	Datum	02. prosinac, 2011
		Početak-Kraj	21:00 – 22:00
Odgovoran	Filip Gvardijan	Lokacija / vrsta sastanka	Lokacija: Zagreb Vrsta: Skype

Prisustvovali	Bilješka
Josip Biščan	Nije prisutan
Daniel Petrač	
Ruben Štulić	
Hrvoje Ilić	Nije prisutan
Lucija Zadrija	
Filip Gvardijan	

5. Pub - Sub komunikacija

Pub-Sub sustav je izrađen, no nedostaje komponenta simulator koji će zamijeniti senzor te simulirati podatke. Lucija i Hrvoje imaju pitanja vezana za implementaciju sustava te će se konzultirati s mentoricom i asistentom. Potrebno je definirati točan format pretplata koje će se razmjenjivati u sustavu.

ZAKLJUČAK: Savjetovati se s mentoricom i asistentom i raščistiti sve nejasnoće.

AKCIJA: Lucija Zadrija će dogovoriti sastanak s mentoricom i asistentom za ponedjeljak. Sastanku će prisustvovati i Hrvoje Ilić i Daniel Petrač.

AKCIJA: Lucija, Daniel i Hrvoje će pripremiti pitanja kako ne bi zaboravili sve važno upitati na sastanku.

AKCIJA: Lucija i Daniel će preko vikenda proučavati programski kod koji imaju, pokušati ga pokrenuti i testirati.

6. Web aplikacija

Izrađena je prva verzija koja se može prezentirati profesorima. Potrebna su daljnja poboljšanja funkcionalnosti.

ZAKLJUČAK: Razvoj web aplikacije dobro napreduje. Jasno su definirana sučelja te se na aplikaciji može raditi neovisno o ostalim komponentama koje malo kasne u razvoju.

AKCIJA: Ruben i Filip će se sastati u srijedu kako bi raspravili daljnje korake u razvoju aplikacije. Filip će dodatno još poslati email da potvrdi vrijeme sastanka.

7. Sljedeći sastanak i prezentacija profesorima

Na sljedećem sastanku prezentirati ćemo profesorima web aplikaciju, i izvijestiti ih o stanju i napretku projekta. Pub - Sub tim će, ukoliko neće imati programsko rješenje koje radi, objasniti što su dosada napravili i korake koje planiraju poduzeti i narednom tjednu.

ZAKLJUČAK: Sljedeći sastanak biti će u četvrtak, **08.12. u 12:00h** na VII. katu C zgrade.

AKCIJA: Potrebno je intenzivnije raditi do sljedećeg sastanka kako bi imali što više za ispričati / pokazati na sastanku.

----- Kraj zapisnika -----

Osjeti ZG zrak	Verzija: <1.2>
Projektna dokumentacija	Datum: <10/01/12>

Suglasan s dokumentom (potpisuju članovi tima):

Josip Bišćan Datum: _____ Potpis: _____

Daniel Petrač Datum: _____ Potpis: _____

Ruben Štulić Datum: _____ Potpis: _____

Hrvoje Ilić Datum: _____ Potpis: _____

Lucija Zadrija Datum: _____ Potpis: _____

Filip Gvardijan Datum: _____ Potpis: _____

Odobrio(potpisuje nastavnik):

Prof. dr. sc. Vedran Bilas Potpis: _____

Prof. dr. sc. Maja Matijašević Potpis: _____

Doc. dr. sc. Ivana Podnar Žarko Potpis: _____

Doc. dr. sc. Vedran Podobnik Potpis: _____

Datum: _____