Dinko Oletić

0036420869

Prva domaća zadaća iz predmeta Sustavi za vođenje i praćenje procesa
Inteligentna kuća: Projektni zadatak

Naziv projekta

Komunikacija putem ZigBee protokola

Svrha i korisnici sustava

Svrha ovog projekta je omogućiti bežičnu komunikaciju putem ZigBee protokola između raznovrsnih senzora i aktuatora distribuiranih po inteligentnoj kući. Mala potrošnja energije, mala podatkovna propusnost, domet prilagođen kućnoj upotrebi, mogućnost jednostavne izgradnje mreža zvjezdastih topologija i ugrađene sigurnosne mogućnosti čine ZigBee idealnim rješenjem za bežično povezivanje različitih uređaja u WPAN mrežu.

Zamišljeno je da izravni korisnici ovog sustava budu ostali uređaji ostalih podsustava inteligentne kuće: alarmni sustav, sustav za brigu o kućnim ljubimcima te sustav za dojavu i upravljanje putem SMS-a. Dakle, svrha bežične ZigBee mreže je povezati tri navedena sustava u smislenu zaokruženu cjelinu u kojoj navedeni sustavi mogu ostvariti smislenu komunikaciju i raditi kao cjelina. Interakcija same bežične ZigBee mreže s ljudima (ukućanima, policijom, zaštitarskim službama, veterinarom...) ne postoji, već se ostvaruje posredno preko sustava za komunikaciju putem SMS-a koji služi kao veza bežične mreže prema vanjskom svijetu.

Postojeći projekti na koje se sustav oslanja

Bežična ZigBee mreža sama za sebe bez senzora/aktuatora i veze prema okolini nema smisla. Stoga je dogovoreno da se nekoliko studenata udruži i zajedno razvije smisleno, zaokruženo rješenje.

Zbog slične funkcionalnosti, praktičnosti te želje da što više studenata radi na smislenoj cjelini, odlučeno je da se bežična ZigBee mreža iskoristi za komunikaciju 2 neovisnih podsustava – alarmnog sustava i sustava za brigu o kućnim ljubimcima prema okolini putem SMS poruka (GSM modem – treći podsustav).

Dakle, bežična ZigBee mreža se oslanja na sljedeće projekte:

1. Hrvoje Mihaldinec –projekt *Čuvaj kuću* s popisa studenata i projekata – senzori alarmnog sustava sustavu, SMS dojava i SMS upravljanje režimima rada (samo lokalno na senzorskim čvorovima alarmnog sustava)

2. Edo Pekarić – projekt *Briga o kućnim ljubimcima* - praćenje je li s kućnim ljubimcem sve u redu - hranjenje, pojednostavljeno praćenje prisutnosti, SMS dojava odsutnosti životinje i SMS upravljanje hranilicom (samo lokalno na svom senzorkom čvoru)
3. Darko Trogrlić – projekt *SMS komunikacija putem GSM* – SMS dojava provale i upravljanje režimima rada alarmnog sustava; SMS dojava odsutnosti kućnog ljubimca i upravljanje hranilicom (kolega radi samo dio vezan uz SMS komunikaciju)

Pojedinačni željeni ciljevi projekta

Izgraditi bežičnu mrežu koja se sastoji od jednog koordinatorskog ZigBee čvora i 2 ili 3 udaljena senzorska ZigBee čvora kako je opisano u poglavlju *Očekivane mogućnosti sustava*.

Skupiti podatke iz alarmnog sustava (student Hrvoje Mihaldinec) i proslijediti ih GSM modemu (student Darko Trogrlić).

Skupiti podatke iz sustava za brigu o kućnim ljubimcima (student Edo Pekarić) i proslijediti ih GSM modemu (student Darko Trogrlić).

Od GSM modema skupiti podatke za konfiguraciju alarmnog sustava i sustava za hranjenje mačke te ih proslijediti odgovarajućim čvorovima.

Ulazni podatci

Podatci koji u bežičnu ZigBee mrežu stižu od drugih sustava:

1. Od senzora alarmnog sustava – podatak je li došlo do provale
2. Od senzora sustava za brigu o životinjama – podatak da već neko vrijeme nema kućnog ljubimca (razlog nepoznat - možda su ga ukrali, možda se razbolio, možda ga je povozio auto...)
3. Od sustava za SMS dojavu – GSM modem šalje senzorskim čvorovima upravljačke naredbe (alarmni sustav – režim rada; briga o ljubimcima – učestalost hranjenja)

Točni formati i sadržaj pojedinih podataka i naredbi još se trebaju dogovoriti.

Izlazni podatci

Podatci koje bežična ZigBee mreža šalje prema okolini:

1. Prema alarmnim čvorovima – upravljačke naredbe primljene SMS porukom (pomoću GSM modema) kojima se postavlja režim rada alarma
2. Prema sustavu za brigu o životinjama - upravljačke naredbe primljene SMS porukom (pomoću GSM modema) kojima se postavlja režim rada hranilice
3. Prema GSM modemu – poruke od alarmnog sustava i sustava za brigu o životinjama (provala; nema ljubimca)

Točni formati pojedinih podataka i naredbi još se trebaju dogovoriti.

Očekivane mogućnosti sustava

Predviđeno je da bežična mreža ima dvije temeljne mogućnosti:

1. Komunikacija udaljenih bežičnih čvorova alarmnog sustava i GSM modema priključenog na koordinatorski ZigBee čvor:
    a. Prijenos informacije je li došlo do provale od senzorskih čvorova alarmnog sustava prema GSM modemu koji će poslati odgovarajuću poruku (npr. „Moguća provala – otvorena su ulazna vrata.“)
    b. Udaljeno konfiguriranje alarmnog sustava propagacijom primljene SMS poruke od GSM modema kroz ZigBee mrežu prema senzorskim čvorovima (npr. „Uključi alarm“ ili „Isključi alarm“).
2. Komunikacija udaljenog bežičnog čvora koji prati stanje kućnog ljubimca i GSM modema priključenog na koordinatorski ZigBee čvor:
    a. Dojava o „stanju“ kućnog ljubimca (npr. „Mačke nema već 2 dana.“ Ili slično, ovisno o konkretnim mogućnostima sustava za brigu o kućnim ljubimcima)
    b. Udaljeno konfiguriranje sustava za brigu o kućnim ljubimcima propagacijom primljene SMS poruke od GSM modema kroz ZigBee mrežu prema senzorskim čvorovima (npr. „Daj mački hranu svakih 6 sati“).

Konkretan broj čvorova ovisi isključivo o dostupnoj opremi na Zavodu, tj. o broju bežičnih ZigBee čvorova. Predviđam bežičnu ZigBee mrežu sastavljenu od najviše 4 čvora:

- Jednan koordinatorski čvor. Ovaj čvor je središte zvjezdaste topologije ZigBee mreže. Brine o stvaranju bežične mreže, spajanju svih udaljenih senzorsko/aktuatorskih čvorova. Sav promet ide preko ovog čvora. Ujedno je povezan s GSM modemom, predvidivo preko RS2323 sučelja (veza prema korisnicima - ukućanima, dojava policiji itd.).
- Jedan ili dva udaljena senzorska čvora koji su dijelovi alarmnog sustava. Točan broj ovisi o raspoloživom hardveru, a točne uloge čvorova ovise o predviđenoj funkcionalnosti/mogućnostima tog sustava. Predvidive uloge čvorova – detekcija otvorenosti vrata, detekcija prisutnosti osoba.
- Jedan udaljeni senzorski čvor koji je dio sustava za brigu o kućnim ljubimcima. Detektira prisutnost kućnog ljubimca i npr. upravlja hranilicom.

Poželjne mogućnosti sustava

Bilo bi dobro uspostaviti vezu s *Programskim modulima za automatsku regulaciju rasvjete* (projekt Teje Meštrović) jer bi se time mogao uvesti posebni režim rada alarmnog sustava – kad ukućana duže vremena nema u kući da se povremenim paljenjem i gašenjem rasvjete simulira njihov boravak.

Također, zgodan sustav na koji bi se moglo nadovezati bežičnu ZigBee mrežu predstavlja i projekt *Grafički prikaz kuće, stanja i procesa* studentice Petre Gajšak. Ovo bi se moglo realizirati kao posebni ZigBee čvor.

Nažalost, zbog vremenskih ograničenja, nijedna o dviju gore navedenih mogućnosti neće biti ostvarena.

Očekivani (pod)proizvodi projekta

Očekuje se da se kao rezultat ovog projekta izradi sljedeće:

- koordinatorski ZigBee čvor – upogonjeno sklopovlje (korištenje gotovog rješenja) i izrađena programska podrška za ZigBee komunikaciju
- 1 do 2 udaljena ZigBee čvora alarmnog sustava (ovisno o tehničkim mogućnostima) – upogonjeno sklopovlje (korištenje gotovog rješenja) i izrađena programska podrška za ZigBee komunikaciju
- 1 udaljeni ZigBee čvor sustava za brigu o kućnim ljubimcima - upogonjeno sklopovlje (korištenje gotovog rješenja) i izrađena programska podrška za ZigBee komunikaciju

Rizici (što se ne smije)

Ovaj sustav naoko izgleda vrlo složeno, no ideja je da se posao rasporedi na 4 studenta koji bi radili međuovisne komponente: ja (Dinko Oletić) – prijenos informacija/upravljačkih naredbi ZigBee mrežom, Hrvoje Mihaldinec – sve vezano uz alarmni sustav, Edo Pekarić – sve vezano uz sustav za brigu o kućnim ljubimcima, Darko Trogrlić – sve vezano uz GSM (SMS) dojavu/upravljanje.

Potrebno je paziti da se sustav ne predimenzionira, odnosno da se ne zakomplicira previše. Iz tog razloga, mreža sastavljena od maksimalno 4 bežična ZigBee čvora (uključujući i koordinator) je maksimum što se tiče složenosti. Minimum koji ima smisla da se pokaže funkcionalnost ZigBeeja je korištenje 3 čvora (koordinator + 2 krajnja čvora).

Posebno kritična točka u sustavu je komunikacija s GSM modemom. Obzirom na prirodu uređaja, pretpostavljam da se radi o uređaju s kojim se može dvosmjerno komunicirati preko RS232 sučelja AT naredbama. Zbog prirode posla, komunikaciju GSM modema i koordinatorskog čvora ostavio bih kolegi Darku Trogrlić.

Zbog opsega cjelokupnog projekta treba naglasiti važnost dobre specifikacije zahtjeva. Detalji još trebaju biti dogovoreni jer ovise o korištenom hardveru/softveru, što u ovom trenutku još nije poznato. Također, bitna je dobra i redovita komunikacija između članova projektnog tima.

Provjera stupnja ostvarenosti sustava

Zbog složenosti cjelokupnog sustava ZigBee + alarm + kućni ljubimci + SMS, potrebo je pojedine komponente testirati zasebno po podsustavima. U tu svrhu, potrebno je zajednički dogovoriti rokove do kad bi trebalo izraditi pojedine dijelove. Rokovi trenutno još nisu dogovoreni.

Na kraju bi sve sustave trebalo sklopiti u cjelinu i napraviti zajednički sistemski test, tj. demonstraciju rada cjelokupne mreže. Pretpostavljam da će to izlaganje biti u terminu završnih/usmenih ispita.