



Fakultet elektrotehnike i računarstva, Sveučilišta u Zagrebu
Zavod za elektroničke sustave i obradu informacija
Sveučilište u Zagrebu

Sustav detekcije prisutnosti



- Δ Dio projekta „Pametna kuća“
- Δ Arduino, programiranje, senzori
- Δ Korištenje senzora, twitter
- Δ Povezivanje preko Arduino ethernet shielda

Sažetak

Sustav za detekciju prisutnosti omogućuje stanarima „pamtne kuće“ uvid o prisutnosti nekog u kući za vrijeme njihova odsustva. Uvid se ostvaruje preko društvene mreže – Twittera. Do sada se to uglavnom odvijalo promatranjem direktno onoga što snima kamera spojena na internet. Temeljna ideja je olakšati ljudima nadzor neke prostorije dok oni nisu tamo i omogućiti im lagan pristup trenutnom stanju. Prednosti su joj brz i jednostavan pristup, a mane pogreške zbog utjecaja okoline. Koristi mogu imati ljudi koji napuštaju „pametnu kuću“ preko dana ili duljeg vremenskog razdoblja, a žele imati neku osnovnu kontrolu nad njenom sigurnošću.

Sadržaj

1. UVOD.....	3
2. OPIS SUSTAVA.....	4
2.1. Shema sustava	4
3. PIR SENZOR.....	5
3.1. Realiziran sustav s PIR senzorom	5
4. ARDUINO.....	6
4.1. Arduino Duemilanove.....	6
4.2. Arduino Ethernet Shield	6
5. TWITTER	7
6. REALIZACIJA CIJELOG SUSTAVA.....	8
7. PROGRAMSKA REALIZACIJA SUSTAVA.....	9
8. ZAKLJUČAK.....	11
9. LITERATURA.....	12
10. POJMOVNIK	13

Ovaj seminarski rad je izrađen u okviru predmeta „Sustavi za praćenje i vođenje procesa“ na Zavodu za elektroničke sustave i obradbu informacija, Fakulteta elektrotehnike i računarstva, Sveučilišta u Zagrebu.

Sadržaj ovog rada može se slobodno koristiti, umnožavati i distribuirati djelomično ili u cijelosti, uz uvjet da je uvijek naveden izvor dokumenta i autor, te da se time ne ostvaruje materijalna korist, a rezultirajuće djelo daje na korištenje pod istim ili sličnim ovakvim uvjetima.

1. Uvod

Ovaj projekt je jedan u nizu projekata s „pametnom kućom.“ Napredovanjem tehnologije čovjek ima potrebu sve više i više automatizirati prostor u kojem živi i omogućiti sebi kontrolu nad tim sustavima, od tuda dolazi naziv „pametna kuća.“ Jedan od načina da imamo veći nadzor nad kućom (ili stanom) u kojoj živimo je da znamo što se događa u njoj dok mi nismo tamo.

Nadzor kuće u odsutstvu naše prisutnosti važan je nama kao stanarima te kuće jer nam omogućuje sigurnost i brzo reagiranje na neželjene događaje.

Kako društvene mreže sve više napreduju i razvijaju se tako i šire svoje mogućnosti. Pristup internetu je u današnje vrijeme moguć sa gotovo svih kutaka Zemlje bilo preko kompjutera ili laptopa, te sve češće mobilnim putem. Twitter kao društvena mreža za objavljivanje kratkih poruka se pokazuje dobrom za povezivanje s drugim sustavima i tako nam omogućava brz pristup i nadzor nad željenim sustavom.

Sustav za detekciju prisutnosti PIR senzorom te objavljivanje trenutnog stanja na društvenoj mreži Twitter nam omogućuje brzo i lako pristupanje podacima o trenutnom stanju detektirane ili nedetektirane prisutnosti, povećava se mobilnost i otvara mogućnost za povezivanje i drugih uređaja.

Realizacija ovog sustava omogućuje ukućanima „pametne kuće“ osjećaj sigurnosti kada oni nisu u njoj, te osjećaj nadzora i povezanosti sa „pametnom kućom“ gdje god se oni nalazili.

Usred nerješavanja ovog problema ukućanima preostaje kupovanje skupljih alarmnih sustava s kompliciranijim povezivanjem ili još skupljih kamera te projekcije njihovih snimljenih videa negdje na internetu.

2. Opis sustava

Sustav detekcije prisutnosti PIR senzorom ima ulogu pružanja informacije o prisutnosti neke osobe u nadziranoj prostoriji te objavljivanje te informacije na društvenoj mreži Twitter.

Sustav se sastoji od PIR senzora koji je preko Arduina Duemilanove i Arduino Ethernet Shielda spojen na internet te je programski izvedeno povezivanje s Twitterom i objavljivanje trenutnog stanja.

Arduino Duemilanove je USB kabelom spojen na računalo, dok je Ethernet Shield crossover mrežnim UTP kabelom također spojen na računalo.

2.1. Shema sustava



Slika 1: Grafički opis izvedenog sustava

3. PIR senzor

PIR (engl. Passive InfraRed) je senzor koji nam omogućava detekciju pokreta ljudskog tijela u području njegova dosega. PIR senzori su komercijalni, lako dostupni, jednostavni za implementaciju i imaju dug vijek. Energijski također nisu zahtjevni.. Zbog spomenutih razloga senzori ovog tipa primjenu najčeće nalaze u alarmima i ostalim uređajima za detekciju ljudske prisutnosti.



Slika 2: PIR senzor

Osnovni dio PIR senzora je piroelektrični element koji omogućuje detekciju infracrvenog zračenja. Princip rada temelji se na detekciji promjene primljenog infracrvenog zračenja na jednom od dva dijela koja čine piroelektrični element. Ukoliko jedna od njih primi više zračenja od druge, senzor će reagirati na tu promjenu. Zato je moguće detektirati samo pokrete živih tijela jer ona zrače. Uz piroelektrični element sam PIR senzor se sastoji od električnog kruga koji obrađuje podatke i priprema digitalni izlazni signal od ulaznog analognog. Značajni dio korištenog PIR senzora je vrsta leće, točnije Fresnelova leća koja omogućuje podjelu vidljivosti na manja područja. U ovom slučaju je izrađena od plastike.

3.1. Realiziran sustav s PIR senzorom

Sustav s PIR senzorom realiziran je korištenjem dijela gotovog alarmnog sustava oznake **ZLL404**. Dostupni alarmi sustav je premoduliran tako da su izbačene nepotrebne funkcionalnosti, a implementirane potrebne. Bilo je potrebno promijeniti napajanje sa +12V na +5V (nju daje Arduino kao

izvor). Također je pomjenjena i vremenska konstanta. Senzor je preuzet iz predhodnih projekata, a detaljno njegovo realiziranje iz alarmnog sustava se može pogledati na [5].

Za jednostavnije korištenje postoje posebni moduli s PIR senzorom za Arduino koji su dostupni za nabavu preko interneta te mogu uvelike olakšati realizaciju danog sustava, dostupni su na [6].

4. Arduino

Arduino je mikrokontroler na jednoj pločici koji je otvorenog koda, a također ima i svoju platformu. Napravljen je za spajanje, upravljanje i općenito korištenje elektroničkih uređaja u razne svrhe, te ponajviše za razvoj novih sustava.

4.1. *Arduino Duemilanove*

Arduino Duemilanove je u biti tiskana pločica s mikrokontrolerom temeljena na ATmega168. Ima 14 digitalnih I/O pinova, 6 analognih ulaza i 16MHz kristalni oscilator, USB vezu, jack za posebno napajanje i tipku za reset.

4.2. *Arduino Ethernet Shield*

Arduino Ethernet Shield omogućuje nekoj od Arduino pločica spajanje na internet. Temelji se na Wiznet W5100 Ethernet chipu. Omogućuje čak i micro SD kartice.

5. Twitter

Twitter je društvena internetska mreža za mikro-blogging, tj. namijenjena je za slanje (i čitanje) kratkih poruka koje su prema imenu mreže nazvane tweet-ovima. SMS poruke na mobilnim telefonima ograničene su na 160 znakova, tweetovi su zasnovani na tekstu poruka od najviše 140 znakova. Twitter podržava razne aplikacije i spajanje s njim preko raznih drugih programa. Arduino podržava komuniciranje s Twitterom preko ugrađene biblioteke i njenih funkcija.



Slika 3: Logo Twittera

6. Realizacija cijelog sustava

Nakon nabavke potrebnih komponenti, sastavljamo sustav. Prvo povežemo Arduino Duemilanove i Ethernet shield. Crossover kabelom spojimo Ethernet Shield s računalom te mostom (engl. bridge) s našom internet mrežom dovedemo internet vezu na Ethernet Shield. Moguće je i straight kabelom se direktno spojiti na ruter, onda nije potreban most.

Spojimo Arduino USB kabelom na računalu, ali mu i dovedemo dodatno napajanje preko adaptera od 9V kako bi PIR senzor stalno imao dobro i konstantno napajanje. Potrebno je također imati već otvoren profil na Twitteru. Profil koji sam ja koristila zove se SenzorPIRonline.

Nakon toga trebamo učitati programski kod sa svojim tokenom koji možemo vidjeti na [4], pobrinuti se da imamo instaliranu Twitter biblioteku za Arduino te sve pokrenuti.

Kad prođemo rukom ispred PIR senzora, vidjet ćemo da se pokret detektirao, te možemo pratiti objavljivanje te informacije na Twitteru.



Slika 4: Arduino + Ethernet Shield

7. Programska realizacija sustava

```
#if defined(ARDUINO) && ARDUINO > 18 // Arduino 0019 or later
#include <SPI.h>
#endif
#include <Ethernet.h>
#include <EthernetDNS.h>
#include <Twitter.h>

// Postavke Ethernet Shielda
byte mac[] = { 0xDE, 0xAD, 0xBE, 0xEF, 0xFE, 0xED };

// Adresa mreze
byte ip[] = { 192, 168, 1, 244 };
byte gateway[] = { 192, 168, 1, 1 };
byte subnet[] = { 255, 255, 255, 0 };

// Token za Twitter, može se preuzeti na adresi
// http://arduino-tweet.appspot.com/
Twitter twitter("297363015-YGCwxilHLeMR52IjnwJc68ZZL4sTFKEKauk2k21");

// Poruka koja se objavljuje usljed detektiranja pokreta
char msg[] = "Pokret je detektiran! :/";

//LED lampica zasvjetli kada se pokret detektira
int ledPin = 13; // ulazni pin za LED svjetlo
int inputPin = 2; // ulazni pin za PIR senzor
int pirState = LOW;
int val = 0; // varijabla PIR statusa

void setup() {
  pinMode(ledPin, OUTPUT); // LET kao izlaz
  pinMode(inputPin, INPUT); // PIR senzor kao ulaz
  Serial.begin(9600);
}

//ova verzija PIR senzora ima HIGH kao ulaznu vrijednost pina
void loop(){
  val = digitalRead(inputPin); // procitaj ulaz
  if (val == HIGH) { // provjeri da li je ulaz HIGH
    digitalWrite(ledPin, LOW); // pokret nije detektiran - LED LOW
    if (pirState == LOW) {
      delay (5000); //cekamo kalibriranje senzora na pocetku
      Serial.println("Nema pokreta.");
      // ispisujemo samo promjenu izlaza, ne i trenutno stanje
      pirState = HIGH;
    }
  }

  } else {
    digitalWrite(ledPin, HIGH); // inace palimo LED
    if (pirState == HIGH){
      // upalili smo LED i netko je prosao
      Serial.println("Pokret!. Netko je prosao!");
    }
  }
  Ethernet.begin(mac, ip, gateway, subnet);
  Serial.begin(9600);
}
```

```
//Sada se spajamo na Twitter
Serial.println("spajam se na twitter ...");
// ugradjena funkcija twitter.post objavljuje nasu poruku
if (twitter.post(msg)) {
    //ako je uspjesno objavljena moramo to provjeriti
    int status = twitter.wait(&Serial);
    if (status == 200) {
        Serial.println("OK. Objavio sam na twitteru!");

    } else {
        Serial.print("neuspjelo: code ");
        Serial.println(status);
    }

} else {
//ako se nije ostvarila veza trebamo to javiti
Serial.println("veza nije uspjela.");
}
    pirState = LOW;
}
}
```

8. Zaključak

Sustav koji je razvijen omogućuje nam detekciju pokreta pomoću infracrvenog (PIR) senzora te objavljivanje detekcije na Twitteru. Ostvaruje se brza i jednostavna kontrola nad nekim prostorom. Također je velika prednost lagani uvid u trenutno stanje gdje god se nalazili. Twitter je u današnje vrijeme brzo dostupan i preko mobilnih telefona u svakom trenutku.

Koristi mogu imati svi ljudi koji žele za malo novaca imati brzu i jednostavnu kontrolu nad nekim prostorom gdje god se nalazili. Nije riješnje problema ako u kući postoji redoviti pokret ni razlikovanje pokreta.

Sljedeći koraci koji bi se mogli razviti u budućnosti su mjerenje trajanja detekcije pokreta neke osobe. Mogli bi spojiti i više uređaja s twitterom i dojavljivati ostale stvari koje nas zanimaju, poput koliko osoba boravi u nekoj sobi, da li se dogodio neki zvuk, nagla promjena temperature...

9. Literatura

- [1] DIY smart home twittering
<http://iwearshorts.com/portfolio/diy-smart-home-part-2> (2011-04-08)
- [2] Pir motion sensor, 2011
<http://www.ladyada.net/learn/sensors/pir.html> (2011-04-28)
- [3] Arduino playground - twitter library
<http://www.arduino.cc/playground/Code/TwitterLibrary> (2011-05-01)
- [4] Arduino tweet token
<http://arduino-tweet.appspot.com/> (2011-05-11)
- [5] Modifikacija PIR senzora iz alarmnog sustava
http://diana.zesoi.fer.hr/pametne-kuce/Studenti/2010/lordanic/SPVP-Rasvjeta-Lea_Ordanic-Dokumentacija.pdf (2011-05-01)
- [6] PIR sensor za Arduino
<http://www.sparkfun.com/products/8630> (2011-04-08)
- [7] Arduino
<http://en.wikipedia.org/wiki/Arduino> (2011-04-08)

10. Pojmovnik

Pojam	Kratko objašnjenje	Više informacija potražite na
PIR	Passive InfraRed, senzor čiji se rad temelji na IC zračenju	http://en.wikipedia.org/wiki/Passive_infrared_sensor
Twitter	Društvena mreža za micro blogging, temeljena na kratkim porukama	http://en.wikipedia.org/wiki/Twitter
Arduino	Razvojna pločica s mikorkontrolerom	http://www.arduino.cc/
Crossover kabel	Crossover kabel za povezivanje	http://en.wikipedia.org/wiki/Ethernet_crossover_cable