



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

# Alarmni sustav



- △ Za sve zainteresirane
- △ Osnove programiranja, senzori
- △ Programiranje Arduina, PIR senzor, Twitter
- △ Povezivanje putem Arduino Ethernet Shielda

## Sažetak

Alarmni sustav donosi rješenje u pogledu održavanja sigurnosti i privatnosti korisnika samog sustava. Sustav omogućuje detekciju pokreta u prostoru od interesa te obavještavanje korisnika na njegovom Twitter računu. Dosadašnji sustavi zasnivali su se u glavnom na sustavu kamera ili ljudskim čuvarima. Glavna prednost ovog alarmnog sustava je njegova pouzdanost i trenutna dojava detekcije kretanja. Sustav je jeftin, a omogućava jednostavno upravljanje i kontrolu sigurnosti prostora kojeg je korisnik napustio. Moguća je detekcija pokreta udaljenosti do 7m, pa je za veće prostorije potrebna ugradnja osjetljivijih senzora. Nedostatak je u tome što korisnik neće dobiti obavijest o detektiranom kretanju, ako nema pristup internetu.

## Sadržaj

1. UVOD .....	3
2. ALARMNI SUSTAV .....	4
2.1. PIR senzor.....	4
2.2. Arduino Duemilanove.....	5
2.3. Arduino Ethernet Shield .....	6
2.4. Twitter.....	6
3. REALIZACIJA SUSTAVA.....	7
4. PROGRAMSKA PODRŠKA.....	8
5. ZAKLJUČAK.....	10
6. LITERATURA.....	11

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

Projekt „Alarmni sustav“ dio je složenog projekta „Pametne kuće“. Razvoj i dostupnost tehnologije u današnje vrijeme omogućuju njenu široku primjenu pa tako i u olakšavanju svakodnevnog života ukućana. „Pametne kuće“ primjenjuju tehnologiju u svakodnevnicu donose automatizirane sustave koji donose velike uštede vremena, energije i materijalnih resursa uz veću i jednostavniju kontrolu procesa koje obavljaju. Jedan od tih sustava jest i „Alarmni sustav“.

Svrha alarmnog sustava je održavanje privatnosti kako ukućani ne bi vodili brigu o tome da li se netko neovlašteno kreće u njihovom privatnom prostoru. Na taj način ukućani dobivaju dodatan osjećaj sigurnosti te budu pravovremeno obaviješteni ako je to potrebno.

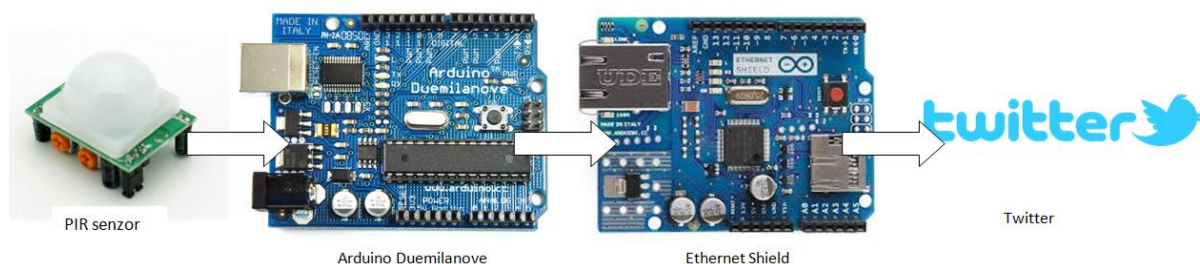
Dosadašnja rješenja sadržavaju niz problema koje ovaj sustav otklanja. „Alarmni sustav“ detektira kretanje pomoću PIR senzora i javlja korisniku putem interneta na njegov Twitter profil o neželjenom kretanju u trenutku kada se ono dogodilo jednako kao što bi to napravio ljudski čuvar, no pouzdanije i bez dodatne naknade. Za razliku od sustava kamera, ovaj sustav je jeftiniji, ne zahtjeva stalnu ljudsku kontrolu, a korisnik biva obaviješten trenutno ako ima pristup internetu.

Bitna promjena koju ovaj sustav donosi je trenutna dostupnost informacija i jednostavan nadzor „pametne kuće“. Ako ne bi iskoristili tu mogućnost, alternativa koja se nudi korisnicima su skuplji i manje pouzdani sustavi za kontrolu sigurnosti prostora poput ljudskih čuvara ili kamera.

## 2. Alarmni sustav

Alarmni sustav sastoji se od PIR senzora za detekciju pokreta koji je povezan s Arduino Duemilanove mikrokontrolerom i Arduino Ethernet Shieldom koji je spojen na router. Arduino obrađuje podatke iz PIR senzora te se spaja USB kabelom s računalom radi konfiguracije i napajanja. Ethernet Shield služi za spajanje Arduina na internet što omogućuje komunikaciju s Twitterom i slanje obavijesti na korisnički račun.

Slika 1. prikazuje elemente i realizaciju alarmnog sustava. U nastavku slijedi opis pojedinih elemenata sustava.



**Slika 1. Shema alarmnog sustava**

### 2.1. PIR senzor

PIR (eng. Passive Infrared Receiver) senzor mjeri infracrveno zračenje koje je u njegovom doseg. Osnovni element PIR senzora je piroelektrični materijal koji omogućuje detekciju infracrvenog zračenja. Senzor sadrži dva piroelektrična elementa kako bi mogao detektirati promjenu u infracrvenom zračenju. PIR senzor ne mjeri toplinu, već infracrveno zračenje emitirano ili reflektirano od površine tijela.

U projektu je korišten senzor pokreta HC-SR501. Lako se spaja s Arduinom putem tri pina (GND, OUT, VCC). Za rad mu je potrebno dovesti napajanje od 5V. Kada detektira pokret, izlazni digitalni pin postavlja se u HIGH(3.3V). Detektira pokreta u kutu do 120 stupnjeva na udaljenosti do 7m.



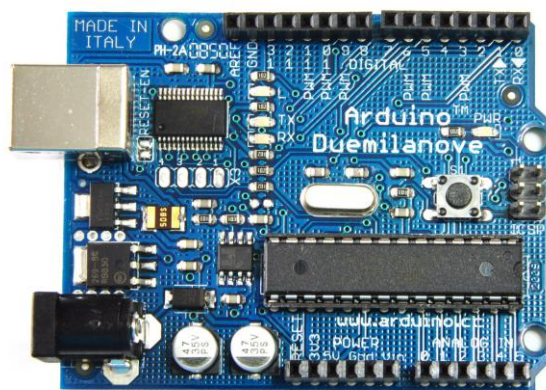
**Slika 2. PIR senzor**

## **2.2. Arduino Duemilanove**

Arduino Duemilanove u projektu služi kao mikrokontroler. Korišten je zbog niske cijene i dostupnosti velikog broja biblioteka za programsku podršku.

Mikrokontroler baziran na ATmega168 ima 14 digitalnih ulazno/izlaznih pinova (od kojih se šest može koristiti za PWM modulaciju), šest analognih ulaza, 16 MHz oscilator, USB priključak, tipku za reset i ostalo.

U ovom sustavu Arduino obrađuje signal dobiven s PIR senzora. Na mikrokontroler se priključuje i Arduino Ethernet Shield radi spajanja na internet. Arduino kao i cijeli sustav napajamo preko USB kabela spojenog na računalo. Na Arduino prenosimo programsku podršku sustava koju ćemo opisati u nastavku.



**Slika 3. Arduino Duemilanove**

### 2.3. Arduino Ethernet Shield

Arduino Ethernet Shield spaja Arduino mikrokontroler na internet. Spaja se direktno na Arduino mikrokontroler. Napaja se preko Arduino mikrokontrolera. Sadrži i utor za SD karticu, a dostupne su i besplatne biblioteke za programsku podršku.

U ovom projektu Arduino Ethernet Shield spaja se s Arduino Duemilanove mikrokontrolerom te s routerom radi spajanja na internet i komunikacije s Twitterom.



Slika 4. Arduino Ethernet Shield

### 2.4. Twitter

Twitter je internetska društvena mreža koja korisnicima omogućuje da šalju i čitaju poruke duljine do 140 znakova koje se nazivaju „tweetovi“. Registrirani korisnici mogu čitati i slati „tweetove“, dok ih neregistrirani mogu samo čitati. Twitter podržava brojne aplikacije. Postoje biblioteke za komunikaciju Arduina s Twitterom.



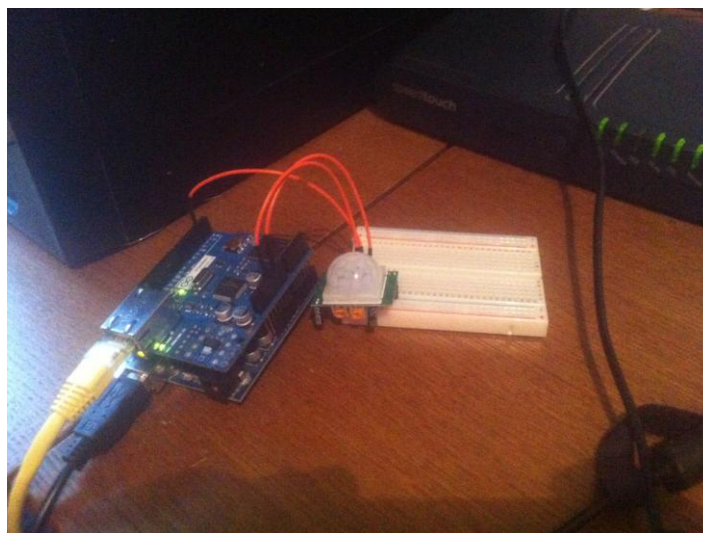
Slika 5. Twitter logo

Alarmni sustav koristi Twitter kao servis kojim obavještava korisnika o detektiranom kretanju. Korisnik na svome Twitter profilu dobiva „tweet“ kada je pokret detektira, te „tweet“ kada više nema detekcije pokreta.

### 3. Realizacija sustava

Sustav se realizira spajanjem svih potrebnih elemenata neophodnih za rad sustava te uhadavanjem programske podrške.

PIR senzor koji detektira pokret spojili smo s Arduino Duemilanove mikrokontrolerom koji obrađuje signale dobivene iz senzora. Arduino mikrokontroler je spojen USB kabelom na računalo radi napajanja sustava te prenošenja programske podrške u memoriju mikrokontrolera. Na Arduino mikrokontroler spaja se Arduino ethernet Shield pomoću kojeg sustav komunicira s internetom. Ethernet Shield se spaja direktno na router. Korisnik sustava mora imati Twitter račun na koji stižu „tweetovi“ s obavijestima o kretanjima koje je sustav detektirao.



Slika 6. Arduino + Ethernet Shield + PIR senzor

## 4. Programska podrška

Programska podrška pisana je u Arduino IDE-u 1.6.2. Koristile su se besplatno dostupne biblioteke. U nastavku slijedi programski kod za realizaciju alarmnog sustava.

```
#include <SPI.h>
#include <Ethernet.h>
#include <Twitter.h>

int pirstate = LOW;
int inputPin = 2;
int val = 0;
const unsigned int ALERT_TRESHOLD = 5;
const unsigned int LAYLOW_TRESHOLD = 5;
unsigned int detectedcounter = 0;
unsigned int silentcounter = 0;
byte mac[] = { 0x90, 0xA2, 0xDA, 0x0D, 0xA6, 0x0A };
byte ip[] = {192, 168, 1, 5};
Twitter twitter("3130689069-i0yE9uL7emLd9gqS20BnOzGpFezhuAYhFafOIvw");

void setup()
{
  Serial.begin(9600);
  pinMode(inputPin, INPUT);
  delay(1000);
  Ethernet.begin(mac, ip);
}
void loop(){
  val = digitalRead(inputPin);
  if (val == HIGH) {
    delay(150);
    detectedcounter++;
    if (detectedcounter >= ALERT_TRESHOLD) {
      Serial.println("Motion detected!");
      if(pirstate == LOW){
        char msg[] = "1000";
        if ((twitter.post(msg))) {
          detectedcounter = 0;
          int status = twitter.wait(&Serial);
          if (status == 200) {
            Serial.println("Twitter updated!");
          }else {
            Serial.print("failed : code ");
            Serial.println(status);
          }
        } else {
          Serial.println("connection failed.");
        }
      }
      pirstate = HIGH;
    }
  }
```



```
    }else{
        delay(300);
        silentcounter++;
        if (silentcounter >= LAYLOW_TRESHOLD){
            Serial.println("It's safe!");
            if(pirstate == HIGH){
                char msg[] = "1100";
                if (twitter.post(msg)) {
                    silentcounter = 0;
                    int status = twitter.wait(&Serial);
                    if (status == 200) {
                        Serial.println("Twitter updated!");
                    }else {
                        Serial.print("failed : code ");
                        Serial.println(status);
                    }
                } else {
                    Serial.println("connection failed.");
                }
            }
            pirstate = LOW;
        }
        delay(1000);
    }
```

## 5. Zaključak

Alarmni sustav uspješno detektira kretanje detekcijom infracrvenog zračenja pomoću PIR senzora, te o tome obavještava korisnika sustava putem Twittera. Korisnik informaciju u detekciji dobiva trenutno, ako ima pristup internetu.

Koristi od ovog sustava imaju oni koji žele osigurati svoju privatnost ili imovinu. Prednost ovog sustava je i njegovo jednostavno održavanje i niska cijena. Problem je što sustav koristi samo PIR senzore te ne može detektirati kretanje objekata koji ne zrače infracrveno zračenje.

Prostor za napredak ima u smislu nadogradnje novih vrsta sensorima, primjerice laserske mreže čiji bi prekid u dijelu prostora u kojem smo ih usmjerili, uzrokovao detekciju kretanja.

## 6. Literatura

- [1] Arduino Duemilanove, 2009.  
URL: <http://arduino.cc/en/Main/arduinoBoardDuemilanove>
- [2] PIR sensor, Wikipedia, 8.5.2015.  
URL: [http://en.wikipedia.org/wiki/Passive\\_infrared\\_sensor](http://en.wikipedia.org/wiki/Passive_infrared_sensor)
- [3] Arduino playgruond – twitter library, 2011.  
URL: <http://www.arduino.cc/playground/Code/TwitterLibrary>
- [4] Arduino tweet token, 2011.  
URL: <http://arduino-tweet.appspot.com/>
- [5] Arduino Ethernet Shield  
URL: <http://www.arduino.cc/en/Main/ArduinoEthernetShield>
- [6] Twitter, 2015.  
URL: <http://www.twitter.com>

## Pojmovnik

Pojam	Kratko objašnjenje	Više informacija potražite na
PIR	Senzor koji mjeri IC zračenje koje je u njegovom doseg	<a href="http://en.wikipedia.org/wiki/Passive_infrared_sensor">http://en.wikipedia.org/wiki/Passive_infrared_sensor</a>
Arduino	Pločica s mikrokontrolerom	<a href="http://www.arduino.cc/">http://www.arduino.cc/</a>
Ethernet Shield	Pločica koja povezuje Arduino s internetom	<a href="http://www.arduino.cc/en/Main/ArduinoEthernetShield">http://www.arduino.cc/en/Main/ArduinoEthernetShield</a>
Router	Mrežni uređaj koji prosljeđuje pakete	<a href="http://en.wikipedia.org/wiki/Router_%28computing%29">http://en.wikipedia.org/wiki/Router_%28computing%29</a>