



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

# Noćna rasvjeta



- Δ Svima kojima projekt može pomoći u rješavanju njihovog problema
- Δ Osnove programiranja
- Δ Spajanje komponenti

## Sažetak

Znate kako to ide – probudite se u sred noći, ustanete iz kreveta i naravno ništa ne vidite te srušite nešto skupocjeno. Ili dođete doma kasno, svjetla su već ugašena te udarite palcem u rub nečega pokušavajući naći prekidač.

Noćna rasvjeta je hands-free način rješavanja ovog problema koji neće uznemiravati ostale ukućane.

Do sada smo "na slijepo" ulazili u prostorije i dlanom prelazili preko površina zidova kako bi upalili svjetlo. Sada je dovoljno samo da otvorimo vrata ili ustanemo iz kreveta da bi dobili dovoljno svjetla za snalaženje po prostorijama.

## Sadržaj

1. UVOD.....	3
2. OPIS SUSTAVA.....	4
3. KOMPONENTE .....	5
3.1. PIR senzor.....	5
3.2. Arduino Duemilanove.....	5
3.3. LED trake.....	5
4. PROGRAMSKA PODRŠKA.....	6
5. ZAKLJUČAK.....	7
6. LITERATURA.....	8
7. POJMOVNIK .....	9

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

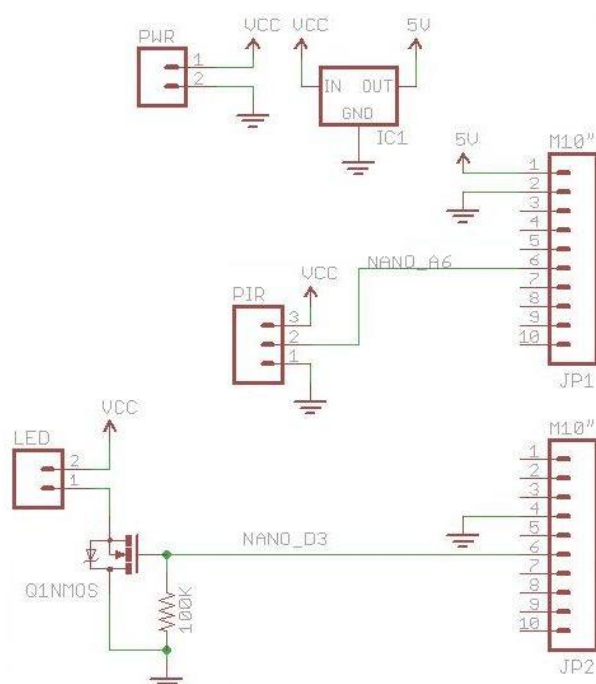
Sve češći način izvođenja rasvjeta su upravo inteligentne elektrotehničke rasvjete. Ključni motivator za uvođenje pametnih instalacija je ušteda energije i trebao bi biti utjecajni faktor nego udobnost.

U posljednje vrijeme o energetskej učinkovitosti puno se priča i piše. U vrijeme kriza i onečišćenja okoliša počela sa „buditi“ ekološka svijest ljudi. Upravo je čovjek taj koji se mora zapitati što i kako promijeniti, te donjeti ključne odluke po pitanju svojih navika. Upravo iz tog razloga će se kroz ovaj seminar objasniti načini i mogućnosti za bolju, efikasniju i optimiziranu potrošnju energije.

Uz određene investicije u bolje sustave postići će se učinkovitije korištenje resursa, a pri tome će se smanjiti nepotrebno korištenje neobnovljivih izvora energije, samim time smanjuje se i onečišćenje okoliša.

## 2. Opis sustava

Sustav se sastoji od tri "glavne" komponente i nekoliko "sporednih", bez kojih sustav nebi funkcionirao. Redom tri glavne su, PIR senzor, mikrokontroler Arduino Duemilanove te LED trakice koje služe za osvjetljenje prostorije. Shema sklopa je prikazana na slici 2.1.



Slika 2.1. Shema sklopa

Od sporednih komponenti se na shemi vidi napajanje od 12 V, Linearni regulator TS7805 potreban za dobivanje drugog napona napajanja od 5 V, nekoliko otpornika te NMOS.

### 3. Komponente

Posebno poglavlje seminara zauzimaju tri 'glavne' komponente zbog svog značaja u projektu te su one redom PIR senzor, Arduino Duemilanove te LED trake.

#### 3.1. PIR senzor

Passive infrared sensor (PIR) je elektronički senzor koji mjeri infracrveno zračenje objekata koji se nalaze u njegovom polju.

Svi objekti sa temperaturom većom od apsolutne nule emitiraju toplinsku energiju u formi radijacije. Obično je ta radijacija nevidljiva za ljudsko oko zato što se emitira na infracrvenim valnim duljinama, ali se zato može detektirati elektroničkim uređajima namjenjenim za tu svrhu.

Infracrvena radijacija ulazi kroz prednji dio senzora. U jezgri PIR senzora je čvrsti senzor ili skupina senzora, napravljenih od piroelektričnim svojstvima.

#### 3.2. Arduino Duemilanove

Arduino Duemilanove ("2009") je mikrokontroler baziran na Atmega168 ili Atmega328 procesorima. Ima 14 digitalnih ulaznih/izlaznih pinova, 6 analognih ulaza, 16 MHz kristalni oscilator, USB konektor te tipku za reset. Duemilanove znači 2009 na talijanskom i nazvan je po godini koje je izdan.

U ovom sustavu Arduino Duemilanove služi za obradu signala kojeg daje PIR senzor te za upravljanje LED osvjetljenjem na temelju primljenih signala.

#### 3.3. LED trake

LED trake su zanimljive jer mogu osvjetljivati prostor bilo gdje uz pomoć vodljivih žica. Za potrebe ovog seminara korištena je LED traka duljine jedan metar.

## 4. Programski kod

```
const int ulazniPin = 1;
const int ulazniPin2 = 3;
const int ledPin = 6;
const int PRAG_SVJ = 1000;
const int PRAG_POKRET = 250;
const int TIMEOUT = 1000;

int ulaznoStanje= 0; // brojač poslije zadnjeg pokreta
int svjetlinaStanje = 0; // brojač poslije zadnjeg mraka
int LEDAktivna = 0; // ako su ledice upaljene
int LEDSvjetlina = 0; // trenutna LED svjetlina
void setup() {
  pinMode(ledPin, OUTPUT);
  Serial.begin(9600);
}

void loop(){
  if (analogRead(ulazniPin) > PRAG_POKRET) {
    ulaznoStanje = TIMEOUT;
  }

  if (analogRead(ulazniPin2) < PRAG_SVJ) {
    svjetlinaStanje = 0;
  } else {
    svjetlinaStanje = TIMEOUT;
  }
  if (ulaznoStanje > 0) ulaznoStanje -= 1;
  if (svjetlinaStanje > 0) svjetlinaStanje -= 1;

  Serial.print("cell: ");
  Serial.print(analogRead(ulazniPin2));
  Serial.print(", pir: ");
  Serial.println(analogRead(ulazniPin));

  if (ulaznoStanje && (svjetlinaStanje || LEDAktivna)) {
    LEDAktivna = true;
  }
  else {
    LEDAktivna = false;
  }
  if (LEDAktivna) {
    if (LEDSvjetlina < 255) {
      LEDSvjetlina = min(LEDSvjetlina + 1, 255);
    }
  } else {
    if (LEDSvjetlina > 0) {
      LEDSvjetlina = max(LEDSvjetlina - 1, 0);
    }
  }
  analogWrite(ledPin LEDSvjetlina);

  delay(10);
}
```

## 5. Zaključak

Vidljivo je iz seminara da pametnu rasvjetu uspješno implementiramo ovim sustavom niske potrošne što je zapravo i bio cilj cijelog projekta.

Nedostatak projekta je nedovoljna komunikacija sa ostalim podsustavima pametne kuće, na što možemo gledati kao na prostor za napredak.

## 6. Literatura

- [1] Arduino Deumilanove, 2009.  
URL : <http://www.arduino.cc/en/Main/Software>
- [2] Passive infrared sensor, Wikipedia. Datum zadnje izmjene : 7.6.2015.  
URL : [http://en.wikipedia.org/wiki/Passive\\_infrared\\_sensor](http://en.wikipedia.org/wiki/Passive_infrared_sensor)
- [3] Arduino for beginners. Objavljeno 2.10.2013.  
URL : <http://arduino-for-beginners.blogspot.com>
- [4] Nitelite. Vjekoslav Vargić. Projektna dokumentacija. 2013.  
URL:<http://diana.zesoi.fer.hr/pametne-kuce/Studenti/2014/vvargic/dokumentacija.pdf>
- [5] Energetska učinkovitost pametnih građevina. Natalija Bomeštar, Rijeka, 2013.  
URL:[https://www.veleri.hr/files/datoteke/page\\_privitak/Energetska\\_ucinkovitost\\_pametnih\\_gradevina\\_2.pdf](https://www.veleri.hr/files/datoteke/page_privitak/Energetska_ucinkovitost_pametnih_gradevina_2.pdf)



## 7. Pojmovnik

Pojam	Kratko objašnjenje	Više informacija potražite na
Arduino	Mikrokontroler za pomoć pri izradi jednostavnih i složenih projekata	<a href="http://www.arduino.cc/">http://www.arduino.cc/</a>
Passive infrared sensor	PIR senzor koji mjeri infracrveno zračenje objekata koji se nalaze u njegovom polju	<a href="http://en.wikipedia.org/wiki/Passive_infrared_sensor">http://en.wikipedia.org/wiki/Passive_infrared_sensor</a>
Pull-up resistor	Otpornik preko kojeg se ulazi ili izlazi spajaju na napajanje	<a href="http://en.wikipedia.org/wiki/Pull-up_resistor">http://en.wikipedia.org/wiki/Pull-up_resistor</a>
CMOS	Tehnologija za konstrukciju integriranih krugova	<a href="http://en.wikipedia.org/wiki/CMOS">http://en.wikipedia.org/wiki/CMOS</a>
PWM	Tehnika dobivanja analognih rezultata digitalnim svojstvima	<a href="http://www.arduino.cc/en/Tutorial/PWM">http://www.arduino.cc/en/Tutorial/PWM</a>