

## Lekcija 11

## Fotootpornik (LDR) i LE dioda

### Zadatak

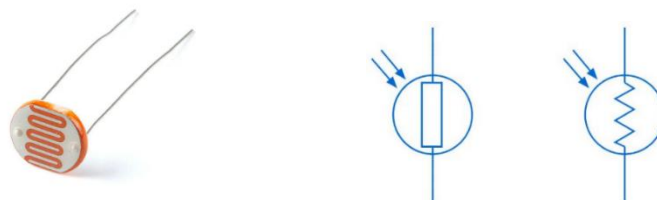
Na Arduino pločicu spojimo LDR na pin A1 i LE diodu na pin broj 8 kao što je prikazano na slici ispod. Napišimo program koji upravlja LE diodom tako da je ona uključena kada je očitana vrijednost na digitalnom pinu manja od vrijednosti analognog praga (500), inače LE dioda je isključena.

### Komponente

- 1\*Arduino UNO R3 mikrokontroler,
- 1\*USB kabal,
- 1\*Eksperimentalna pločica,
- 1\*LDR (fotootpornik),
- 1\*Otpornik 10 k $\Omega$ ,
- 1\*LE dioda,
- 1\*Otpornik 220  $\Omega$ ,
- 7\*Kratkospojničke žice (muško-muške).

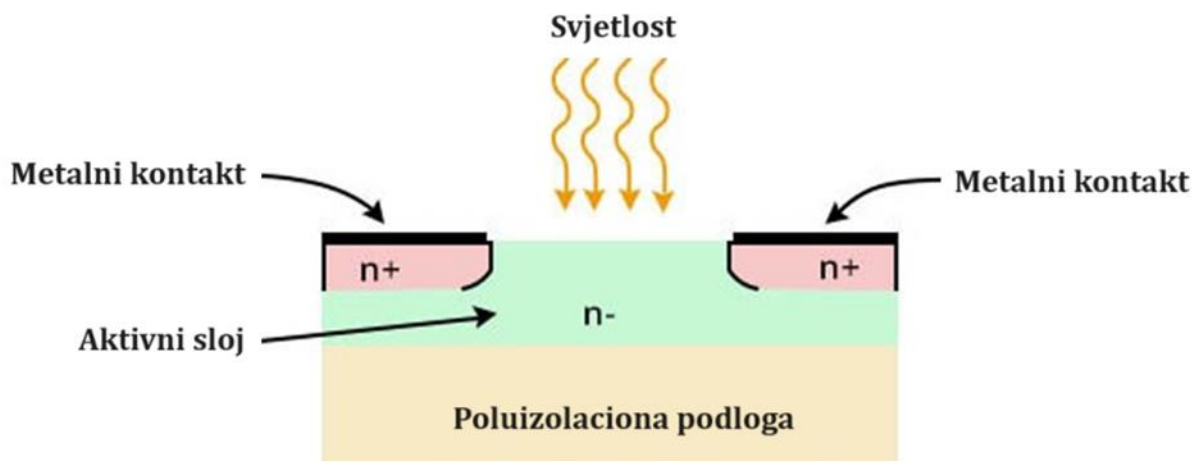
### Šta je LDR?

LDR (Light Dependet Resistor) popularno poznat kao fotootpornik je fotoelektrični uređaj koji se koristi u dizajnu elektroničkih sklopova u svrhu otkrivanja prisutnosti ili intenziteta svjetlosti. LDR mijenja svoju otpornost u zavisnosti od količine svjetla koja pada ne njega. LDR se proizvodi korištenjem poluprovodničkih materijala kako bi im se dala svojstva osjetljivosti na svjetlost. Koriste se različiti materijali, a kadmijev sulfid (CdS) je popularan izbor za ove fotootpornike. Olovni sulfid (PbS) i iindijev antimonid (InSb) primjeri su drugih materijala koji se koriste.



Simbol koji se koristi za predstavljanje LDR u elektroničkim sklopovima temelji se na simbolu kruga otpornika, uključuje strelice koje prikazuju prisutnost svjetla.

Fotootpornici rade na principu fotoprovodljivosti. Prema principu fotoprovodljivosti određeni materijali, poznati kao fotoprovodnici, pokazuju promjene u svojoj električnoj provodljivosti kada su izloženi svjetlosti.



Kada svjetlost padne na LDR, fotoprovodljivi materijal apsorbira energiju koju svjetlost nosi. Kao rezultat toga, elektroni u valentnom pojasu fotoprovodljivog materijala postaju pobuđeni i prelaze u provodljivi pojas. Ovaj proces dovodi do povećanja provodljivosti proporcionalno intenzitetu upadne svjetlosti.

Da bi došlo do ovog fenomena, energija koju nosi upadna svjetlost mora biti veća od energije razmaka fotoprovodljivog materijala. Tek tada se elektroni u valentnom pojasu mogu pobuditi u provodljivi pojas.

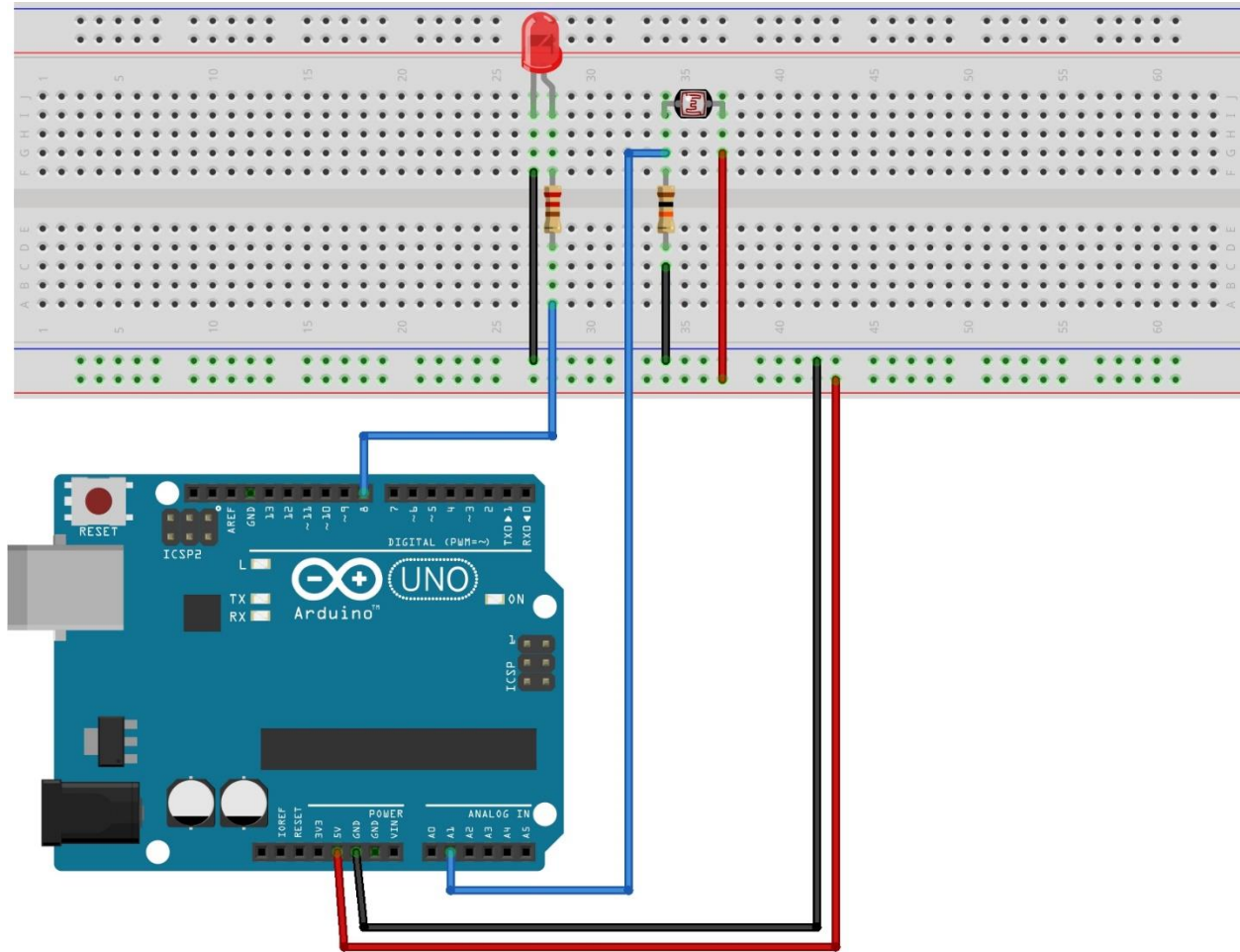
U svom neosvijetljenom stanju (tama), LDR pokazuje najveći otpor. Međutim, kako se intenzitet svjetlosti povećava, otpor LDR-a se smanjuje u skladu s tim.

LDR ima dva pina koji su simetrični, ne moramo ih razlikovati pri spajanju. Jedan pin LDR-a se spaja na analogni pin (A0 do A5), na što se u paralelnu vezu dodaje otpornik od 10 k $\Omega$  koji se dalje spaja na uzemljenje (GND). Drugi pin LDR-a se spaja na izvor napona (pin 5V).

Arduino Uno pinovi A0 do A5 mogu raditi kao analogni ulazi. Analogni ulazni pin pretvara napon (između 0V i VCC) u cjelobrojnu vrijednost (između 0 i 1023), koja se naziva ADC vrijednost ili analognu vrijednost. Povezivanjem pina LDR-a na pin analognog ulaza, možemo čitati analognu vrijednost sa pina koristeći **analogRead()** funkciju, a zatim relativno znati nivo svjetlosti.

## Postupak

### 1. Izgradite sklop



fritzing

## 2. Program

```
/******  
Fotootpornik (LDR) i LE dioda  
STEM Lab  
***** */  
  
const int LIGHT_SENSOR_PIN=A1;      // Definiranje pina A1 kao pina za  
                                     upravljanje fotootpornikom (LDR-om)  
const int LED_PIN=8;                // Definiranje pina 8 kao pina za upravljanje  
                                     LE diodom  
const int ANALOG_THRESHOLD=500;     // Postavite analogni prag  
  
int analogValue;                    // Definiranje varijable analogna vrijednost  
  
void setup() {  
  pinMode(LED_PIN, OUTPUT);         // Postavite način rada s pina 8, IZLAZ:  
                                     izlazni način  
}  
  
void loop() {  
  analogValue = analogRead(LIGHT_SENSOR_PIN); // Očitavanje ulazne vrijednosti na  
                                               analognom pinu (LDR-u)  
  
  if(analogValue < ANALOG_THRESHOLD) // Ako je očitana vrijednost na  
                                       analognom pinu manja od  
                                       analognog praga (500)  
    digitalWrite(LED_PIN, HIGH);      // LE dioda je uključena  
  else                                 // inače  
    digitalWrite(LED_PIN, LOW);       // LE dioda je isključena  
}
```

3. Prenesite program na Arduino UNO pločicu.