

# **Automatic Lights - Simulator lumini nocturne**

## **Proiect 31 – Informatica Aplicata**

### **Coordonatori:**

Ulmămei Andrei-Alexandru

Guzu Alexandru-Nicolae

### **Studenți:**

Bengescu Andrei-Șerban

Zorilă Andrei-Paul

### **Titularul Disciplinei:**

Antonescu Mihai

## Cuprins

1. Introducere/Descrierea proiectului.....	4
2. Resurse Hardware.....	5
2.1. LED-uri.....	5
2.2. Rezistori.....	6
2.3. Breadboard.....	6
2.4. Cablu USB.....	7
2.5. Fire de legătură.....	7
2.5.1. Fire tată-tată.....	7-8
2.6. ESP32.....	8
2.7. Fotorezistor LDR.....	9
3. Resurse Software.....	10
4. Implementare Hardware.....	11
4.1. LED-uri.....	11
4.2. Rezistori.....	11
4.3. Breadboard.....	11
4.4. Cablu USB.....	11
4.5. Fire de legătură.....	11
4.6. Fotorezistor LDR.....	11
5. Implementare Software.....	12-13
6. Concluzie.....	14
7. Bibliografie.....	15

**Acronime:**

GND = Ground

GPIO = General Purpose Input/Output

I/O = input/output

IDE = Integrated Development Environment

LDR = Light Depending Resistor

LED = Light-Emmiting Diode

USB = Universal Serial Bus

VCC = Common Collector Voltage

**Lista figurilor:**

2.1 .....	5
2.1.2 .....	5
2.2 .....	6
2.3 .....	7
2.4 .....	7
2.5.1 .....	8
2.6 .....	8
2.7 .....	9
3.1 .....	10
4.1 .....	11
5.1 .....	12
5.2 .....	12
5.3 .....	12

## **Capitolul 1**

### **Introducere/Descrierea proiectului**

#### **1.1 Descrierea proiectului**

Proiectul nostru constă în a proiecta un sistem ce va realiza controlul automat asupra unui bec(LED) ce va fi aprins atunci când nivelul de lumina din încăpăre scade sub un anumit prag. In realizarea acestuia vom utiliza o placa de dezvoltare ESP32, un modul cu fotorezistor LDR, un LED, breadboard, un rezistor de 220 ohmi si fire de legătura.

#### **1.2 Obiectivul lucrării**

Scopul proiectului este sa iluminam o camera in momentul in care intensitatea luminii scade înăuntrul acesteia. Pentru a obține acest efect, vom utiliza modulul cu fotorezistor pentru a detecta intensitatea luminii si pentru a trimite un semnal corespunzător plăcuței pentru a determina aprinderea LED-ului.

Modulul cu fotorezistor este dotat cu o rezistenta variabila, utilizatorul fiind capabil sa modifice aceasta valoare prin învârtirea “șurubului ”, alegând astfel o intensitate favorabila pentru aprinderea luminii.

## Capitolul 2

### Resurse Hardware

În acest capitol vom discuta despre resursele hardware necesare ”asamblării” proiectului. Resursele hardware sunt elementele fizice și tehnice cu care culegem, verificăm, stocăm și prelucrăm date.

În proiectul nostru am folosit:

1. LED-uri;
2. Rezistori;
3. Breadboard;
4. Un cablu USB;
5. Fire de legătură;
6. ESP32;
7. Fotorezistor LDR;

#### 2.1. LED-uri:

O diodă emițătoare de lumină (LED-ul pe scurt) este o sursă de lumină semiconductoare care emite lumină atunci când trece curentul prin ea. Electronii dintr-un semiconductor se recombina cu găurile de electroni, eliberând energie sub formă de fotoni. Culoarea luminii (corespunzătoare energiei fotonilor) este determinată de energia necesară electronilor pentru a traversa banda interzisă a semiconductorului. Lumina albă este obținută prin utilizarea mai multor semiconductori sau a unui strat de fosfor care emite lumină pe dispozitivul semiconductor.



Figura 2.1

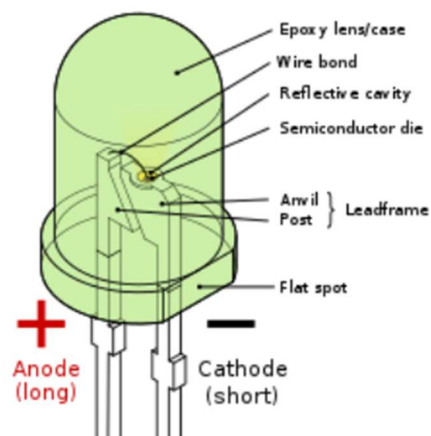


Figura 2.1.2

## 2.2. Rezistor - 220Ω :

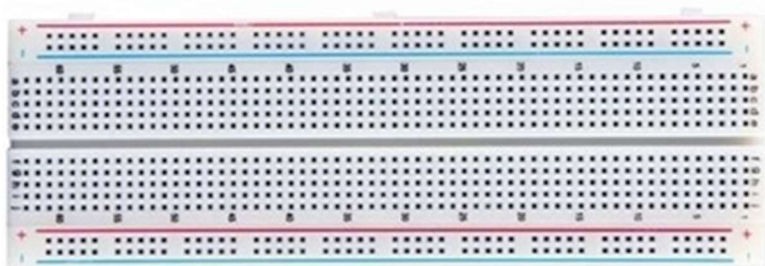
Un rezistor este o componentă electrică pasivă cu două terminale care implementează rezistența electrică ca element de circuit. În circuitele electronice, rezistențele sunt folosite pentru a reduce fluxul de curent, pentru a ajusta nivelurile de semnal, pentru a împărți tensiunile, pentru a polariza elementele active și pentru a termina liniile de transmisie, printre alte utilizări. Rezistoarele de mare putere care pot disipa mulți wați de energie electrică sub formă de căldură pot fi utilizate ca parte a comenzilor motorului, în sistemele de distribuție a energiei sau sarcinile de testare pentru generatoare. Rezistoarele fixe au rezistențe care se modifică doar ușor în funcție de temperatură, timp sau tensiune de funcționare. Rezistoarele variabile pot fi utilizate pentru a regla elementele circuitului (cum ar fi un control al volumului sau un dimmer al lămpii) sau ca dispozitive de detectare a căldurii, luminii, umidității, forței sau activității chimice.



Figura 2.2

## 2.3. Breadboard:

Un breadboard, sau protoboard, este o bază de construcție pentru prototiparea electronicelor. Inițial, cuvântul se referea la o masă de pâine literală, o bucată de lemn lustruită folosită la felierea pâinii. În anii 1970 a devenit disponibilă placa fără sudură (alias plugboard, o placă cu matrice de terminale), iar în zilele noastre termenul „panou” este folosit în mod obișnuit pentru a se referi la acestea. Deoarece placa fără lipire nu necesită lipire, este reutilizabilă. Acest lucru îl face ușor de utilizat pentru crearea de prototipuri temporare și experimentarea cu designul circuitelor. Din acest motiv, panourile fără lipire sunt, de asemenea, populare în rândul studenților și în educația tehnologică.



### Caracteristici tehnice:

- Dimensiuni: 16.5 x 5.5 x 0.85cm
- Număr de puncte: 83
- Diametru fire necesare: 0.8mm

Figura 2.3

## 2.4. Cablu USB:

Cablul USB, în limba română, Magistrală Serială Universală este o specificație pentru cabluri, conectori și protocoale de comunicații folosite pentru conectarea, comunicarea și alimentarea cu energie electrică între diverse dispozitive. Acesta a fost creat în ianuarie 1996 în cadrul organizației internaționale non-profit USB Implementers Forum (USB-IF), la proiectarea sa contribuind Intel, Compaq, Microsoft, Digital Equipment Corporation, IBM și Northern Telecom.

Interfața USB este de tip plug-and-play și a devenit principală interfață pentru conectarea la un calculator personal a majorității perifericelor, precum mouse-uri, tastaturi, camera digitală, imprimante, scanner, hard-disk-uri externe, stick-uri de memorie, MP3 player și altele. Există două feluri de a trimite informații printr-un cablu sau chiar de la aplicație la aplicație: serială și paralelă; serial înseamnă bit cu bit pe un singur canal de comunicație și paralel înseamnă tot bit cu bit dar în paralel pe mai multe canale de comunicație.

Noi în acest proiect ne vom folosi de următoarele tipuri de USB: USB Tip A și USB Tip B.

USB-ul de tip A este cel mai comun tip de conector și port USB. A apărut împreună cu USB tip B, când a fost lansată prima specificație USB, în 1996. Este găsit pe majoritatea computerelor și laptopurilor.

USB-ul de tip B cel mai mare conector USB, are o formă pătrată, cu două mici teșituri la două dintre colțurile sale. Este folosit la imprimante, scannere și la alte dispozitive de mari dimensiuni.



Figura 2.4

## 2.5. Fire de legătură:

Firele de legătură vor fi folosite pentru transmiterea de semnale digitale sau analogice de intensități mici. Noi, în proiectul nostru folosim fire de tipul tată-tată

### 2.5.1. Fire de legătură tată-tată:

Firele de legătură tată-tată sunt folosite în anumite cazuri, folosite de anumite componente ce necesită astfel de fire, neputând fi utilizate de cele mamă-tată.



Figura 2.5.1

## 2.6. ESP32:

ESP32 este o serie de sisteme ieftine, cu putere mică, pe un microcontrolere cu cip cu Wi-Fi integrat și Bluetooth dual-mode. Seria ESP32 folosește fie un microprocesor Tensilica Xtensa LX6 în variante dual-core și single-core, microprocesor Xtensa LX7 dual-core sau un microprocesor RISC-V cu un singur nucleu și include comutatoare de antenă încorporate, balun RF, amplificator de putere, amplificator de recepție cu zgomot redus, filtre și module de gestionare a puterii. ESP32 este creat și dezvoltat de Espressif Systems, o companie chineză cu sediul în Shanghai, și este fabricat de TSMC folosind procesul lor de 40 nm.[2] Este un succesor al microcontrolerului ESP8266.

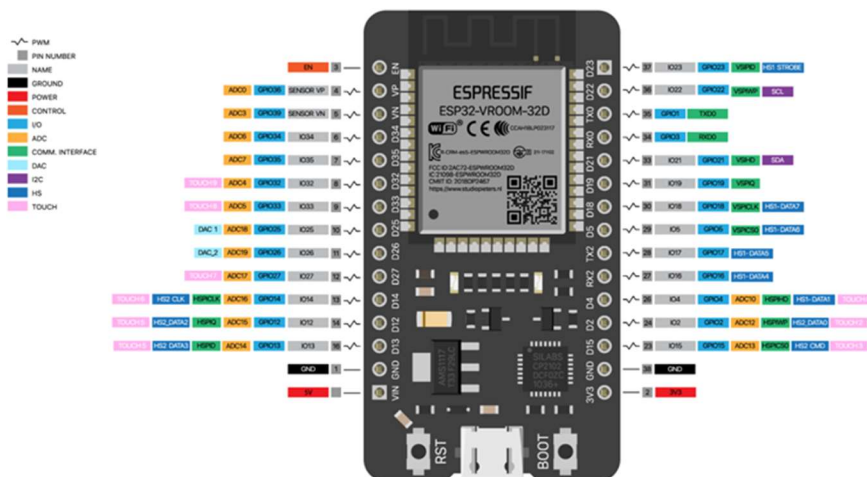
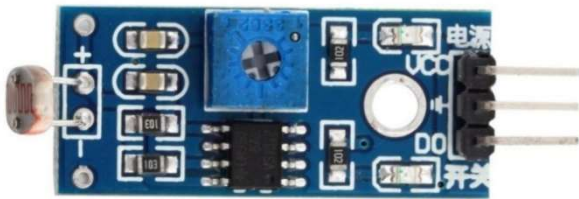


Figura 2.6



## 2.7. Fotorezistor LDR:

Un fotorezistor (cunoscut și ca fotocelulă, sau rezistor dependent de lumină, LDR sau celulă fotoconductivă) este o componentă pasivă care scade rezistența în ceea ce privește recepția luminozității (luminii) pe suprafața sensibilă a componentei. Rezistența unui fotorezistor scade odată cu creșterea intensității incidente  $I$ ; cu alte cuvinte, prezintă fotoconductivitate. Un fotorezistor poate fi aplicat în circuitele detectoare sensibile la lumină și în circuitele de comutare activate la lumină și la întuneric care acționează ca un semiconductor de rezistență. În întuneric, un fotorezistor poate avea o rezistență de până la câțiva megaohmi ( $M\Omega$ ), în timp ce la lumină, un fotorezistor poate avea o rezistență de până la câteva sute de ohmi. Dacă lumina incidentă pe un fotorezistor depășește o anumită frecvență, fotonii absorbiți de semiconductor oferă electronilor legați suficientă energie pentru a sari în banda de conducție. Electronii liberi rezultați (și partenerii lor de găuri) conduc electricitatea, scăzând astfel rezistența. Gama de rezistență și sensibilitatea unui fotorezistor pot diferi substanțial între dispozitive diferite. În plus, fotorezistoarele unice pot reacționa substanțial diferit la fotonii din anumite benzi de lungime de undă.



Caracteristici tehnice:

- Tensiune de alimentare: 3.3V - 5V;
- Curent: 15mA;
- Output digital, comparator LM393;
- Potentiometru pentru reglarea tensiunii de referință.

Figura 2.7

Fotorezistorul este un element pasiv de circuit căruia îi variază rezistența în funcție de intensitatea luminii ce ajunge pe el.

În general, fotorezistențele sunt de putere mică și au rezistențe începând de la câțiva  $k\Omega$  la lumină până la rezistențe de ordinul  $M\Omega$ -lor în întuneric.

Modulul dispune de două led-uri, unul pentru power și celălalt pentru output-ul de la comparator. În această configurație, circuitul detectează dacă lumina depășește un anumit prag.

## Capitolul 3

### Resursele Software

Resursele software reprezintă un ansamblu de programe, proceduri și rutine care controlează funcționarea corectă și eficientă a elementelor.

Placa ESP32 se va conecta la un computer printr-un cablu USB, unde se conectează cu mediul de dezvoltare Arduino(IDE). Utilizatorul va scrie codul Arduino în IDE, apoi îl va încărca pe microcontrolerul care execută codul, interacționând cu intrările și ieșirile, cum ar fi senzorii și luminile.

Pentru a programa ESP32-ul, sau orice alta placa Arduino se vor urma următorii pași:

1. Se apasă și se menține apăsat butonul de BOOT;
2. Se apasă butonul de Upload în Arduino IDE;
3. Atunci când apare mesajul de connecting pe ecranul computerului se poate elibera butonul de BOOT.

Aplicația nu este necesară pentru scrierea codului ci doar pentru transmiterea informațiilor pe ESP32.

În timpul funcționării ne vom folosi și de Monitorul serial Arduino, care este apăsând cu mouse-ul pe pictograma lupă din partea dreaptă sus a IDE-ului sau sub instrumente. Acesta ne va ajuta să interacționăm cu placa Arduino folosind computer-ul pentru a monitoriza și a depana în timp real. Acest lucru este necesar deoarece aplicația va primi date de la senzori și alte dispozitive afișându-le în timp real.

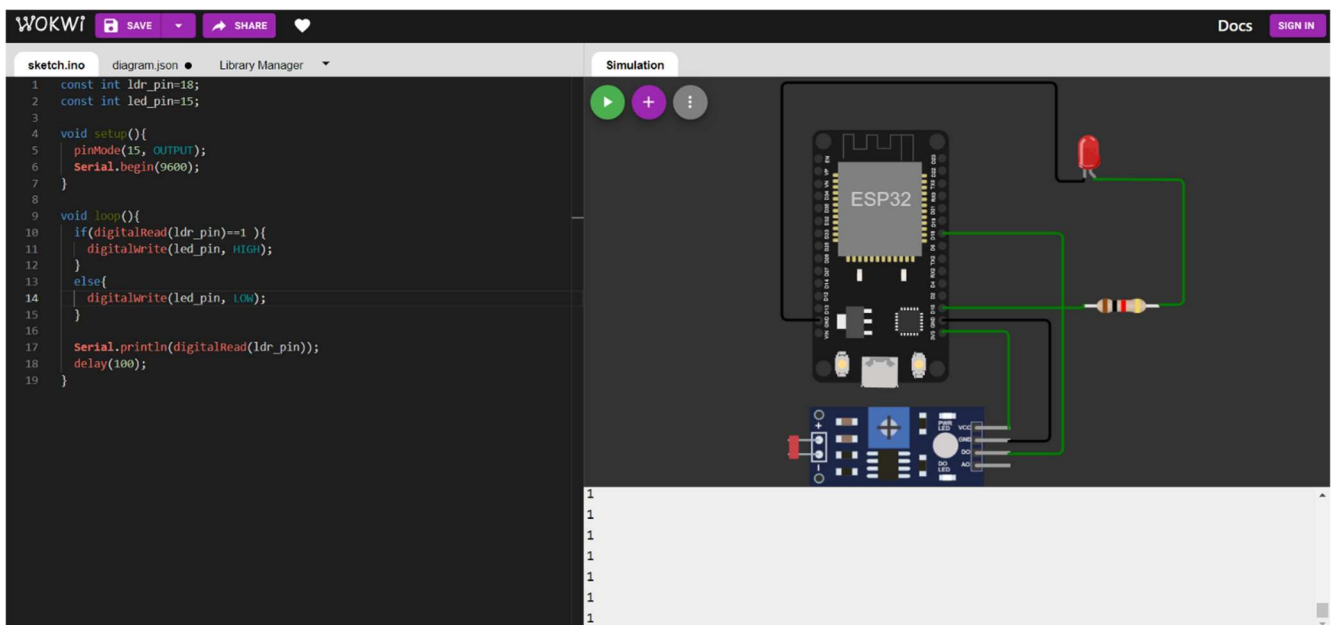


Figura 3.1

## Capitolul 4

### Implementarea Hardware

Implementarea hardware presupune realizarea conexiunilor electrice corespunzătoare pentru funcționalitatea întregului sistem. Astfel ne-am asigurat ca integritatea conexiunilor este buna si nu se v-a crea un scurt circuit. Firele de legătură tata-tata sunt inserate in breadboard corespunzător pinilor aleși pentru interacțiunea cu modulul ESP32, oferind astfel transferul de date intre fotorezistor si LED.

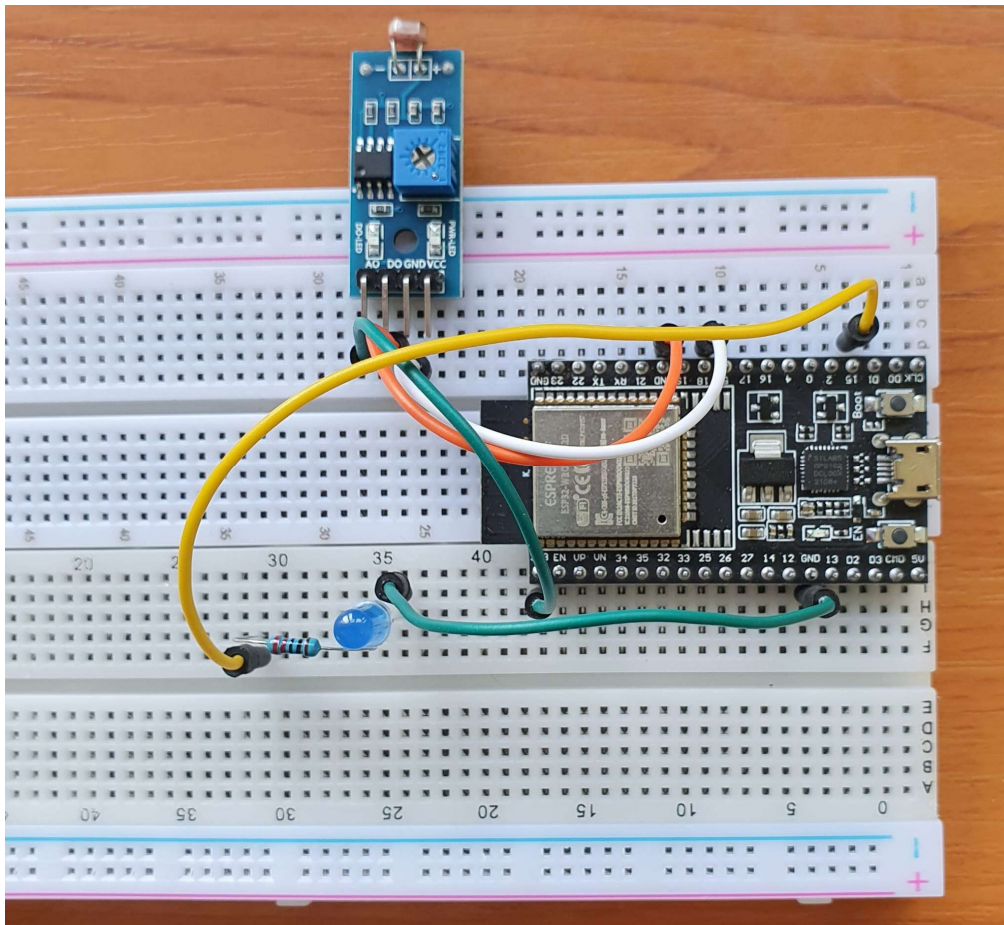


Figura 4.1

## Capitolul 5

### Implementarea Software

În acest capitol vom putea vedea organigrama codului, codul și explicațiile codului scris în Arduino.

Implementarea software a fost realizată în Arduino IDE.

Organigrama codului a fost realizată pe simulatorul:

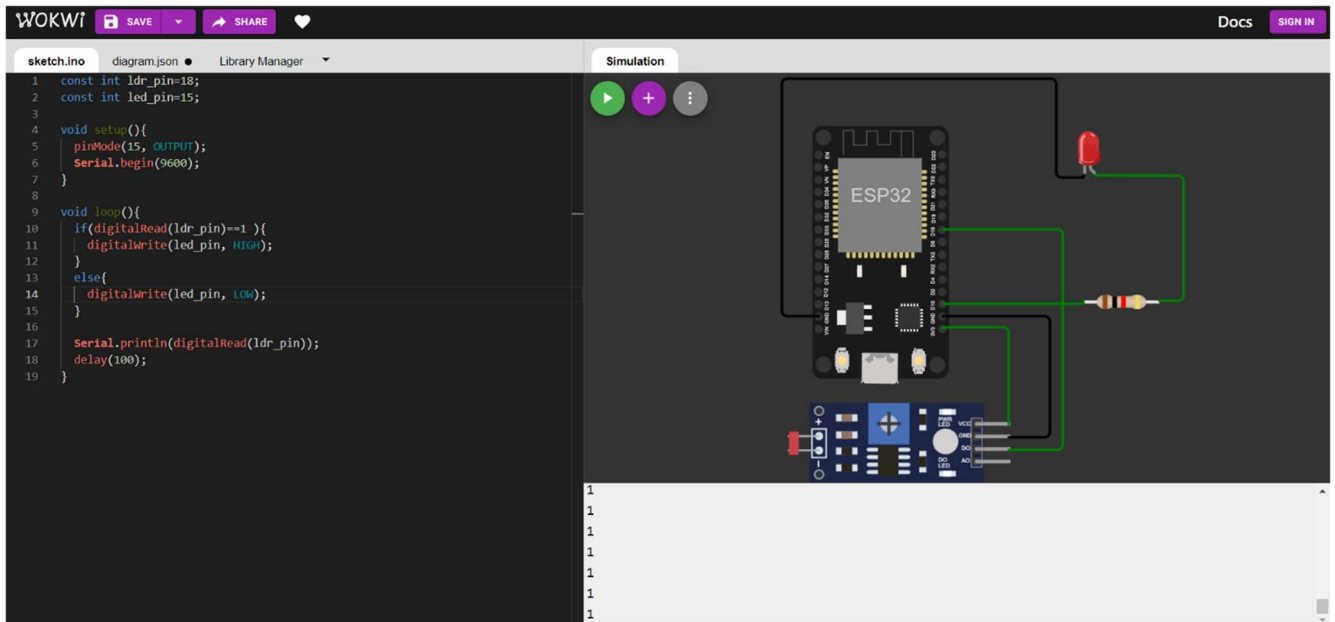


Figura 5.1

Utilizarea simulatorului WOKWI ne-a permis să realizăm schema electrică în siguranță și să testăm în întregime programul pentru a ne asigura de funcționalitatea acestuia. Prin intermediul simulatorului putem introduce o anumită intensitate a luminii și am putut să testăm momentul în care se aprinde LED-ul.

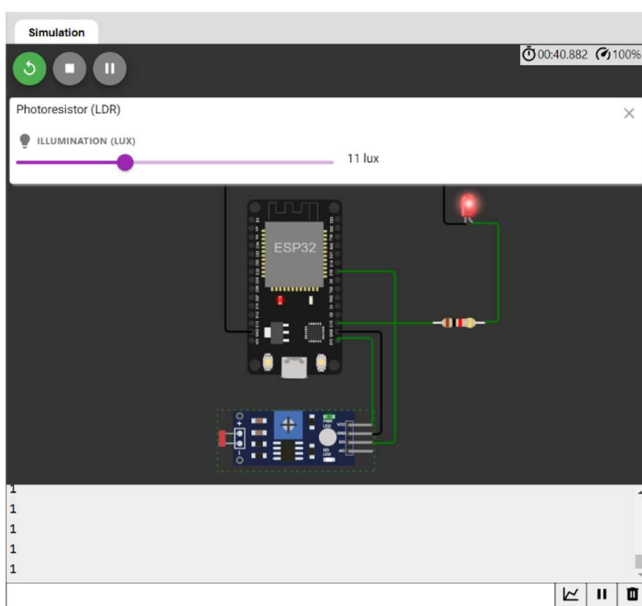


Figura 5.2

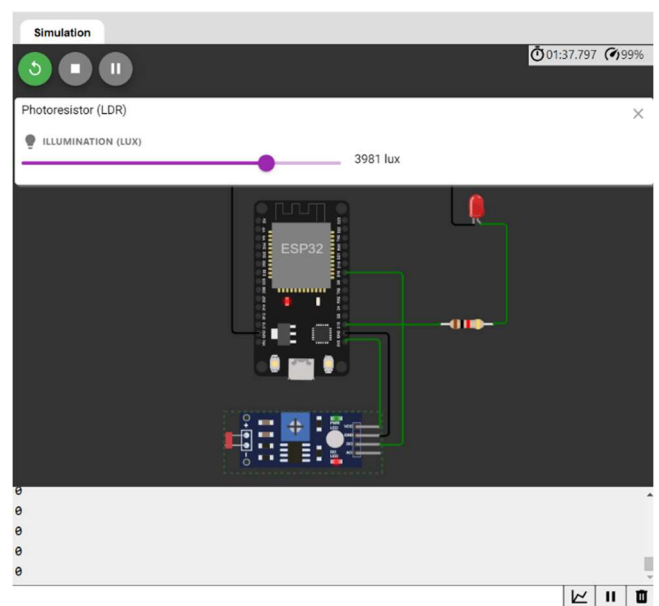


Figura 5.3

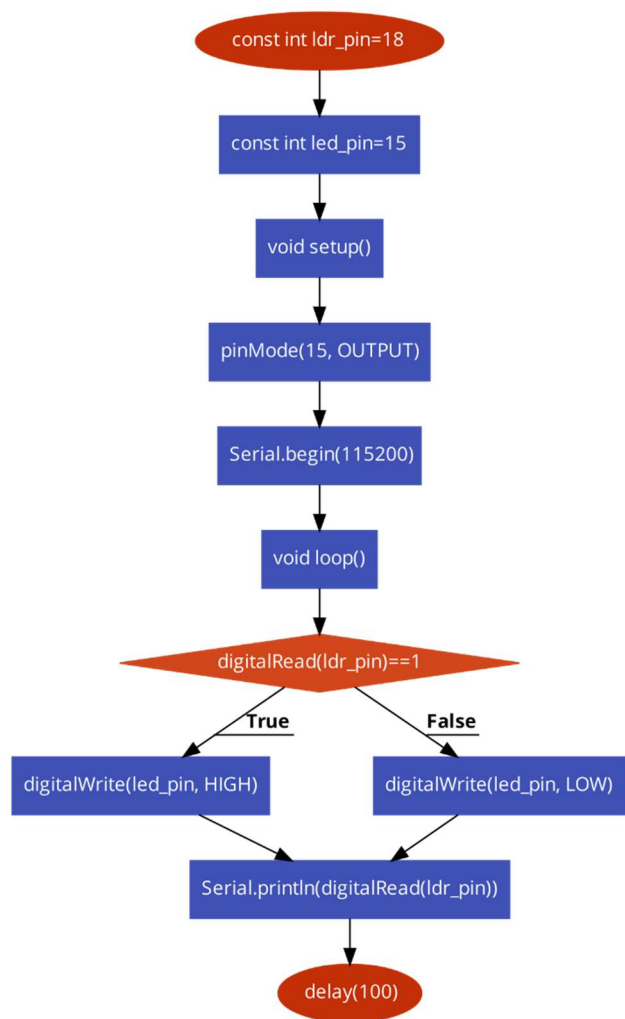
**Codul proiectului nostru este următorul:**

```
const int ldr_pin=18;
const int led_pin=15;

void setup(){
  pinMode(15, OUTPUT);
  Serial.begin(115200);
}

void loop(){
  if(digitalRead(ldr_pin)==1 ){
    digitalWrite(led_pin, HIGH);
  }
  else{
    digitalWrite(led_pin, LOW);
  }

  Serial.println(digitalRead(ldr_pin));
  delay(100);
}
```



## Capitolul 6 - Concluzii

Implementarea simplă a acestui proiect poate avea aplicabilități multiple și complexe în funcție de cerințele utilizatorului, acesta având opțiunea de a ilumina o cameră, sau să creeze lumini ambiante pentru mașină prin simplă înseriere de leduri și a modificării simple a codului sursă.

Conceptul proiectului este cel de a crea iluminare în timpul nopții și perioadelor cu lumină scăzută pentru a facilita vizibilitatea și ambianța în aceste momente.

Posibile îmbunătățiri:

Aprinderea lentă a LED-urilor pentru a ușura efortul ochilor de a se adapta la lumină.

(Aprindere tip Fade)

Crearea unei rețele mai complexe de LED-uri pentru o iluminare mai puternică, suficientă pentru o cameră întreagă.

## Capitolul 7 – Bibliografie

[https://curs.upb.ro/2021/pluginfile.php/494944/mod\\_resource/content/0/P0%20-%20Hello%20World.v1.1.pdf](https://curs.upb.ro/2021/pluginfile.php/494944/mod_resource/content/0/P0%20-%20Hello%20World.v1.1.pdf)

<https://tech-gadgets.ro/arduino-electronica-si-programare-tech-gadgets/>

<https://wokwi.com/projects/new/esp32>

<https://create.arduino.cc/projecthub/tarantula3/using-an-ldr-sensor-with-arduino-807b1c>

[https://www.youtube.com/watch?v=5Aq\\_5n3zhaM](https://www.youtube.com/watch?v=5Aq_5n3zhaM)

[https://www.optimusdigital.ro/ro/senzori-senzori-optici/167-modul-cu-fotorezistor.html?search\\_query=fotorezistor&results=20](https://www.optimusdigital.ro/ro/senzori-senzori-optici/167-modul-cu-fotorezistor.html?search_query=fotorezistor&results=20)

<https://all3dp.com/2/esp32-vs-arduino-differences/#:~:text=While%20Arduino%20has%20many%20development,Fi%20and%20dual%2Dmode%20Bluetooth.>

<https://app.code2flow.com/>