

Sistema de iluminação de casa e jardim.

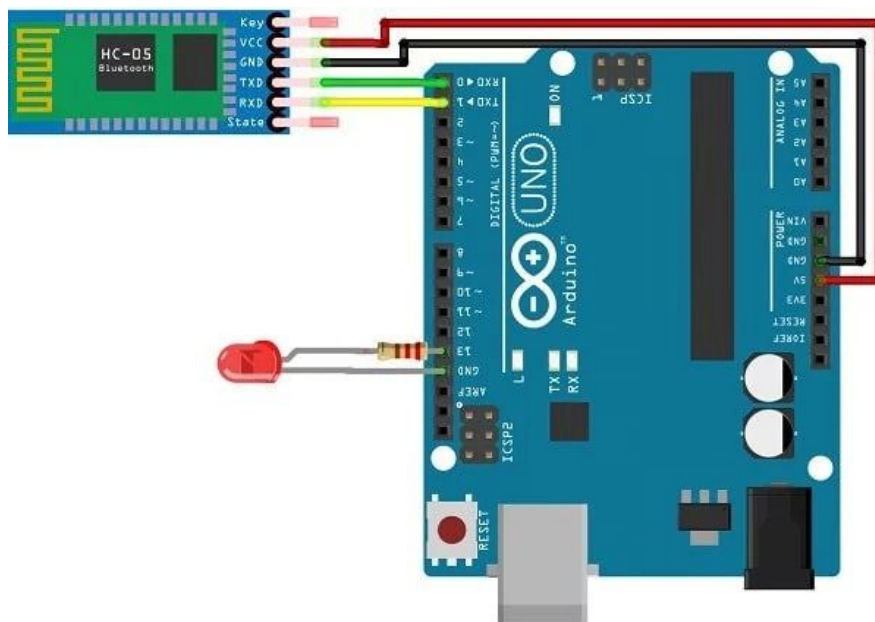
O projeto sistema de iluminação de casa e jardim, é uma iniciativa que visa automatizar, e permitir o controle via bluetooth da iluminação de residências. Com este projeto é possível otimizar a iluminação de jardins, com a ativação dinâmica da iluminação externa, assim como o controle das luzes do interior da residência através de aplicativos para smartphone.

Componentes Físicos

1 - Arduino
1 - Protoboard
1 - Sensor LDR
1 - Módulo Bluetooth HC-06
Jumpers para a ligação dos componentes
Resistores para a ativação dos LEDs

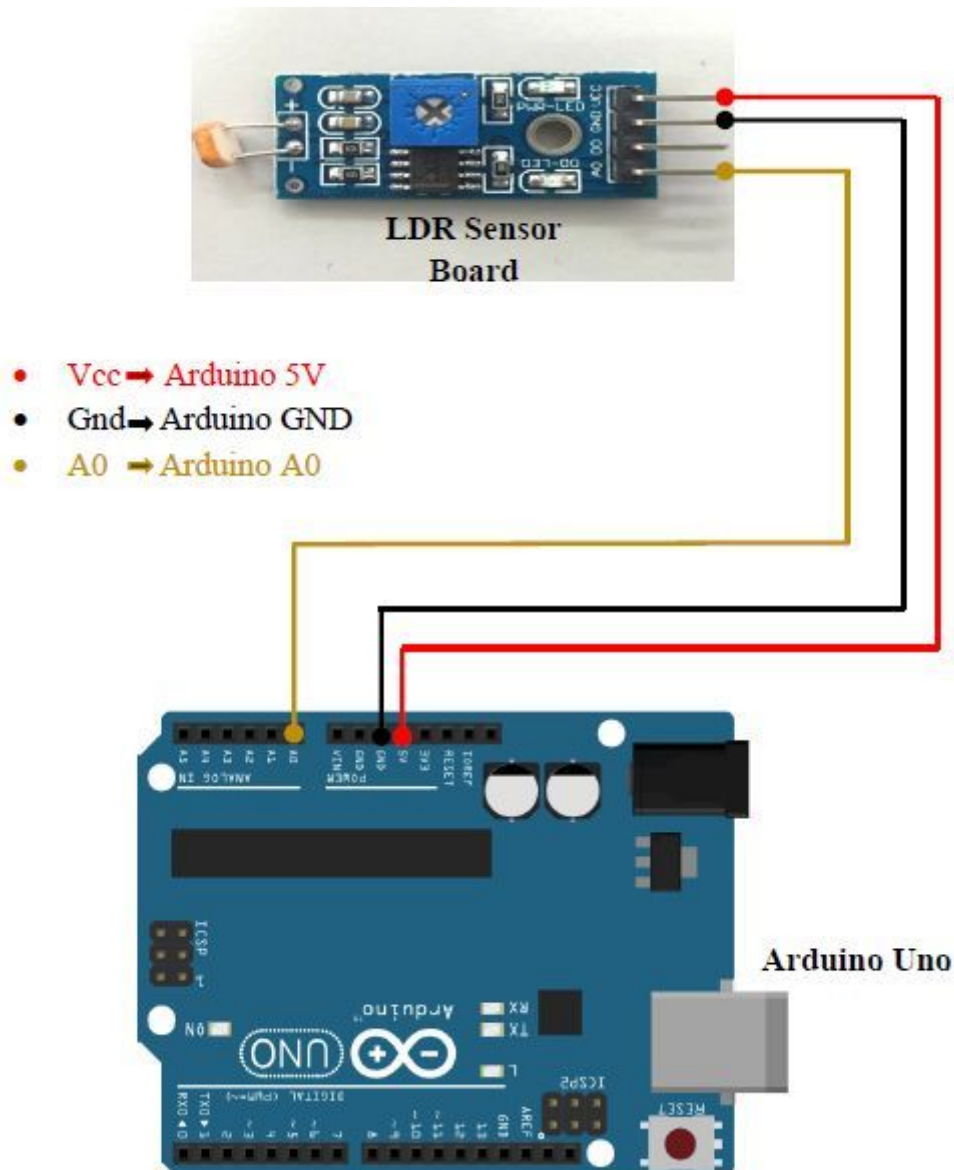
Módulo Bluetooth:

Para a realização do projeto o módulo Bluetooth precisa estar conectado da seguinte maneira:



Módulo LDR:

Assim como o módulo Bluetooth, o módulo LDR deve estar conectado ao arduino para a realização completa do projeto.



Código do Arduino

O código utilizado para esta tarefa pode ser dividido em 4 partes:

- Inicialização de variáveis;

- Inicialização dos pinos;
- Seção responsável pelo controle do módulo Bluetooth;
- Seção responsável pelo controle do módulo LDR.

Inicialização de variáveis:

```
const int analogInPin = A0;           // Pino analógico que o sensor está conectado
#define ledPin 9                      // Pino onde se encontram os led do LDR
int sensorValue = 0;                  // Variavel que contem o valor do sensor de luminosidade
char junk;                            // Variável utilizada para a remoção de lixo de memória
String inputString="";                // Variável utilizada para a leitura dos valores na porta serial
```

Inicialização dos pinos:

```
void setup() {
    Serial.begin(9600);                // Inicializa a comunicação serial com a taxa de
    9600 bps
    pinMode(2, OUTPUT);                // Seta o pino 2 como saída
    pinMode(3, OUTPUT);                // Seta o pino 3 como saída
    pinMode(4, OUTPUT);                // Seta o pino 4 como saída
    pinMode(5, OUTPUT);                // Seta o pino 5 como saída
    pinMode(ledPin,OUTPUT);            // Seta o pino 9 (ledPin) como saída
}
```

Seção responsável pelo controle do módulo Bluetooth:

```
if(Serial.available()){                // Verifica a disposição da porta serial
// Efetua a leitura dos dados na porta serial até que a mesma não esteja mais disponível
while(Serial.available()){
    char inChar = (char)
    Serial.read(); // Lê os dados da porta serial
// Cria uma string com todos os caracteres vindos da porta serial
    inputString += inChar;             }

while (Serial.available() > 0){
    junk = Serial.read() ; }           // Limpa o buffer serial

if(inputString == "1"){                // Caso o dado lido seja "1"
    digitalWrite(2, HIGH);             // Liga o led na porta "2"
}
```

```

else if(inputString == "2"){ // Caso o dado lido seja "2"
    digitalWrite(2, LOW);    // Desliga o led na porta "2"
}

if(inputString == "3"){     // Caso o dado lido seja "3"
    digitalWrite(3, HIGH);  // Liga o led na porta "3"
}

else if(inputString == "4"){ // Caso o dado lido seja "4"
    digitalWrite(3, LOW);   // Desliga o led na porta "4"
}

if(inputString == "5"){     // Caso o dado lido seja "5"
    digitalWrite(4, HIGH);  // Liga o led na porta "5"
}

else if(inputString == "6"){ // Caso o dado lido seja "6"
    digitalWrite(4, LOW);   // Desliga o led na porta "6"
}

if(inputString == "7"){     // Caso o dado lido seja "7"
    digitalWrite(5, HIGH);  // Liga o led na porta "7"
}

else if(inputString == "8"){ // Caso o dado lido seja "8"
    digitalWrite(5, LOW);   // Desliga o led na porta "8"
}
    inputString = "";
}

```

Seção responsável pelo controle do módulo LDR:

```

sensorValue = analogRead(analogInPin); // Faz a leitura do pino analógico
Serial.println(sensorValue); // Imprime o resultado no monitor serial
if(sensorValue >400 ){              // Caso o valor do sensor LDR seja >400
    analogWrite(ledPin, LOW);      // Desliga os leds da porta "9"
}
//Caso o valor lido esteja entre 390 e 293
else if(sensorValue <390 && sensorValue >293) {
    analogWrite(ledPin, 10);      // Liga os leds com intensidade 10
}
// Caso o valor lido esteja entre 390 e 293
else if(sensorValue <293 && sensorValue >196) {
    analogWrite(ledPin, 50);      // Liga os leds com intensidade 50
}
// Caso o valor lido esteja entre 195 e 99
else if(sensorValue <195 && sensorValue >99) {
    analogWrite(ledPin, 100);     // Liga os leds com intensidade 100
}
// Caso o valor lido esteja entre 99 e 0

```

```
    else if(sensorValue <99 && sensorValue >0) {  
        analogWrite(ledPin, 1000);           // Liga os leds com intensidade 1000  
    }  
}
```

Sistema de iluminação de casa e jardim Parte 2

Mudanças:

1. Remoção do módulo bluetooth.
2. Alterações no sketch do arduino.
3. Implementação de software gráfico via computador para gerenciamento do sistema.

Por que a remoção do módulo bluetooth?

Foi necessário a remoção do módulo bluetooth pois quando é solicitado a disponibilidade da porta serial para o software em java a porta de comunicação serial é bloqueada até o fim do uso no software.

Alterações de sketch:

Foram removidos alguns prints na serial do arduino para não haver conflito com o processamento dos dados no software.

Software Java

Banco de dados utilizado: Postgresql versão 9.6

IDE: Netbeans

O aplicativo desenvolvido em Java tem como função não só o controle da iluminação interna, mas também o cálculo de tempo de consumo, e gasto por parte do sistema de iluminação.

Abaixo podemos visualizar a interface principal do aplicativo, onde cada botão, com exceção do botão “Estatística”, tem como função acender ou apagar a iluminação de um cômodo específico.



Interface com todos os sistemas de iluminação apagados.



Interface com todos os sistemas de iluminação acesos.

Após o acionamento de módulo de iluminação, o aplicativo java inicia uma contagem de tempo, a qual se encerra apenas com a desativação do sistema de iluminação. Dada esta sequência de eventos, o aplicativo efetua um registro no banco, onde este contém apenas o id do módulo, e o tempo o qual este

permaneceu aceso. O código responsável por tal ação pode ser observado na figura abaixo.

```
private void botao3ActionPerformed(java.awt.event.ActionEvent evt) {  
    if (botao3.isSelected()) {  
        acessaArduino.setDataToArduino(acessaArduino.getSerialPort(), "5");  
        botao3.setForeground(Color.green);  
        tempo3=System.currentTimeMillis();  
    }  
    else{  
        acessaArduino.setDataToArduino(acessaArduino.getSerialPort(), "6");  
        botao3.setForeground(Color.red);  
        tempo3=tempo3-System.currentTimeMillis();  
        tempo3=tempo3*-1;  
        tempo3=TimeUnit.MILLISECONDS.toSeconds(tempo3);  
        System.out.println(tempo3);  
        reg.setNumLampada(3);  
        reg.setTempoAceso(tempo3);  
        ilu.persist(reg);  
    }  
}
```

Sensor LDR

O sistema possui um sensor de luminosidade LDR, conforme aumenta a luminosidade do local maior é o valor que ele devolve na serial.

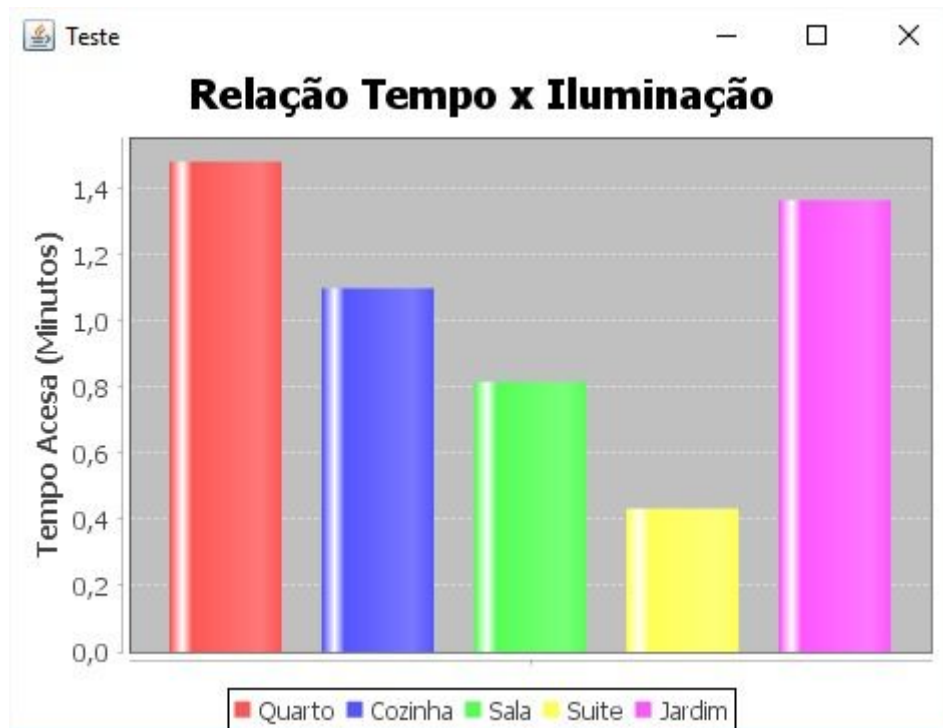
Ao atingir um valor de 400 as luzes do jardim serão apagadas. Conforme diminui o valor retornado pelo sensor, as luzes se ajustam a intensidade conforme mais escuro fica.

O sistema foi construído com 4 leds simulando 4 lâmpadas localizadas em um jardim externo de uma casa.

Agora com os registros de cada sensor salvo no banco, podemos efetuar os cálculos utilizados para as seguintes informações:

1. Período de tempo o qual cada módulo permaneceu aceso.
2. Consumo em kW de cada módulo.
3. valor total (R\$) gasto por cada sistema de iluminação.

No gráfico a seguir podemos visualizar um exemplo do tempo de ativação de cada cômodo onde os módulos de iluminação foram instalados:



Como mencionado anteriormente o projeto também inclui o cálculo de consumo de cada sistema de iluminação, assim como a conversão deste para o valor total em reais (R\$). Nas linhas de código a seguir, é possível contemplar como estes cálculos são efetuados.

```
float tl=(manager.soma(l).floatValue()/360)*15;  
k1.setText(Float.toString(tl));  
v1.setText("R$"+Float.toString((float) ((tl/1000)*0.667442)));
```

Realizadas as transformações necessárias e os cálculos computados, podemos então efetuar a plotagem da tabela responsável pela exibição destes dados.

Tabela de Consumo		
Iluminação	Watts consumidos	Valor
Quarto	3.7083333	R\$0.0024750973
Cozinha	2.75	R\$0.0018354655
Sala	2.0416667	R\$0.0013626942
Suite	1.0833334	R\$7.230622E-4
Jardim	3.4166667	R\$0.0028922488