

**PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DO PARANÁ
ESCOLA POLITÉCNICA
CURSO DE ENGENHARIA DE COMPUTAÇÃO**

MATEUS GELBCKE COSTA

**RELATÓRIO FINAL DE PROJETO INTEGRADOR
PROJETO CONTROLE SOBRE A LÂMPADA**

**CURITIBA
2015**

MATEUS GELBCKE COSTA

**RELATÓRIO FINAL DE PROJETO INTEGRADOR
PROJETO CONTROLE SOBRE A LÂMPADA**

Relatório de Projeto apresentado ao Curso de Engenharia de Computação da Pontifícia Universidade Católica do Paraná, como requisito parcial para a disciplina de Resolução de Problemas em Engenharia 2.

Orientador: Prof. Afonso Ferreira Miguel

CURITIBA

2015

AGRADECIMENTOS

Agradeço à PUCPR e ao professor Afonso Miguel pelo suporte.

RESUMO

O projeto elaborado pelo aluno Mateus Gelbcke Costa, teve como tema o controle sobre uma lâmpada, via web. Ou seja, a ideia foi de se poder acender e desligar uma lâmpada por meio de um site. Onde além de controlar quando a acende-la, também pode-se perceber quando a lâmpada está ou não acesa, não sendo necessário estar observando-a fisicamente. Além disso, é possível ter uma noção aproximada do gasto de luz diariamente. O objetivo geral da pesquisa, foi de se criar uma solução de segurança e de economia de luz emitida em sua propriedade, visto que não é necessário estar no ambiente em questão para averiguá-lo e controlá-lo. A metodologia, primeiramente foi desenvolvida com o estudo teórico dos componentes do projeto. Logo depois, o projeto teve ênfase em programar o arduino e conectá-lo junto ao módulo ESP8266, ao exosite. Em seguida, foi feita a organização e compras de matérias mecânicos para fazer um protótipo em que se possa colocar uma lâmpada. E para finalizar, foi feito a montagem do projeto e foram executados diversos testes para averiguar o funcionamento.

Palavras-chave: Lâmpada, Internet, Controle.

ABSTRACT

The project developed by the student Mateus Gelbcke Costa, brought the idea of controlling a lamp by a website. In other words, the idea was to be able to light up and turn off a lamp by using the website called Exosite. Where in addition to control when the lights get up or off, it also can be seen how much light is being spent in each day. The overall objective was to create a security solution and light economy issued on your property, since it is not necessary to be in the environment in question to find out and control it. The methodology first was developed with the theoretical study of the project components. Soon after, the project had an emphasis on programming the Arduino and connected it with the ESP8266 module to Exosite. Then it was organized and purchased mechanical materials to develop a prototype on which to put a lamp. Finally, it was projected a design and were run several tests to determine the operation.

Key-words: Lamp, Internet, Control.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

| | |
|--|----|
| Figura 1: Sensores de Presença | 10 |
| Figura 2: Ducha Eletrônica..... | 10 |
| Figura 3: Wallpad | 10 |
| Figura 4: Câmeras Wireless | 11 |
| Figura 5: Exemplo Rede de Computadores | 12 |
| Figura 6: Diagrama Estrutural | 15 |
| Figura 7: Arduino Uno | 15 |
| Figura 8: ESP8266..... | 15 |
| Figura 9: Modulo Relé | 16 |
| Figura 10: Exosite | 16 |
| Figura 11: Lâmpada | 16 |
| Figura 12: Notebook..... | 16 |

LISTA DE TABELAS

| | |
|--------------------------------------|----|
| Tabela 1: Materiais Utilizados | 19 |
|--------------------------------------|----|

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

| | |
|-------|---|
| PUCPR | Pontifícia Universidade Católica do Paraná. |
| WEEE | Waste electrical and electronic equipment. |
| Wh | Watts Hora. |

SUMÁRIO

| | |
|--|-----------|
| 1 INTRODUÇÃO | 9 |
| 1.1 HISTÓRICO DO PROJETO | 9 |
| 1.2 OBJETIVOS | 9 |
| 1.2.1 Objetivo Geral | 9 |
| 1.2.2 Objetivos Específicos | 9 |
| 2 ESTADO DA ARTE | 10 |
| 3 REFERENCIAL TEÓRICO..... | 12 |
| 3.1 REDE DE COMPUTADORES:..... | 12 |
| 3.2 INTERNET DAS COISAS..... | 12 |
| 3.3 SISTEMAS EMBARCADOS..... | 12 |
| 3.4 IMPACTO AMBIENTAL..... | 13 |
| 3.5 SUSTENTABILIDADE | 13 |
| 4 METODOLOGIA | 14 |
| 5 PROJETO | 15 |
| 5.1 PROJETO ELETRÔNICO | 15 |
| 5.1.1 MATERIAIS UTILIZADOS | 15 |
| 5.1.2 PROBLEMAS E SOLUÇÕES | 16 |
| 6 RESULTADO | 18 |
| 7 IMPACTO AMBIENTAL..... | 19 |
| 8 CONSIDERAÇÕES FINAIS | 20 |
| REFERÊNCIAS..... | 21 |
| ANEXO A – TÍTULO DO ANEXO | 22 |

1 INTRODUÇÃO

O projeto que foi desenvolvido por Mateus Gelbcke Costa, seu idealizador, foi a de um sistema de acionamento de luz sem a necessidade do uso de um interruptor.

A ideia consiste na oportunidade de ligar e desligar a luz, via Wifi, pelo computador. Além disso, o software calculará o gasto aproximado do consumo diário de uma lâmpada, e possibilitará ao usuário obter a informação diretamente no computador.

1.1 HISTÓRICO DO PROJETO

A ideia surgiu do aluno Mateus Gelbcke Costa, que obteve a ideia de utilizar a web para fazer automações residenciais. A motivação do projeto veio em questão da segurança e praticidade passada a partir do controle à longa distância de objetos eletrônicos.

1.2 OBJETIVOS

1.2.1 Objetivo Geral

O objetivo geral do projeto, é de se controlar o acionamento e desligamento da lâmpada escolhida e calcular os gastos diários em reais. O display do programa deverá mostrar se a lâmpada está ou não acesa, e deverá mostrar o gasto da lâmpada em Wh.

1.2.2 Objetivos Específicos

Os objetivos específicos do trabalho são:

- a) Acender a luz via Wifi;
- b) Fazer um cálculo aproximado do gasto de luz;
- c) Utilizar o webserver Exosite para o controle da lâmpada.

2 ESTADO DA ARTE

Existem no mercado alguns dispositivos similares que fazem o acionamento automatizado da luz por sensores como por exemplo empresas:

-Sensor Light: Pioneira no ramo de sensores de presença no Brasil.



Figura 1: Sensores de Presença

-Exatron: Possui uma linha de produtos voltados à economia de energia na área de iluminação e segurança como (Campainhas, interruptor inteligente, sensor de presença, timers, etc).



Figura 2: Ducha Eletrônica

Existem também empresas responsáveis pela automação residencial (Controle sobre ambientes da casa via interfaces, celular, tablets, etc.)

-Ihouse: Conta com diversos produtos de automação residencial desde Iluminação até equipamentos como Ar-condicionados e Televisões.

Clique nas teclas do wallpad (ao lado) com o mouse, e conheça algumas das suas funcionalidades.



Figura 3: Wallpad

- GDS: Focado em automação residencial, a empresa GDS Automação tem diferentes vertentes desde câmeras e monitoramentos, até iluminação e som ambiente.



Figura 4: Câmeras Wireless

3 REFERENCIAL TEÓRICO

3.1 REDE DE COMPUTADORES:

É quando mais de dois dispositivos estão interligados, podendo compartilhar informações. Esses podem ser: celulares, impressoras e etc.



Figura 5: Exemplo Rede de Computadores

Endereço IP: Cada computador possui um IP (Internet Protocol ou Protocolo de internet) único, é a forma em que as máquinas usam para se comunicarem na Internet.

Mac-Adress: É o endereço de um computador. Cada computador possui seu próprio endereço, logo cada computador tem um Mac-Adress único.

Ethernet: É uma arquitetura de interconexão para redes locais - Rede de Área Local (LAN) - baseada no envio de pacotes. Ela define cabeamento e sinais elétricos para a camada física, em formato de pacotes e protocolos para a subcamada de controle de acesso ao meio.

3.2 INTERNET DAS COISAS

A Internet das coisas é uma revolução tecnológica que representa o futuro da computação e da comunicação, essa inovação está sendo cada vez mais vista na sociedade atual. Por meio das praticidades obtidas a partir da internet.

3.3 SISTEMAS EMBARCADOS

Um sistema embarcado é um sistema microprocessado. Com isso, o sistema controlado pelo computador é dedicado ao dispositivo controlado por ele. Já que o

sistema é utilizado para tarefas específicas, o sistema embarcado acaba sendo extremamente prático e simples.

3.4 IMPACTO AMBIENTAL

Impacto ambiental é toda ação do homem (ou não) que tem consequências sobre a natureza.

3.5 SUSTENTABILIDADE

Sustentabilidade é toda ação humana que tem como objetivo suprir as necessidades do homem, em prol do futuro.

Lei de Chumbo ou RoHS: Foi um conjunto de normas adotadas pela União Europeia, no qual tem como objetivo abolir as substâncias cádmio (Cd), mercúrio (Hg), cromo hexavalente [Cr(VI)], bifenilos polibromados (PBBs), éteres difenil-polibromados (PBDEs) e chumbo (Pb) de qualquer produto fabricado em terras europeias.

WEEE: É uma iniciativa que visa prevenir o descarte inadequado de equipamentos elétricos.

4 METODOLOGIA

Foi utilizado o software Arduino em um Notebook como aplicativo de programação, onde nele foi desenvolvido todo o código responsável pela conexão Arduino-Exosite, e também foi desenvolvido todas as configurações do Modulo ESP8266. O hardware utilizado foi o Arduino Uno, que foi responsável em ser a base de todas as conexões eletrônicas, além disso o hardware foi ligado à um computador, via USB. Ao Arduino Uno foram ligados: Modulo ESP8266, Modulo Relé, lâmpada e Protoboard. Os procedimentos adotados para a realização do estudo e aplicação dos componentes, vieram de técnicas descritas pelo Professor Afonso Miguel (via vídeo Aulas e materiais disponibilizados), métodos e formas de se desenvolver o software e hardware em questão. Como ferramentas, foi muito utilizado a Internet, que serviu para a pesquisa de como se atualizar o Modulo ESP8266 para a versão mais nova, de como se comunicar ao Modulo via Serial Monitor, além de como se utilizar o Modulo Relé para acender uma lâmpada. Também foi utilizado a Internet para pesquisas de produtos similares, que serviram de inspiração.

5 PROJETO

5.1 PROJETO ELETRÔNICO

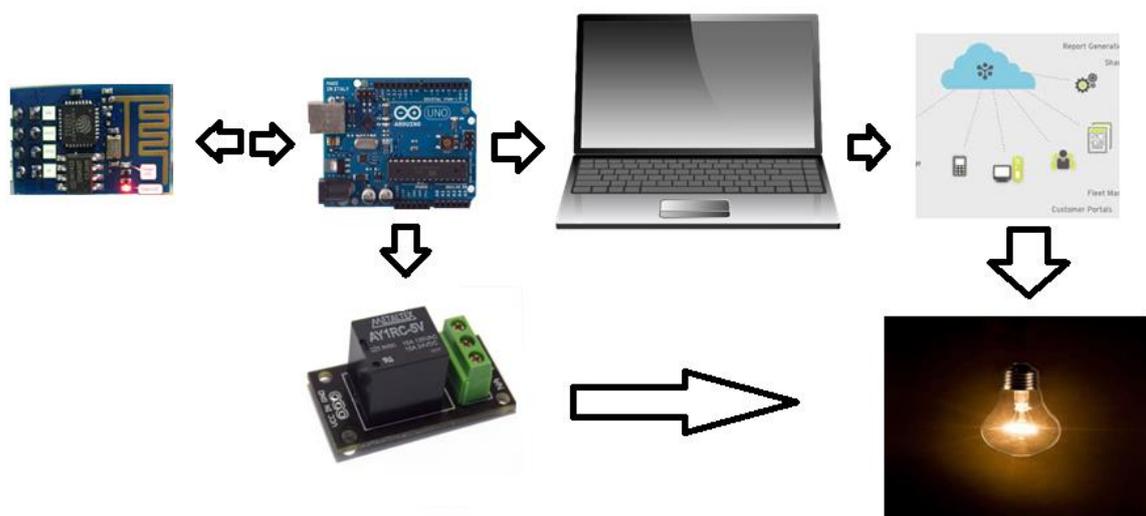


Figura 6: Diagrama Estrutural

5.1.1 MATERIAIS UTILIZADOS



Figura 7: Arduino Uno



Figura 8: ESP8266



Figura 9: Modulo Relé



Figura 10: Exosite



Figura 11: Lampâda



Figura 12: Notebook

5.1.2 PROBLEMAS E SOLUÇÕES

Durante o processo eletrônico foi observado problemas em relação ao modulo Wifi ESP8266. Ao compra-ló, foi notado que seu firmware veio desatualizado. O modulo veio no modelo ESP-01. O maior problema desse modelo é de que ele

funciona de forma muito precária, visto que foi uma das primeiras versões lançadas no mercado. Ao constatar e estudar sobre o assunto, foi feita a atualização do hardware, por meio de um programa (Esp Flash Download Tool), e por meio da versão mais nova do ESP8266 disponibilizada na internet para download.

6 RESULTADO

Os resultados obtidos a partir do projeto, foram de um sistema de acionamento de luz via Wifi e de uma média aproximada do gasto em Wh da lâmpada. A ideia inicial do projeto era de calcular a média de gasto em Kwh, porém como a lâmpada incandescente utilizada foi de apenas 7 Watts de potência, foi constatado que o valor seria muito insignificante em Kwh. Logo foi efetuada a mudança para Watts Hora.

7 IMPACTO AMBIENTAL

Tabela 1: Materiais Utilizados

| Materias: | Impacto Ambiental: | Descarte: |
|---|--|---|
| Arduino Uno Notebook Modulo Relé ESP8266 | Muitos dos produtos possuem um destes componentes, (Chumbo/Mercúrio/Cádmio) no qual são altamente tóxicos. | Empresas e cooperativas que atuam em áreas de reciclagem. |
| Lâmpada Fluorescente | Possui Mercúrio, logo é altamente tóxico. | Posto de coleta da sua cidade. Ou, na loja em que se foi comprado a lâmpada. Por lei as lojas são obrigadas a recolher as lâmpadas. |

8 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O desenvolvimento do protótipo permitiu um grande aprendizado de como se conectar objetos via Wifi.

A utilização da plataforma arduino foi de grande valia, pela facilidade e a vasta gama de conteúdos relacionados, o que facilitou a criação de funcionalidades.

Contudo, os resultados obtidos e apresentados por esse projeto atendem ao proposto e planejado desde o início, com medidas de eficiência de segurança e controle sobre uma lâmpada. Acreditando que este protótipo gere facilidade e segurança ao usuário, pois promove o fácil acesso ao acionamento de luz de qualquer lugar do mundo que possua Wifi.

REFERÊNCIAS

electrodragon. **ESP8266**. Disponível em:

<<http://www.electrodragon.com/w/ESP8266>>. Acesso em: 19 jun. 2015.

exosite. **EXOSITE**. Disponível em: < <http://exosite.com/>>. Acesso em: 19 jun. 2015.

ANEXO A – TÍTULO DO ANEXO

```

#include <AltSoftSerial.h>

AltSoftSerial esp8266;
int rele = 10;

bool waitAndEcho(int t, String s){
  String buffer;
  unsigned long start = millis();
  unsigned long last =0;
  unsigned int n = s.length();
  bool ret = false;
  do{
    if(esp8266.available()){
      buffer += (char)esp8266.read();
      last = millis();
      if(buffer.length() >= n){
        if(buffer.substring(buffer.length()-n).equals(s)){
          ret = true;
          break;
        }
      }
    }
  }while(millis() < start+t);
  buffer.replace("\r","\r\n");
  buffer.replace("\n","\n\n");
  Serial.println(String(ret?"+":"-")+ "(" + String(last-start) + "/" + String(t) + "):" + buffer);
  return ret;
}

bool readData(String luzz){
  String buffer;
  String m = "luzz=1\r\nOK\r\n";
  String t = "luzz=0\r\nOK\r\n";
  unsigned int n = m.length();
  unsigned int luzzTroca = 0;
  String getString = "GET /onep:v1/stack/alias?[ALIAS] HTTP/1.1\r\n"
    "Host: m2.exosite.com\r\n"
    "X-Exosite-Clk: 8db83f8d2feae2eca2dfe78a48ab9ee33a8638a1\r\n"
    "Accept: application/x-www-form-urlencoded; charset=utf-8\r\n"
    "\r\n";
  getString.replace("[ALIAS]",luzz);
  esp8266.println("AT+CIPSEND="+String(getString.length()));
  if(waitAndEcho(200,">")){
    esp8266.print(getString);
    do{
      if(esp8266.available()){
        buffer += (char)esp8266.read();
        if(buffer.length() >= n){

```

```

    if(buffer.substring(buffer.length()-n).equals(m)){
        luzzTroca = 1;
        Serial.println(luzzTroca);
        return luzzTroca;
    }
    else if(buffer.substring(buffer.length()-n).equals(t)){
        luzzTroca = 0;
        Serial.println(luzzTroca);
        return luzzTroca;
    }
}
}
}
while(1);
}

return false;
}

bool espConfig(){
    waitAndEcho(3000, "...");
    Serial.println("-----");
    esp8266.println("AT+RST");
    if(waitAndEcho(3000, ".com\r\n")) {
        esp8266.println("AT+CWMODE=3");
        if(waitAndEcho(100, "change\r\n")){
            esp8266.println("AT+CWJAP=\"dc1f98\", \"272002041\"");
            if(waitAndEcho(10000, "OK\r\n")){
                esp8266.println("AT+CIPMUX=0");
                if(waitAndEcho(100, "OK\r\n")){
                    esp8266.println("AT+CIPSTART=\"TCP\", \"m2.exosite.com\", 80");
                    return waitAndEcho(1000, "Linked\r\n");
                }
            }
        }
    }
}
}
}
return false;
}

void setup() {
    esp8266.begin(9600);
    Serial.begin(9600);
    pinMode(rele, OUTPUT);

}

```

```

bool sendData(float historico){
String values = "historico=" + String(historico);
String postString = "POST /onep:v1/stack/alias HTTP/1.1\r\n"
    "Host: m2.exosite.com\r\n"
    "X-Exosite-CIK: 8db83f8d2feae2eca2dfe78a48ab9ee33a8638a1\r\n"
    "Content-Type: application/x-www-form-urlencoded; charset=utf-8\r\n"
    "Content-Length: [LEN]\r\n"
    "\r\n"
    "[VALUE]\r\n";
postString.replace("[LEN]",String(values.length()));
postString.replace("[VALUE]",values);
esp8266.println("AT+CIPSEND=" + String(postString.length()));
if(waitAndEcho(2000,">")){
    esp8266.print(postString);
    return waitAndEcho(4000,"\r\n\r\n\r\nOK\r\n");
}
return false;
}

void loop() {
    unsigned int luzzTroca = 0;
    double hist;
    if(espConfig()) {
        luzzTroca = readData("luzz");
        while(1) {
            if(luzzTroca == 1){
                digitalWrite(rele,HIGH);
                hist = 0.01939;
                sendData(hist);
            }
            else { digitalWrite(rele, LOW);}
        }
        break;
    }
}
}
}

```