

# Internet Das Coisas(IOT): Utilização do Arduino para comunicação efetiva com o usuário através de um WebSocket embutido em um WebSite

Alexsander Nunes Bezerra, Deyvison Lima e Lucas Silva Sousa,

Faculdade de Engenharia de Computação, Universidade Federal do Pará, Campus Universitário de Tucuruí,  
Rodovia BR 422 km 13 - Vila Permanente, 68464-000

**Abstract**—Working on the concept of Internet of Things, this project has the objective of satisfying the user with an LED from anywhere possible, through a website developed to carry out the dynamics with the subject, thus informing the change to all others connected to the same server. In this way, it was necessary to use the software of an Arduino to receive the command and translate it to the LED, in addition, for the construction of this structure of the project it was necessary to develop with programming languages for the operation of this communication between the user and the Arduino. Therefore, this purpose has advanced results, and is a basis for building larger and more complex projects that could benefit society with the transmission of data between various physical objects.

## I. RESUMO

Trabalhando encima do conceito de Internet das Coisas, este projeto temo o objetivo o usuário acender um LED de qualquer lugar possível, através de um site desenvolvido para realização da dinâmica com o sujeito, assim, informando a alteração a todos os outros conectados no mesmo servidor. Dessa forma, foi necessário utilizar o software de um Arduino para receber o comando e traduzir ao LED, além disso, para a construção desta estrutura do projeto foi necessário desenvolvimentos com linguagens de programação para o funcionamento desta comunicação do usuário com o Arduino. Portanto, este propósito teve resultados satisfatórios, e é uma base para construção de projetos maiores e mais complexos que poderiam beneficiar a sociedade com a transmissão de dados dentre vários objetos físicos.

## II. INTRODUÇÃO

COM o surgimento de tecnologias como Bluetooth, Internet e os Smartphones, criou-se a ideia de Internet das Coisas, uma ideia de que vários aparelhos comunicassem entre si, no qual não só se limita a apenas celulares e computadores, que é um conceito básico de conexão. Além disso, todos os eletroeletrônicos em harmonia através de um meio de vínculo, um bom exemplo, uma geladeira conectado ao Wi-fi, informasse ao usuário, quando falta suprimentos dentro dela, ou um único dispositivo que faz o usufruário ter controle de todos os outros, e notificá-lo assim que necessário. Este conceito está

trazendo produtos cada vez mais inteligentes para o mercado, como o Google Home que é uma secretária virtual que entende comandos por voz e os executa. Ela consegue controlar vários dispositivos que dão suporte a ela, dê de lâmpadas e LEDs, até tomadas, conseguindo, inclusive, interagir com aplicativos de celular. Deste modo, este propósito científico tem como principal retorno, a comunicação com os demais usuários através do software do site, informando que alguém alterou o estado do LED, originalmente a ideia desse projeto surgiu da dissertação intitulado "INTERNET DAS COISAS: ARDUINO, FIREBASE E ANDROID". Tendo como objetivo fazer uma alternativa mais minimalista e consequentemente mais acessível tentando obter os mesmos resultados feito por LUCAS TORRES MERAZZI e EDUARDO HENRIQUE VIVA LEAL.

21 de dezembro, 2022

## III. REVISÃO TEÓRICA

### A. Website

Geralmente, é comum chamarmos de site, no inglês é Website, web significa rede, que se refere a rede mundial de computadores e site significa lugar. Assim, é um lugar na rede no qual encontramos dentro do nosso navegador pesquisando o domínio (nome), neste projeto, chamamos nosso site de Votala.com no qual foi criado sua aparência utilizando o Adobe Photoshop e um pouco da Linguagem HTML, e você leitor pode encontrar digitando este nome dentro de seu navegador.

"A ferramenta inicial da Internet foi o correio eletrônico associado à possibilidade de transferência de arquivos textos através de acesso remoto (FTP - file transfer protocol). Em sequência, veio a World Wide Web (WWW) que reúne informações em forma de texto, imagens, vídeo e som, de forma isolada ou multimídia. A primeira versão da WWW foi colocada na Internet em 1991, mas foi com o lançamento do navegador (browser) Mosaic, em 1993, e o conceito de hipertexto que o crescimento da Web se intensificou." (Crossman,1997; Levy,1997:23-4) [1]

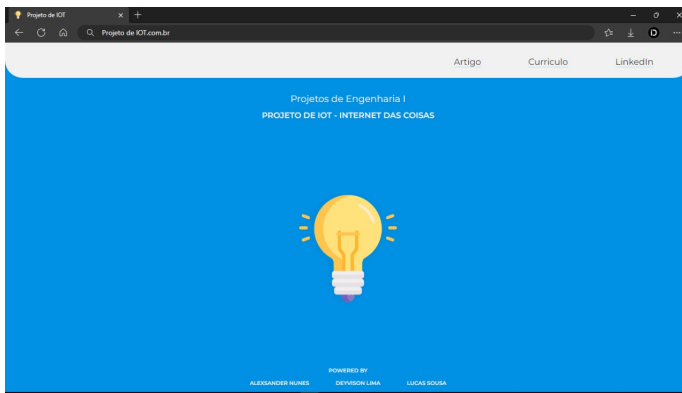


Fig. 1. Interface do Site

### B. Websockets

O Protocolo WebSocket permite a comunicação bidirecional entre um cliente rodando código não confiável em um ambiente controlado para um host remoto que optou pela comunicação a partir desse código. Assim, o usuário pode mandar mensagens e receber respostas orientadas sem consultar o servidor para receber uma resposta, automatizando o processo utilizando a comunicação bidirecional full-duplex. Neste projeto, foi desenvolvido na Linguagem JavaScript a produção do WebSocket<sup>1</sup>.

Além disso, os websockets são métodos de troca de dados HTTP ou tráfego de websockets em que o método websockets utiliza o pedido e método de resposta de HTTP em geral, mas pedidos do lado do cliente para abrir o estado de ligação aberta com o servidor para que o servidor e o cliente possam comunicar e trocar dados nos dois sentidos quando houver novos dados disponíveis na realidade tempo sem repetir todo o protocolo HTTP. [2]

### C. Servidor WEB

O servidor WEB de maneira simples, é um programa responsável para o armazenamento, processamento, e entrega de arquivos dos sites para os internautas conectados a ele através do navegador web. Assim, ele estabelece uma relação de cliente-servidor, e pode ser exposto através de rede interna (intranet) ou externa (internet), neste caso usaremos o modo externo.

”Referente ao software, um servidor web inclui diversos componentes que controlam como os usuários acessam os arquivos hospedados (armazenados para disponibilização), no mínimo um servidor HTTP. Um servidor HTTP é um software que compreende URLs (endereços web) e HTTP (o protocolo que seu navegador utiliza para visualizar páginas web.” (MDN web docs) [3]

### D. Arduino

A plataforma Arduino é uma plataforma de prototipagem eletrônica, é fundamental para projetos que necessitam de microcontroladores. Pois nela, inclui tanto sistema de Software como conjuntos de drivers, ferramentas e firmware das placas

e o ambiente de desenvolvimento integrado. Para o Hardware, podemos utilizar para o conceito de IOT (Internet das Coisas), prototipação eletrônica, sistemas conectados a redes, sistemas analógicos e outros.

“A placa Arduino é baseada num microcontrolador muito versátil que potencializa suas funções para além de uma simples interface passiva de aquisição de dados, podendo operar sozinha no controle de vários dispositivos e tendo assim aplicações em instrumentação embarcada e robótica” (AMORIM et al, p. 01, 2011).

Além disso, do software podemos citar a IDE, A Arduino IDE é um ambiente de desenvolvimento integrado desktop que pode ser utilizado para editar código fonte Arduino, enviar dados pelo serial, gerenciar bibliotecas de software, realizar gravações de programas em placas compatíveis com software Arduino. Neste caso, iremos apenas comandar a ler uma mensagem e traduzir ao LED, também, o nosso modelo de Arduino utilizado neste projeto é o Arduino mega 2560v3. [4]

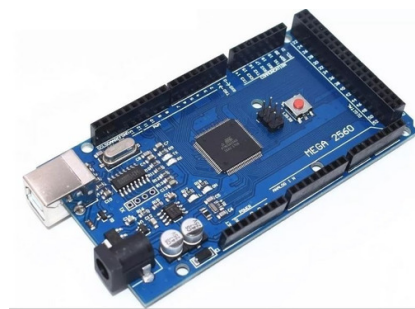


Fig. 2. Arduino Mega 2560v3

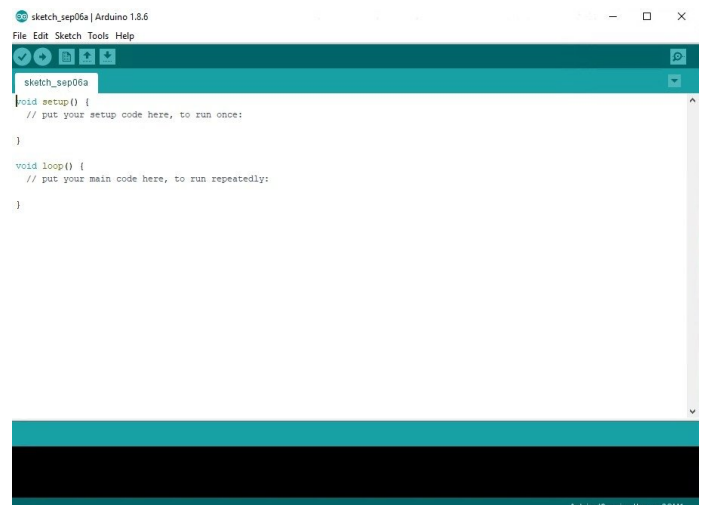


Fig. 3. Imagem genérica da IDE do Arduino

## IV. METODOLOGIA

Inicialmente, todos os usuários através de seus navegadores procuraram o site votala.com, ao entrar no site, o servidor irá automaticamente informá-los a sua conexão com o sistema, o

<sup>1</sup>A codificação do WebSocket está disponível em: <http://github.com/lssv6/lampada>

mesmo vale ao oposto simultaneamente. Após isso, o procedimento respeitará a lógica a seguir com os tópicos abaixo.

#### A. Usuário e a interface do site

Dessa forma, a interface do site, apresentará a imagem de uma lâmpada com função de um botão que foi criado utilizando o Adobe Photoshop para a estética do Site adicionando a ela uma dinâmica, se apagada representa o LED desligado no Arduino, se acesa, representa o LED ligado.

Assim, a codificação para esta dinâmica produzida no JavaScript, foi salvar duas imagens da mesma lâmpada nos dois estados dela, nesse modo, o protocolo WebSocket demonstra esta lógica, quando o usuário clica no botão a atual "esconde" e a outra imagem troca de lugar. Além disso, a medida que o estado for verificado pelo usuário, ele pode alterar o estado do LED, ao pressionar o servidor salva a modificação e mostra na área compartilhada.

Vale ressaltar que, graças a comunicação bilateral do WebSocket pode estabelecer uma conexão simultânea entre todos os usuários que entraram no site, nesta maneira, quando um fizer a alteração o estado da lâmpada não somente irá modificar para o próprio, como também, para todos os outros que estão conectados.

#### B. Contêiner

Para isso, afim a auxílio para o servidor, foi necessário criar um "contêiner", para a armazenagem dos arquivos criados do servidor. Assim, a definição de contêiner na programação, é como se fosse uma máquina virtual que trabalha em um ambiente isolado, disposto em um servidor, que divide um único host de controle.

```
1 FROM python:3-alpine AS base
2
3 WORKDIR /opt/websocket
4
5 RUN pip install websockets
6
7 COPY servidor.py .
8
9 ENTRYPOINT ["python", "servidor.py"]
10
11
```

Fig. 4. Contêiner

#### C. Sistema do Servidor

Ademais, a construção do sistema do servidor<sup>2</sup> foi codificada na linguagem Python, no qual, devido ao WebSocket, poderá ser mantido uma conexão contínua com o usuário do navegador, sendo assim, receber e salvar todas as alterações feitas no botão da lâmpada constantemente. Dessa forma,

<sup>2</sup>A codificação do servidor também estará disponível no mesmo link: <http://github.com/lssv6/lampada>

recebe a alteração feita pelo usuário através de uma mensagem de "LIGADA" a ordem de acender e "DESLIGADA" a apagar. Portanto, o mesmo sistema envia a mensagem ao Arduino que traduzirá ao LED.

#### D. Arduino ao LED

Por conseguinte, o Arduino está conectado via cabo USB no computador que hospeda o servidor, no qual, receberá e lerá a mensagem vinda do sistema, após receber, foi programado dentro da IDE uma função LOOP de leitura em que vai fazer uma comunicação serial com o Arduino. Portanto, irá traduzir a mensagem para o LED fazendo com que ela fique acesa/apagada de acordo com a vontade do usuário.



```
File Edit Sketch Tools Help
para_o_arduino 5
1 // Definimos uma constante para a saída de energia do led
2 #define PIN_LED 25
3
4 // Variável de controle de entrada de dados
5 int entrada;
6
7
8 // FUNÇÃO SETUP
9 // É executado uma vez e configura a conexão serial
10 // para trabalhar com dados a 9600 bauds/s.
11 // Também configura a porta <PIN_LED> como saída(OUTPUT).
12 void setup() {
13   Serial.begin(9600);
14   pinMode(PIN_LED, OUTPUT);
15 }
16
17
18 // FUNÇÃO LOOP
19 // Vai fazer a comunicação serial com o arduino.
20 // Implementa o seguinte pseudo-código
21 // se(serial.estaDisponivel = &#x):
22 //   entrada = serial.lerbyte // char entre 0 e 255
23 //   se(entrada == 76):// 76 é o código ASCII de 'L'
24 //     ligar led
25 //   else if(entrada == 68):// 68 é o código ASCII de 'D'
26 //     desligar led
27
28 void loop() {
29   if(Serial.available() > 0){
30     entrada = Serial.read();
31     if(entrada == 76){
32       digitalWrite(PIN_LED, HIGH);
33     }else if(entrada == 68){
34       digitalWrite(PIN_LED, LOW);
35     }
36     delay(10);//XXX: Segundo a internet é melhor por um sleep.
37   }
38 }
39
40
41
```

Fig. 5. Código fonte da IDE, comunicação Serial com o Arduino

## V. CONCLUSÃO

O propósito científico consistia em utilizar o conceito de Internet das Coisas para ligar e desligar um LED no arduino usando como alibi um WebSocket embutido em um WebSite que conecte vários usuários simultaneamente comunicando a todos sobre o estado do díodo emissor de luz quando um fizer a ação. Deste modo, obteve resultados satisfatórios deste projeto. Assim, pensando como uma base, basta apenas um relé para acender uma lâmpada, ou pode-se controlar a iluminação de uma casa inteira através do Website ou de um Aplicativo Mobile em um Smartphone. Deste modo, se houver alteração dos estado da iluminação sem permissão o usuário será notificado sobre o ocorrido, através de alarmes ou sensores

de movimentos que também podem ser aprimorados com o suporte do Arduino.

Por fim, ao produzir este propósito percebe-se sobre o imenso benefício utilizar este conceito IoT em prol da humanidade, conseguimos alcançar todos os nossos objetivos com esta ideia, no qual, como principal a comunicação com todos os usuários respeitando a ideia da Internet das Coisas.

## VI.

### REFERENCES

- [1] CROSSMAN, D. The evolution of the world wide web as an emerging instructional tool. In: KHAN, Badrul H. (Ed.). Web-based instruction. Englewood Cliffs, New Jersey: Educational Technology Publications, 1997. p. 19-23
- [2] BABOVIC, ZORAN, PROTIC, JELICA, MILUTINOVIC, VELJKO (2016) "Web Performance Evaluation for Internet of Things Applications." IEEE Access. Disponível em DOI: 10.1109/ACCESS.2016.2615181
- [3] MDN WEB DOCS, "Aprendendo Desenvolvimento WEB, O que é um Servidor WEB?", (2022), Website oficial de Mozilla para desenvolvimento de padrões web e projetos de Mozilla. Disponível em: [https://developer.mozilla.org/pt-BR/docs/Learn/Common\\_questions/What\\_is\\_a\\_web\\_server](https://developer.mozilla.org/pt-BR/docs/Learn/Common_questions/What_is_a_web_server)
- [4] AMORIM, H. S. "A placa Arduino: uma opção de baixo custo para experiências de física assistidas pelo PC". Rio de Janeiro, 2011. Disponível em DOI: <https://doi.org/10.1590/S1806-11172011000100026>