



UNIVERSIDADE PRESBITERIANA MACKENZIE
Faculdade de Computação e Informática



Automação de controle de temperatura de uma piscina com IoT

Leonardo Quintiliano, Luca Scattolin Manuguerra, Professor Willian Costa

¹Universidade Presbiteriana Mackenzie (UPM)

Rua da Consolação, 930 Consolação, São Paulo - SP, 01302-907 – Brazil

leoqds18@gmail.com, luca.manuguerra@hotmail.com,
wiliancosta@mackenzie.com.br

Resumo

Neste projeto, desenvolvemos um sistema de aquecimento de água com IoT, para que pudesse funcionar de forma autônoma com um único clique utilizando um sensor e um módulo nodeMCU. O sistema estará conectado a uma tomada ou fonte externa de energia para que um aquecedor seja acionado e de acordo com a temperatura da água em tempo real fornecida pelo sensor, um rele será ligado ou desligado, controlando o aquecedor. Haverá uma lâmpada ligada também ao rele, informando visualmente quando o aquecedor estará ligado ou não. O sistema também conta com um dashboard contendo um indicador mostrando a temperatura do sensor e um botão para ligar e desligar o aquecedor no qual o mesmo está sempre desligado e quando o botão for pressionado, se a água estiver a uma temperatura menor que a desejada, o aquecedor deverá ligar e caso a temperatura esteja maior, ele permanecerá desligado. O dashboard foi implementado no Node-RED, se comunicando com o sistema via protocolo MQTT utilizando um broker público.

Palavras-chave: Autônoma, IoT, MQTT.

Abstract

In this project, we developed a water heating system with the Internet of things, so that it can work autonomously with a single click using a sensor and a node from the MCU module. According to the water temperature in real time, decrease by the sensor, one will be on or off, controlling or heater. control panel including an indicator showing the temperature of the sensor and a button to turn the heater on and off does not even exist off and when the button is pressed, consult the water the panel was implemented in Node-RED, communicating with the system via the MQTT protocol using a public broker

Keywords: Autonomous, Internet of things, MQTT

1. Introdução

Este projeto trata da automação via Internet Das Coisas (IoT), onde o escopo é um sistema que gerencia e regula a temperatura da água de uma piscina residencial automaticamente, de acordo com a sua temperatura ambiental em tempo real. Esse sistema utiliza a plataforma nodeMCU e é formado por um sensor de temperatura, uma bomba de circulação de água/aquecedor e uma placa controladora.

2. Materiais e Métodos



- Protoboard

Protoboard é uma ferramenta utilizada para montagem de circuitos eletrônicos, é uma ferramenta muito flexível para projetos, o protoboard pode ser combinado com sensores, lâmpadas, arduino, nodeMCU e etc.



- Sensor

O sensor é responsável por identificar a temperatura da água e informa-la à placa de Controle que atribui como parâmetros um valor mínimo e máximo de temperatura. O sensor é bastante preciso e proporciona leituras de temperatura de até 12-bits (configurável) através de uma conexão de dados de apenas 1 fio com o seu microcontrolador.



Reservatório de Água

O reservatório de água é o local onde a temperatura da água será medida.



Aquecedor

É um equipamento utilizado para aquecer o reservatório com água, no caso será usado um aquecedor simples de aquário representado também por uma lampada.

- Lâmpada de controle

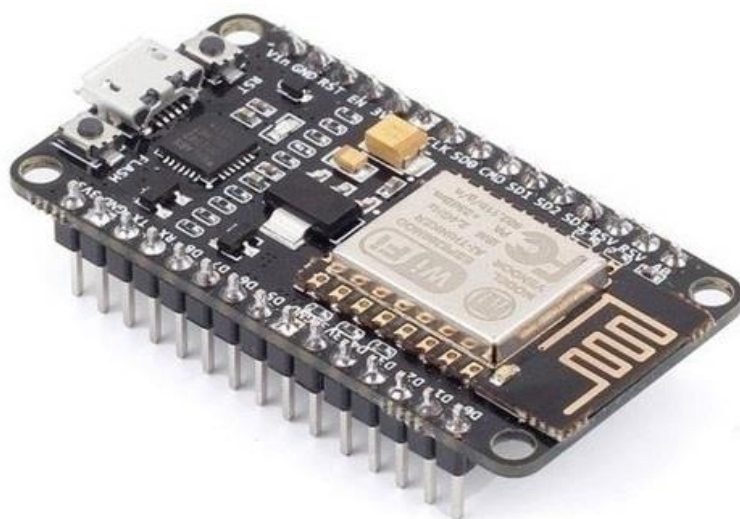
A lâmpada indica o funcionamento do sistema de aquecimento, acendendo quando estiver ativo, e desligando quando estiver inativo.



- Jumpers machos e fêmeas

Fios ou cabos utilizados para a montagem do projeto.





NodeMCU

O Node é uma plataforma open source criado para ser utilizado no desenvolvimento de projetos IoT, é composta de um chip controlador, uma porta micro USB, conversor USB integrado e WiFi nativo.

2.1 Eventos

Os eventos presentes no sistema, serão apresentados através de uma lâmpada , que podera estar acesa ou apagada, indicando quando o sistema estiver em funcionamento ou não. Esse sistema será acionado por meio de um botão no MQTT e dependendo da temperatura em que estiver a agua, ela sera identificada pelo sensor e a lampada será acesa ou se manterá apagada.

2.2 Lógica e Programação

Inicialmente, foi necessário instalar algumas bibliotecas para o funcionamento do software:

1. WiFi, (complementa o ESP8266WiFi)
2. PubSubClient, para uso do protocolo MQTT.
3. ESP8266WiFi, para conexão com internet via WiFi
4. DallasTemperature para encontrar o endereço e tipo do sensor de temperatura
5. OneWire, para definir o pino do sensor para medir a temperatura

```
#include <WiFi.h>
#include <PubSubClient.h>
#include <ESP8266WiFi.h>
#include <Wire.h>
#include <DallasTemperature.h>
#include <OneWire.h>
```

Aqui, estamos definindo o pino do NodeMcu onde o sensor sera inserido e o endereço do modelo do sensor.

```
OneWire oneWire(pinSENSOR);
DallasTemperature sensors(&oneWire);           // Usa oneWire como referencia para a temperatura.
DeviceAddress sensor;
```

Definindo pinos do sensor e do rele que ligará o aquecedor.

```
#define pinSENSOR 4           //D2/4 pin do nodemcu //Sinal do sensor DS18B20
#define pinRELE 12
```

Criando uma variavel de temperatura desejada pelo usuario.

```
float temp_desejada = 24;
float temperatura = 0;
boolean chamou = true;
```

```
void setup()
{
  Serial.begin(9600);
  pinMode(12, OUTPUT);
  pinMode(4, INPUT);
  sensors.begin();
  Serial.println("Localizando sensor DS18B20...");
  Serial.print("Foi encontrado ");
  Serial.print(sensors.getDeviceCount(), DEC);
  Serial.print(" endereço do sensor: ");
}
```


O centro do sistema, é um loop que chama as funções leiturasensor e verificatemperatura num intervalo de x segundos e de acordo com esses dados, o rele que aciona o aquecedor/ou lampada será ligado ou desligado.

```
void loop() {  
  leituraSensor();  
  verificaTemperatura();  
}
```

A função leiturasensor recebe os dados do sensor de temperatura e fornece em tempo real, a temperatura em que a agua se encontra.

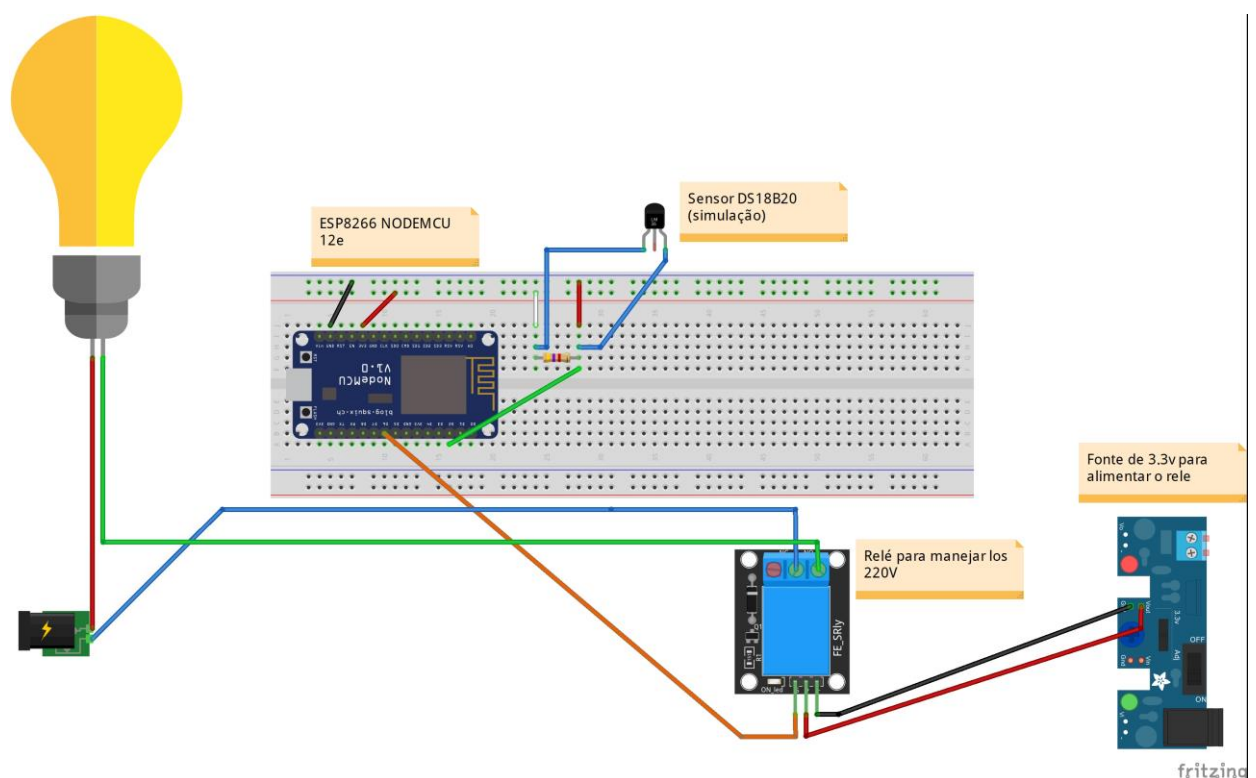
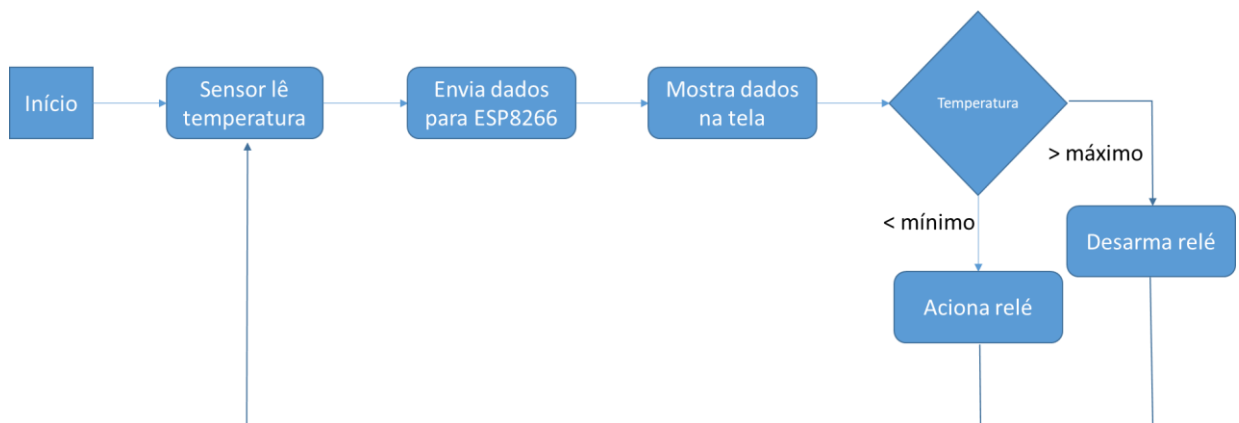
```
void leituraSensor()  
{ if(chamou = true){  
  
  if(!sensors.getAddress(sensor, 0)){  
    Serial.println("Sensor não encontrado !");  
  }  
  
  Serial.println();  
  Serial.println();  
  
  sensors.requestTemperatures();  
  Serial.println("Temperature is: ");  
  Serial.println(sensors.getTempC(sensor));  
  delay(500);  
}  
chamou = false;  
}
```

Essa função, a partir da temperatura informada pelo usuario, define os limites de acionamento e desarme do rele.

```
void verificaTemperatura(){  
  if(sensors.getTempC(sensor) >= 25){  
    digitalWrite(12, HIGH);  
    delay(100);  
    Serial.println("Rele desligado");  
    Serial.print("Temperatura do sensor ");  
    Serial.println(sensors.getTempC(sensor));  
    Serial.print("Temperatura desejada ");  
    Serial.println(temp_desejada);  
  }  
  if(sensors.getTempC(sensor) <= 23){  
    digitalWrite(12, LOW);  
    delay(100);  
    Serial.println("Rele ligado");  
    Serial.print("Temperatura do sensor ");  
    Serial.println(sensors.getTempC(sensor));  
    Serial.print("Temperatura desejada ");  
    Serial.println(temp_desejada);  
  }  
}
```

3.1.Como o nosso sistema funciona

No caso de uma temperatura medida ficar abaixo de um certo ponto, os sinais de controle são enviados para a máquina ligar uma resistência de forma com que a temperatura se eleve. Da mesma forma, se a temperatura ultrapassar um determinado ponto, o controle de temperatura é acionado para desligar a resistência ou ligar um sistema de resfriamento a fim de baixar esta temperatura.



3.2. Limites de funcionamento

Tabela 1 Limites de Funcionamento do Sistema

Tabela de funcionamento do sistema	Lâmpada
Abaixo de 22°C	Acesa
Acima de 24°C	Apagada

4. Conclusão

A internet das coisas tem estado cada vez mais presente no mundo, não somente em grandes empresas e grandes máquinas automatizadas, mas também em nossas vidas e em nosso dia a dia. Seja um sensor, um botão, um comando por voz, um ruído ou até mesmo um regulador de temperatura, cada vez mais nós criamos novos e diferentes tipos de tecnologia com a IoT. Num futuro não muito distante de nossa atualidade, com o “recente” protocolo IPV6, toda essa nova tecnologia poderá ingressar em nossas vidas com muito mais facilidade, seja em um projeto bem curto ou bem complexo, a internet das coisas irá se acoplar na rotina das pessoas e facilitará muitas atividades daqui pra frente. Temos um modelo de vídeo mostrando como funciona o nosso projeto no link:

<https://youtu.be/TkXbY5judIw>

Você também poderá encontrar os arquivos do projeto no github em :

<https://github.com/LeonardoQuintiliano/IoT-Project>

3. Referências

KOJIMA, Eduardo. LAIONE, Fábio. YOSHIMURA, Victor. SISTEMA PARA AUTOMAÇÃO DA CALIBRAÇÃO DE SENSORES DE TEMPERATURA, 2016. Disponível em:

<https://plataforma.swge.com.br/PROCEEDINGS/PDF/CBA2018-0516.pdf>

DE OLIVEIRA, Sérgio. Internet das Coisas com ESP8266, Arduino e Raspberry Pi, 2017.

Disponível em: <https://novatec.com.br/livros/iot-com-esp8266-arduino-raspberry/>

SCHWAB, Klaus. A quarta revolução industrial, 2018.

Disponível em: <https://www.amazon.com.br/Quarta-Revolu%C3%A7%C3%A3o-Industrial-Klaus-Schwab/dp/857283978X>