

# **Prevenção de Enchentes**

## **PjBL Fase 1 - Protótipo do Sistema Embarcado**

**Anabelly Sthephany P. Montibeller<sup>1</sup>, João Vitor de L. Antunes<sup>1</sup>,  
Josiel S. Queiroz Júnior<sup>1</sup>, Matheus Enrique A. F. Moreira<sup>1</sup>,  
Mateus A. Ramos<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>Escola Politécnica – Pontifícia Universidade Católica do Paraná (PUCPR)  
Bacharelado em Ciência da Computação – Curitiba – PR – Brasil

### **1. Introdução**

O projeto desenvolvido tem como proposta a prevenção de desastres naturais, este sistema em específico é voltado à prevenção de enchentes em localidades de vulnerabilidade, como áreas urbanas próximas a rios, realizando a previsão através da verificação de cheias do rio, quantidade de chuva e umidade do ambiente. O hardware do sistema, desenvolvido no simulador Wokwi, apresenta dois sensores (DHT22 e HC - SR04) e dois atuadores (LED e Piezzo Buzzer).

### **2. Sensores**

#### **2.1. Sensor DHT22**

Trata-se de um sensor de temperatura e umidade, o qual permite realizar leituras de temperaturas entre -40 e 80 graus celsius e umidade entre 0% e 100%. Na especificidade do projeto, estes dados são utilizados para realizar a predição das condições climáticas a fim de, junto a outras variáveis, verificar a possibilidade de enchentes.

#### **2.2. Sensor HC-SR04**

Trata-se de um sensor ultrassônico, dispositivo que emite uma onda de alta frequência e mede o tempo que essas ondas levam para as mesmas serem refletidas em um objeto. Na especificidade do projeto, os dados colhidos por este sensor são utilizados para medir o nível de água do rio, através de suas ondas ultrassônicas.

### **3. Atuadores**

#### **3.1. Atuador LED (Light Emitting Diode)**

É um componente que converte eletricidade em luz. Nesse contexto, é utilizado como um sinal visual de presença de risco na região.

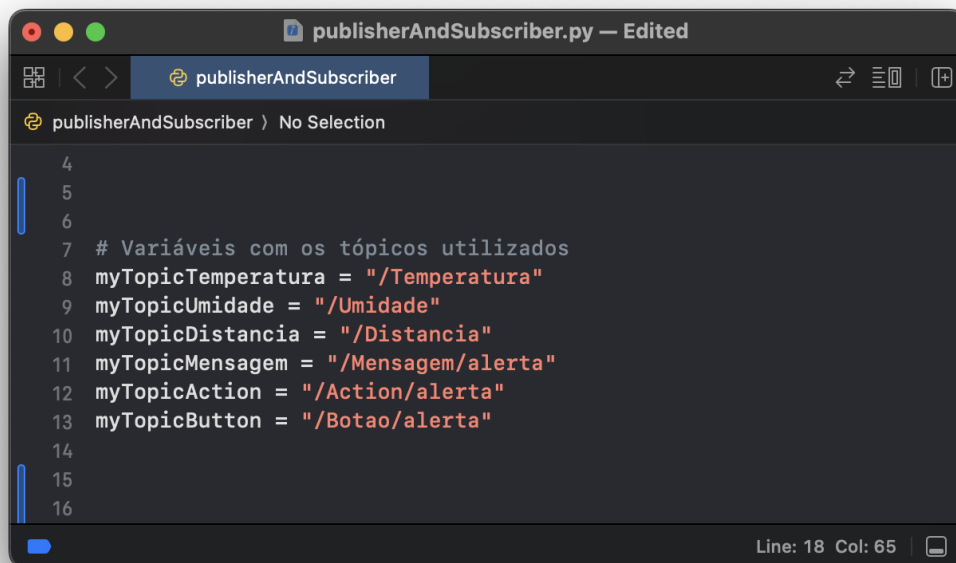
#### **3.2. Atuador Piezzo Buzzer**

Componente de geração de ruído sonoros a partir da excitação elétrica. Nesse contexto, esse componente serve como um aviso sonoro caso haja risco de enchente, previsto pelos dados colhidos pelos sensores.

### **4. Comunicação em tópicos**

O código desenvolvido em C comunica-se com outro código em Python através de uma requisição MQTT (*Message Queuing Telemetry Transport*). Para a realização da comunicação, houve a utilização de alguns tópicos, os quais serão descritos nas subseções a seguir.

Figura 1. Tópicos usados para a comunicação efetiva



```
4
5
6
7 # Variáveis com os tópicos utilizados
8 myTopicTemperatura = "/Temperatura"
9 myTopicUmidade = "/Umidade"
10 myTopicDistancia = "/Distancia"
11 myTopicMensagem = "/Mensagem/alerta"
12 myTopicAction = "/Action/alerta"
13 myTopicButton = "/Botao/alerta"
14
15
16
```

Line: 18 Col: 65

#### 4.1. Temperatura

Este tópico é referente ao dado de temperatura recolhido pelo sensor DHT22, o valor recolhido é armazenado na variável **myTopicTemperatura** e em seguida é atribuído ao tópico nomeado como **"/Temperatura"**, então é publicado.

#### 4.2. Umidade

Este tópico é referente ao dado de umidade recolhido também pelo sensor DHT22, o valor recolhido é armazenado na variável **myTopicUmidade** e em seguida é atribuído ao tópico nomeado como **"/Umidade"**, então é publicado no *broker*.

#### 4.3. Distância

Este tópico é referente ao dado de Distância recolhido pelo sensor HC-SR04. O valor recolhido é armazenado na variável **myTopicDistancia**, em seguida é atribuído ao tópico nomeado como **"/Distancia"**, então é publicado.

#### 4.4. Alerta

Este tópico refere-se a variável **myTopicAction**, o qual é responsável por portar os dados recebidos pela conexão MQTT que será objeto de comparadores a fim de determinar uma ação no circuito. Em específico, o alerta aciona ou desativa os dispositivos de saída do circuito através do tópico **"/Action/alerta"**.

#### 4.5. Botão

Este tópico refere-se a **myTopicButton**. Tal tópico: **"/Botao/alerta"** representa a resposta devolvida pelo dashboard (Node-red) através da interação com um componente que abre ou fecha o fluxo de corrente em um circuito, o botão. O tópico preserva o estado do botão e este estado é publicado para o servidor.

#### 4.6. Mensagem

Este tópico refere-se a variável **myTopicMensagem**. Tal tópico representa a mensagem que será enviada a depender dos dados colhidos pelos sensores, após passarem por um filtro condicional, dessa forma o resultado que é atribuído ao tópico varia e ao fim a função no qual o tópico está inserido é responsável por publicar uma mensagem ao servidor baseada no corpo do tópico **"/Mensagem/alerta"**.

#### 5. Conclusão

Sob a perspectiva de análise dos resultados finais do presente trabalho, é notório que o tema de sistemas embarcados, Internet das Coisas e conexões com servidores remotos demonstra uma conclusão a respeito dos temas abordados, que tais sistemas quando complementares um ao outro formam serviços prestativos que podem ser utilizados a favor da sociedade, tal qual a proposta abordada de prevenção de desastres naturais. Foi-se realizados os objetivos a fim de desenvolver este sistema, tal como garante-se o funcionamento dele.

O desenvolvimento deste trabalho foi importante para gerar conhecimento e interesse na área proposta pela matéria de Experiência Criativa, disponibilizada no curso de Ciências da Computação da Pontifícia Universidade Católica do Paraná. Foi-se permitido criar, desenvolver e aprimorar habilidades relacionadas a *hardware* e *software*.

#### Referências

WOKWI. **wokwi-buzzer**. Disponível em: <https://docs.wokwi.com/pt-BR/parts/wokwi-buzzer>. Acesso em: 01/04/2024.

ELECTRONICS WORKSHOP. **IOT based flood monitoring monitoring system using ESP 32 and ultrasonic sensor**. Disponível em: <https://www.instructables.com/IOT-BASED-FLOOD-MONITORING-SYSTEM-USING-ESP-32-AND-1/>. Acesso em: 29/03/2024.

WOKWI. **wokwi-dht22**. Disponível em: <https://docs.wokwi.com/pt-BR/parts/wokwi-dht22>. Acesso em: 28/03/2024.

WOKWI. **wokwi-led**. Disponível em: <https://docs.wokwi.com/pt-BR/parts/wokwi-led>. Acesso em: 28/03/2024.

WOKWI. **wokwi-hc-sr04**. Disponível em: <https://docs.wokwi.com/pt-BR/parts/wokwi-hc-sr04>. Acesso em: 28/03/2024.