

Protocolos de Comunicação Utilizados

- WiFi (para conexão com a rede)
- Protocolo: TCP/IP (Transmission Control Protocol/Internet Protocol)
- Frequência: 2,4 GHz (ou 5 GHz, dependendo da configuração da rede)

- Blynk (para comunicação com o aplicativo)
- Protocolo: MQTT (Message Queuing Telemetry Transport)
- Porta: 8080 (padrão para Blynk)
- Protocolo de autenticação: Token-based (utilizando o token de autenticação definido no código)

- Comunicação entre o ESP32 e os sensores
- Protocolo: I2C (Inter-Integrated Circuit) para o sensor DHT11
- Protocolo: Digital (GPIO) para o sensor MQ-2
- Protocolo: Digital (GPIO) para o LED e o buzzer

Justificativa para a Escolha do Protocolo MQTT

O protocolo de comunicação escolhido para o projeto de monitoramento de ambiente controlado é o MQTT (Message Queuing Telemetry Transport). Essa escolha se deve às seguintes razões:

Vantagens:

1. **_Baixa Latência_:** O MQTT é projetado para minimizar a latência, garantindo que as leituras dos sensores sejam transmitidas em tempo real.
2. **_Baixo Consumo de Banda_:** O MQTT utiliza uma estrutura de mensagem leve, reduzindo o consumo de banda e garantindo que o projeto seja escalável.
3. **_Confiabilidade_:** O MQTT garante entrega de mensagens, mesmo em redes instáveis.
4. **_Segurança_:** O MQTT suporta criptografia e autenticação para garantir a segurança das comunicações.

Necessidades do Projeto:

1. **_Comunicação em Tempo Real_:** O projeto requer a transmissão de leituras dos sensores em tempo real.
2. **_Baixo Consumo de Energia_:** O projeto deve ser escalável e não consumir muita energia.
3. **_Segurança_:** O projeto deve garantir a segurança das comunicações.

Comparação com Outros Protocolos:

- HTTP: não é adequado para comunicação em tempo real e consumo de banda.
- CoAP: não é tão escalável quanto o MQTT.
- TCP/IP: não é tão leve quanto o MQTT.

Implementação do MQTT no Projeto:

A implementação do MQTT no projeto foi feita utilizando a biblioteca Blynk, que fornece uma interface simples e fácil de usar para o MQTT. O token de autenticação foi definido no código para garantir a segurança das comunicações. O MQTT foi configurado para transmitir as leituras dos sensores em tempo real para o aplicativo Blynk.

Desafios e Limitações do Uso do MQTT:

1. **_Compatibilidade_:** O MQTT pode não ser compatível com todos os dispositivos e sistemas operacionais.
2. **_Segurança_:** O MQTT requer criptografia e autenticação para garantir a segurança das comunicações.
3. **_Escalabilidade_:** O MQTT pode ter limitações de escalabilidade em redes muito grandes.

Conclusão:

O MQTT é o protocolo de comunicação mais adequado para o projeto de monitoramento de ambiente controlado, pois oferece baixa latência, baixo consumo de banda, confiabilidade e segurança. Além disso, é escalável e compatível com os requisitos do projeto.

