



UNIOESTE

Universidade Estadual
do Oeste do Paraná

Protocolo MQTT para sistemas de IoT

Professor:

Renato Bobsin Machado

Alunos:

Larissa Lewartoski Wong,
Marco A. Guerra,
Victor E. Almeida

April 21, 2022

Conteúdo

| | | |
|----------|---------------------------------|----------|
| 1 | Introdução | 2 |
| 1.1 | O que é IOT | 2 |
| 1.2 | As camadas do IOT | 2 |
| 2 | História | 2 |
| 2.1 | MQTT | 2 |
| 3 | Aplicações | 4 |
| 4 | Embasamento teórico | 4 |
| 5 | Características técnicas | 5 |
| 6 | Segurança | 5 |
| 7 | Caso de uso | 5 |
| 8 | Conclusões | 5 |

Lista de Figuras

Lista de Tabelas

1 Introdução

1.1 O que é IOT

O termo *Internet of Things (IOT)*, em português internet das coisas foi elaborado pelo britânico, Kevin Ashton, em 1999^[1] e se refere de forma geral a uma rede que conecta diversas “coisas” a internet, através de software, com o objetivo de trocar informações^[2], tais “coisas” podem ser sensores, microcontroladores ou até mesmo objetos que nunca imaginamos tais como geladeiras, televisores, entre outros.

1.2 As camadas do IOT

A estrutura do *internet of things* é baseada em três camadas principais^[1]:

- **Camada de percepção:** É uma camada que envolve sensores, hardware e obtém-se dados relevantes a respeito dos fenômenos meteorológicos, biológicos ou físicos tais como temperatura e umidade do solo^[3], do ar^[4], índice de área foliar^[5], quantidade de gás SO₂^[6], PH do solo^[6] entre muitos outros.
- **Camada de comunicação:** Responsável por enviar os dados coletados pela camada de percepção supracitada para outras camadas, quer sejam aplicações que vão analisar tais dados ou para grandes bancos de dados ou até mesmo para serviços na nuvem.
- **Camada de aplicação:** camada a qual trás sentido aos dados coletados pelos sensores, pois é nesse momento que ocorre o processamento dos dados e a apresentação dos mesmos. Nos trabalhos lidos durante a produção desta revisão bibliográfica, essa camada será responsável principalmente por mostrar ao agricultor informações relevantes de forma simples e compreensível, bem como informá-lo qual o melhor momento para plantar^[7], ou em quais lugares da plantação tem doenças^[8].

teste^[9]

2 História

2.1 MQTT

O Protocolo de comunicação MQTT começou a ser idealizado e planejado durante a década de 1990^[10], pelos engenheiros Andy Stanford-Clark da IBM

e Arlen Nipper da Cirrus Link/Eurotech^[11].

Os inventores estavam trabalhando na conexão de oleodutos via satélite, visto a limitação das conexões e hardware da época era necessário um protocolo de comunicação que utilizasse pouca largura de banda e pouca energia do dispositivo, tendo isso em mente trassaram os seguintes requisitos^[11]:

- Implementação simples;
- Uso de QoS, *Quality of Service* por quem publica a mensagem;
- Uso eficiente de largura de banda, baixo *overhead*;
- Baixo custo energético para envio;
- Possibilidade de enviar qualquer tipo de dado;
- Possibilidade de manter conexões ativas, prontas para enviar e receber dados;

Uma vez projetado, foi implementado sua primeira versão no ano de 1999 e batizado MQTT, *MQ Telemetry Transport*, em referência ao produto da IBM MQ Series, que atua na camada de transporte sendo uma ferramenta importante em arquiteturas orientadas a serviços^[12].

Esse protocolo de comunicação foi muito utilizado dentro da IBM em diversas aplicações, produtos e serviços desde sua criação até 2010^[11]. Porém nesse momento da história viu-se a possível utilidade da tecnologia em aplicações IoT, com isso o MQTT deixou de ser *software* proprietário apenas utilizado em sistemas embarcados da IBM, para ser um dos principais protocolos utilizados em internet das coisas, com isso foi lançado o MQTT 3.1 o qual pode ser utilizado sem precisar pagar por *royaltys* ou taxas de propriedade.

Com a abertura do protocolo a IBM fez investimentos para criar um ecossistema colaborativo para incentivar o seu uso, principalmente através da *Eclipse Foundation*, uma corporação sem fins lucrativos que visa impulsionar projetos de software livre e tecnologias abertas^[13], que gerencia mais de 400 repositórios abertos¹, muitos deles relacionados ao MQTT, como por exemplo:

- **Bibliotecas Paho**²: Tendo inicio em 2012/2013 o projeto Paho disponibiliza um conjunto de bibliotecas que implementam clientes MQTT

¹Github da Eclipse Foundation: <<https://github.com/eclipse>>

²Implementação da biblioteca em Python:<<https://github.com/eclipse/paho.mqtt.python>>

em diversas linguagens de programação, sendo a mais conhecida delas em Python, porém foram escritas versões para C++, C, Rust, Java, Go, JavaScript, Ruby, D...

- **Broker Mosquitto**³: Servidor que implementa o protocolo MQTT, também chamado de Broker. Por ser *open source* possui diversos *forks* e customizações, bem como bibliotecas para facilitar seu uso e configuração.
- **Visualizador de dados Streamsheet**⁴: Aplicação JavaScript que permite obter os dados vindos de dispositivos que se comunicam com MQTT, uma plataforma na qual não é necessário escrever código, basta realizar ações de maneira gráfica.

Além da implementação dos projetos supracitados a IBM também trabalhou por padronização no protocolo, em 2013 foi anunciado que o MQTT seria padronizado pela OASIS^[11], empresa sem fins lucrativos que visa padronizar projetos abertos com aprovação de regras de políticas internacionais^[14].

Após mais de um ano no dia 29 de outubro de 2014 o MQTT foi aprovado como padrão pela OASIS na sua versão 3.1.1, onde foram adicionados novos requisitos como clientes anônimos, mais códigos de erro ao se inscrever em determinado tópico entre outros.

De 2014 até hoje o MQTT passou por diversas atualizações e melhorias, sendo 5.0 a última versão ratificada pela OASIS em março de 2019^[11], especificando requisitos necessários para dispositivos IoT modernos, como tratamento de erros e interação com plataformas em nuvem^[11].

evolução histórica da tecnologia

3 Aplicações

Larissa

4 Embasamento teórico

Marco

³Código fonte do Broker: <<https://github.com/eclipse/mosquitto>>

⁴Github do projeto: <<https://github.com/eclipse/streamsheets>>

5 Características técnicas

Marco
método de enquadramento
índices de desempenho

6 Segurança

Larissa

7 Caso de uso

8 Conclusões

estrutura de cabeamento aplicável topologia lógica e física protocolo de acesso ao meio formato detalhado dos quadros taxas de transmissão aplicabilidade tendências da tecnologia métodos de controle de erro e controle de fluxo técnicas de codificação e/ou multiplexação

Referências

- 1 TZOUNIS, A. et al. Internet of things in agriculture, recent advances and future challenges. **Biosystems Engineering**, v. 164, p. 31 – 48, 2017. ISSN 1537-5110. Disponível em: <<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1537511017302544>>. Acesso em: 3 de dezembro de 2020. Citado na página 2.
- 2 Chen, S. et al. A vision of iot: Applications, challenges, and opportunities with china perspective. **IEEE Internet of Things Journal**, v. 1, n. 4, p. 349–359, 2014. Disponível em: <<https://ieeexplore.ieee.org/stamp/stamp.jsp?tp=&arnumber=6851114>>. Acesso em: 16 de janeiro de 2021. Citado na página 2.
- 3 KIZITO, F. et al. Frequency, electrical conductivity and temperature analysis of a low-cost capacitance soil moisture sensor. **Journal of Hydrology**, v. 352, n. 3, p. 367 – 378, 2008. ISSN 0022-1694. Disponível em: <<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0022169408000462>>. Acesso em: 3 de dezembro de 2020. Citado na página 2.

- 4 MESAS-CARRASCOSA, F. et al. Open source hardware to monitor environmental parameters in precision agriculture. **Biosystems Engineering**, v. 137, p. 73 – 83, 2015. ISSN 1537-5110. Disponível em: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1537511015001208>. Acesso em: 3 de dezembro de 2020. Citado na página 2.
- 5 BAUER, J. et al. On the potential of wireless sensor networks for the in-situ assessment of crop leaf area index. **Computers and Electronics in Agriculture**, v. 128, p. 149 – 159, 2016. ISSN 0168-1699. Disponível em: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0168169916306585>. Acesso em: 3 de dezembro de 2020. Citado na página 2.
- 6 KARIMI, N. et al. Web-based monitoring system using wireless sensor networks for traditional vineyards and grape drying buildings. **Computers and Electronics in Agriculture**, v. 144, p. 269 – 283, 2018. ISSN 0168-1699. Disponível em: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0168169916312558>. Acesso em: 3 de dezembro de 2020. Citado na página 2.
- 7 KATH, J.; PEMBLETON, K. G. A soil temperature decision support tool for agronomic research and management under climate variability: Adapting to earlier and more variable planting conditions. **Computers and Electronics in Agriculture**, v. 162, p. 783 – 792, 2019. ISSN 0168-1699. Disponível em: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0168169918317629>. Acesso em: 3 de dezembro de 2020. Citado na página 2.
- 8 TRILLES, S. et al. Development of an open sensorized platform in a smart agriculture context: A vineyard support system for monitoring mildew disease. **Sustainable Computing: Informatics and Systems**, 2019. ISSN 2210-5379. Disponível em: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2210537918302270>. Acesso em: 3 de dezembro de 2020. Citado na página 2.
- 9 THANGAVEL, D. et al. Performance evaluation of mqtt and coap via a common middleware. In: **2014 IEEE Ninth International Conference on Intelligent Sensors, Sensor Networks and Information Processing (ISSNIP)**. [s.n.], 2014. p. 1–6. Disponível em: <https://ieeexplore.ieee.org/abstract/document/6827678>. Acesso em: 22 de março de 2022. Citado na página 2.
- 10 OLIVEIRA, B. **Dando uma breve análise no protocolo MQTT**. 2020. Disponível em: <https://medium.com/internet-das-coisas/iot->

[05-dando-uma-breve-an%C3%A1lise-no-protocolo-mqtt-e404e977fbb6>](#).

Acesso em: 30 de março de 2022. Citado na página 2.

11 TEAM, T. H. **Introducing the MQTT Protocol - MQTT Essentials: Part 1**. Disponível em: <https://www.hivemq.com/blog/mqtt-essentials-part-1-introducing-mqtt/>>. Acesso em: 5 de abril de 2022. Citado nas páginas 3 e 4.

12 IBM Docs. 2022. Disponível em: <https://www.ibm.com/docs/en/ibm-mq/8.0?topic=overview-introduction-mq>>. Acesso em: 6 de abril de 2022. Citado na página 3.

13 MILINKOVICH, M. **About the Eclipse Foundation | The Eclipse Foundation**. Disponível em: <https://www.eclipse.org/org/>>. Acesso em: 6 de abril de 2022. Citado na página 3.

14 ABOUT Us. Disponível em: <https://www.oasis-open.org/org/>>. Acesso em: 6 de abril de 2022. Citado na página 4.