

# Resumo do Artigo: IEEE P21451-1-7: Providing More Efficient Network Services over MQTT-SN

Kledson Alves

<sup>1</sup>Departamento de Ciências da Computação – Universidade do Estado de Santa Catarina (UDESC)  
Joinville – SC – Brasil

kledson.alves@edu.udesc.br

**Abstract.** *This resume presents the work from an article focused on the internet of things (IoT) universe. Mainly, the MQTT-SN application protocol and its compliance to the IEEE 1451 standards family that has been widely used in the world of smart sensors in the last decades. The protocol usage is justified by presenting its advantages for low energy and bandwidth application, comparing it to other existent options.*

**Resumo.** *Este resumo apresenta o trabalho de um artigo focado no universo da internet das coisas (IoT). Principalmente, o protocolo de aplicação MQTT-SN e sua conformidade à família de padrões IEEE 1451 que tem sido amplamente utilizada no mundo dos sensores inteligentes nas últimas décadas. Justifica-se o uso do protocolo apresentando suas vantagens para aplicações com baixo consumo de energia e banda, comparando-o com outras opções existentes.*

## 1. Objetivo e justificativa do autor para a proposta

O objetivo do artigo [Silva et al. 2019] é apresentar o protocolo MQTT-SN, uma proposta de especialização do amplamente utilizado MQTT, para redes de sensores. Os autores sedimentam a necessidade dessa discussão dentro do contexto global de uma nova onda de aplicações descentralizadas e conectadas ao tema da Internet das Coisas (IoT) [Madakam et al. 2015]. O artigo se baseia fortemente na especificação do protocolo definida em [Stanford-Clark and Truong 2013], incluindo os componentes da sua aplicação. Além disso, apresenta as diferenças entre o MQTT-SN e outros protocolos da camada de aplicação usados na comunicação entre sensores/atuadores como HTTP, XMPP e o próprio MQTT.

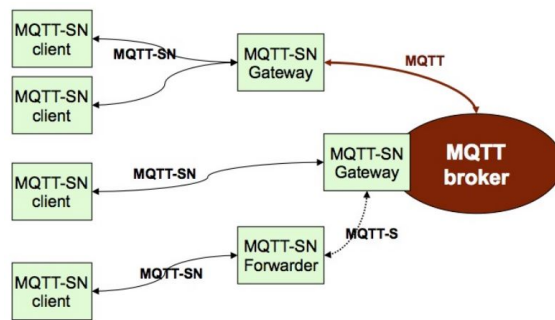
Da mesma forma que o protocolo MQTT provou ser compatível com a arquitetura IEEE 1451 [Velez et al. 2018], os autores buscam encaixar os elementos do MQTT-SN de forma similar.

## 2. Contribuição do autor em relação aos trabalhos relacionados da área

Os autores trazem de forma bastante simplificada a estrutura que caracteriza o MQTT-SN, dividindo os componentes da arquitetura, conforme a figura 1, entre:

- Clientes MQTT-SN
- Gateways MQTT-SN (GW)
- Despachantes MQTT-SN (FW)

Algumas características que viabilizam o uso do protocolo foram listadas, como:



**Figure 1. MQTT-SN Architecture [Stanford-Clark and Truong 2013]**

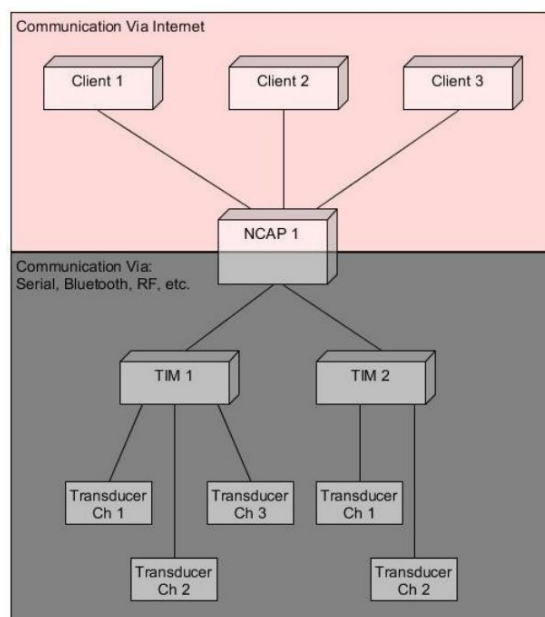
- Tópico com apenas 2 bytes
- Clientes em modo sleep
- Modo "Connectionless"

Ao mesmo tempo, os seguintes pontos negativos foram extratificados:

- Menor tamanho máximo de mensagem
- Menor confiabilidade - roda sobre UDP

Os autores também trazem uma forma de integrar o protocolo à estrutura definida pela família IEEE 1451 de padrões para Redes de Transdutores Inteligentes (Smart Transducer Network) que consiste em 3 tipos de entidades conforme o exemplo da figura 2:

- Client
- Network Capable Application Processor (NCAP).
- Transducer Interface Module (TIM).



**Figure 2. Arquitetura básica de uma rede P21451 [Velez et al. 2018]**

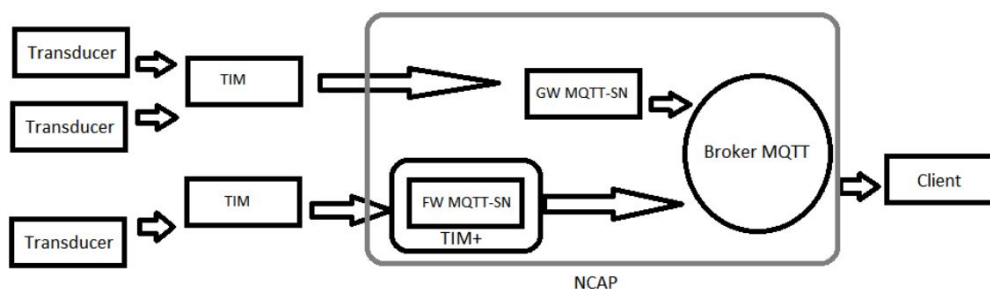


Figure 3. Exemplo da proposta dos autores [Silva et al. 2019]

### 3. Proposta dos autores

A proposta dos autores consiste em integrar na definição de NCAP três componentes: MQTT-SN GW, MQTT-SN FW e MQTT Broker, conforme a figura 3.

Dessa forma, todos os elementos que compõem o protocolo MQTT-SN são categorizados dentro da especificação da IEEE 1451, estando em conformidade como o MQTT. Com essa estrutura ainda é possível manter a funcionalidade nos TIMs da aplicação não conhecendo os nomes dos tópicos, apenas os identificadores de 2 bytes, porém necessitam ser configurados com o identificador correto antes de enviados à aplicação.

### 4. Simulação

#### 4.1. Material e métodos usados

A demonstração comparativa entre MQTT e MQTT-SN foi realizada através de simulação no Cooja. O setup consistiu em 2 TIM conectados a sensores medidores de temperatura. A métrica utilizada para comparar os protocolos foi o consumo de memória para cada protocolo.

### 5. Resultados e Discussões apresentados no artigo

O resultado da simulação foi dado em função do tempo da simulação conforme a figura 4. Os autores destacaram um ganho de eficiência de até 50% no início da simulação.

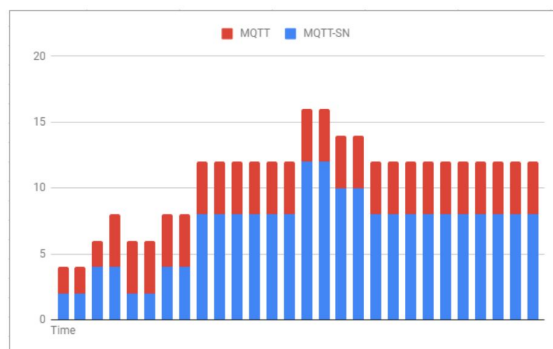


Figure 4. Resultado da simulação [Silva et al. 2019]

## 6. Conclusões do artigo

Os autores concluem o artigo reforçando o potencial do MQTT-SN que, não sendo só uma nova forma de lidar com estruturas de publish/subscribe, apresenta um sistema leve possibilitando a melhoria da família IEEE 1451 de padrões. Por último, notam a necessidade de verificar o atraso e perda de pacotes em cenários reais para ambos os protocolos, MQTT e MQTT-SN.

## 7. Análise do artigo

O artigo é apresentado de forma um tanto confusa, demandando uma análise extensa apenas para verificar seu objetivo: Mostrar que o MQTT-SN é compatível à IEEE 1451. Ao contrário do trabalho que apresenta um objetivo similar mas para o MQTT [Velez et al. 2018], o artigo falha na entrega da proposta. Por mais que apresente alguns motivos, não detalha bem o racional por trás da solução de acoplar MQTT-SN GW e MQTT-SN FW dentro do NCAP. Por outro lado, considerando o quão curto é o texto, faz um bom trabalho em apresentar os protocolos de aplicação usados em IoT, dando clara atenção ao MQTT-SN. A seção de simulação e resultados parece vir de um artigo com outro objetivo, deixando de lado toda a preocupação com a IEEE 1451 e se focando em uma comparação de consumo de memória entre MQTT e MQTT-SN. Além disso, o link para a simulação "<https://github.com/aignacio/mqtt-sn-contiki-example>" não está mais disponível para validações.

Em minha visão o artigo faz um bom trabalho em apresentar o conceito do MQTT-SN de forma comparativa a outros protocolos da camada de aplicação no contexto de IoT, explica bem os requisitos de compatibilidade à IEEE 1451, entrega uma proposta para o MQTT-SN, mas falha em apresentá-la em detalhes ou mostrar qualquer indicador prático ou de simulação relacionado ao tema.

Uma pesquisa literária mostrou o MQTT-SN está em evolução, aumentando sua aplicabilidade dentro do contexto de protocolos de aplicação [Kumar N.V. and Kumar P. 2020] e recebendo ganhos de qualidade [Fontes et al. 2020]. No entanto, nenhum outro trabalho relacionando o MQTT à IEEE 1451 foi encontrado.

## References

- Fontes, F., Rocha, B., Mota, A., Pedreiras, P., and Silva, V. (2020). Extending mqtt-sn with real-time communication services. In *2020 25th IEEE International Conference on Emerging Technologies and Factory Automation (ETFA)*, volume 1, pages 1–4.
- Kumar N.V., R. and Kumar P., M. (2020). Survey on state of art iot protocols and applications. In *2020 International Conference on Computational Intelligence for Smart Power System and Sustainable Energy (CISPSSE)*, pages 1–3.
- Madakam, S., Ramaswamy, R., and Tripathi, S. (2015). Internet of things (iot): A literature review. *Journal of Computer and Communications*, 3:164–173.
- Silva, E. F., Dembogurski, B. J., Vieira, A. B., and Ferreira, F. H. C. (2019). Ieee p21451-1-7: Providing more efficient network services over mqtt-sn. In *2019 IEEE Sensors Applications Symposium (SAS)*, pages 1–5.
- Stanford-Clark, A. and Truong, H. L. (2013). Mqtt for sensor networks (mqtt-sn) protocol specification. *International business machines (IBM) Corporation version*, 1(2).

Velez, J., Trafford, R., Pierce, M., Thomson, B., Jastrzebski, E., and Lau, B. (2018).  
Ieee 1451-1-6: Providing common network services over mqtt. In *2018 IEEE Sensors  
Applications Symposium (SAS)*, pages 1–6.