



12ª Jornada Científica e Tecnológica



COMPARAÇÃO DOS PROTOCOLOS MQTT E HTTP PARA IOT

Eberti G. da SILVA¹; Paulo F. F. FRUGOLI²; Ivan P. PEREIRA³

RESUMO

Este trabalho apresenta uma análise comparativa entre os dois protocolos de rede, o HTTP e MQTT. Os protocolos foram comparados em um ambiente de rede IoT, com o propósito de determinar qual protocolo tem o melhor desempenho para o cenário proposto. Os dados de cada protocolo, utilizados para a comparação, foram obtidos através do software de análise de redes Wireshark. Os resultados mostraram que o protocolo MQTT causou menos fluxo de dados na rede do que o protocolo HTTP. O protocolo MQTT é o mais adequado para o cenário IoT proposto no nosso trabalho, sendo um protocolo leve e rápido utilizando pouco recurso de hardware dos servidores e da rede.

Palavras-chave: Internet das coisas; Web; Protocolo de comunicação.

1. INTRODUÇÃO

Nos últimos anos o conceito de Internet das Coisas - IoT tem ganhado muita atenção dos meios acadêmicos, empresariais e governamentais, como é o caso do Brasil, que publicou o Decreto 9.854/2019 com a finalidade de implementar e desenvolver a Internet das Coisas no País (BRASIL, 2019). A IoT é a interconexão de coisas, objetos reais ou virtuais, tais como: carros, semáforos e eletrodomésticos, com objetivo de tornar a vida humana mais produtiva, segura e confortável (KAFLE, FUKUSHIMA E HARAI; 2016).

O estudo realizado por Lueth (2018) apresenta que no ano de 2018 existiam mais de 17 bilhões de dispositivos conectados, sendo que 7 bilhões eram dispositivos de IoT. O estudo apresenta ainda uma perspectiva de crescimento para 22 bilhões de dispositivos IoT conectados em 2025 e que esse mercado irá movimentar cerca de 1,56 trilhão de dólares.

O aumento do número de dispositivos conectados à rede abre um grande leque para novas pesquisas, principalmente no que se refere a segurança, a escalabilidade e da capacidade da infraestrutura atual suportar o aumento de conexões e do tráfego gerados por esses dispositivos.

Os dispositivos de IoT se comunicam por meios de protocolos, que estabelecem normas e regras, tais como: tamanho do pacote e do seu cabeçalho, a existência de confirmação de entrega da mensagem, etc. Essas características implicam na qualidade do serviço. O tempo de envio das

¹ Discente, IFSULDEMINAS – Campus Inconfidentes. E-mail: ebertigustavo35@gmail.com.

² Discente, IFSULDEMINAS – Campus Inconfidentes. E-mail: pfffrugoli@gmail.com.

³ Orientador, IFSULDEMINAS – Campus Inconfidentes. E-mail: ivan.pereira@ifsuldeminas.edu.br.

informações na rede podem ser diferentes e significativos para cada protocolo, sendo que a escolha do melhor protocolo deve ser realizada considerando as características de cada projeto.

Diversos projetos utilizam frequentemente os protocolos *HyperText Transfer Protocol* (HTTP) e *Message Queuing Telemetry Transport* (MQTT) para tráfego de dados. O Protocolo de Transferência de Hipertexto - HTTP (*Hypertext Transfer Protocol*) é um protocolo simples, do tipo *request-response*, que roda sobre a pilha TCP/IP (TANENBAUM e WETHERALL 2011, p. 430). É um dos protocolos mais comuns da internet, onde os navegadores realizam uma requisição (*request*), e os servidores web respondem a requisição (*response*).

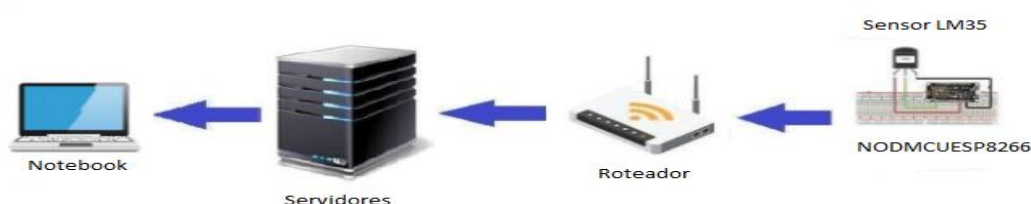
Já o protocolo de Transporte de Telemetria por meio de enfileiramento de Mensagens - MQTT (*Message Queuing Telemetry Transport*) é um protocolo de comunicação leve, otimizado para um baixo consumo de banda, utilizado para trocar informações entre sensores e pequenos dispositivos, mas que não são muito confiáveis, possuem instabilidade e/ou alta latência (OLIVEIRA ; 2017, p. 154). O MQTT é do tipo *publish/subscribe*, onde um dispositivo publica/envia uma mensagem para um servidor, chamado de *broker*, esta mensagem está organizada em tópicos/categorias. Ao receber uma mensagem o *broker* a encaminha para os dispositivos que realizaram inscrição (*subscribe*) para receber mensagens daquele tópico.

O objetivo deste trabalho é fazer um estudo comparativo entre dois protocolos de aplicação, o MQTT e o HTTP, em um cenário específico de uma aplicação IoT, visando identificar qual deles é a melhor opção para o cenário proposto.

2. MATERIAL E MÉTODOS

Para a realização do experimento e comparação dos protocolos HTTP e MQTT foi criada uma pequena aplicação de IoT. A aplicação coletava a temperatura do ambiente, por meio de um sensor LM35 e a enviava, por meio de um microcontrolador ESP8266, para ser processada no servidor. Para o protocolo HTTP foi utilizado um servidor Apache e para o protocolo MQTT foi utilizado o servidor Mosquitto, conforme esquema apresentado na Figura 1.

Figura 1 – Cenário de aplicação do experimento



O experimento foi simulado em uma rede local, e os dispositivos de redes receberam as

seguintes configurações: o microcontrolador ESP8266 foi configurado com o IP 192.168.0.110, os Servidores com o IP 192.168.0.115 e o Gateway, que é o roteador, com o IP 192.168.0.1, além disso, todos tiveram a máscara de sub-rede configurada com 255.255.255.0.

Para o experimento realizado com o protocolo HTTP foi criado um *script* em linguagem PHP chamado *temperatura.php*. O *script*, hospedado no servidor Apache, tinha como objetivo receber a temperatura, enviada pelo microcontrolador ESP8266, utilizando o método GET do protocolo HTTP e armazená-la em um banco de dados SQL.

No experimento com o protocolo MQTT, o *publisher*, microcontrolador ESP8266, enviava a temperatura, aferida pelo sensor LM35, para um tópico no *broker*. O *broker* atuava como intermediário, reencaminhando as mensagens ao *subscriber* do tópico. O *broker* e o *subscriber* foram configurados no notebook, com o Eclipse Mosquitto. O QoS do MQTT foi configurado como 0 “*fire and forget*”, onde a transmissão é mais rápida e a entrega na rede não é reconhecida.

Após a configuração e execução dos procedimentos anteriores, foi realizada a avaliação do tráfego de rede por meio do programa Wireshark, que é um software comumente utilizado para de análise de tráfego. O Wireshark foi configurado para analisar apenas os protocolos HTTP e MQTT, por meio da captura e filtragem de pacotes trafegados pela rede. O tempo de execução dos experimentos com cada protocolo foi de 1 hora, com envio de dados ao servidor a cada 1 segundo. Para a comparação dos protocolos foram utilizados indicadores que influenciam na eficiência de uma rede, tais como: o tráfego e a quantidade e tamanho dos pacotes e dos seus cabeçalhos.

3. RESULTADOS E DISCUSSÕES

Após a execução dos experimentos e da captura do tráfego da rede com programa Wireshark, foram obtidos os seguintes resultados para cada protocolo, conforme apresentado na Tabela 1.

Tabela 1 – Resultados obtidos nos experimentos para os protocolos HTTP e MQTT

Indicadores	HTTP	MQTT
Pacotes	6426 (15.7%)	3599 (22.0%)
Dados totais em KB	1.799,28 KB	280,72 KB
Dados de cabeçalho (um pacote)	228 bytes	2 bytes
Tamanho médio dos pacotes	280 bytes	78 bytes
Média de bytes por segundo	500 bytes/s	78 bytes / s

Após a comparação a entre os dados obtidos pelo Wireshark constatou-se que: o protocolo HTTP teve um número maior de dados trafegados pela rede em relação ao MQTT, isso por causa do tamanho do seu cabeçalho com muitas regras e maior complexidade, diferentemente do MQTT que é mais simples. Outro fator importante foi a quantidade de pacotes, o HTTP teve um total de 6426

contra 3599 pacotes MQTT, a quantidade de pacotes é maior no HTTP, pois são necessários dois pacotes por transmissão a solicitação (*request*) e a resposta (*response*), enquanto que o MQTT apenas publica a mensagem, sem obter a confirmação do broker.

Os pacotes do protocolo HTTP tiveram em média o tamanho de 280 bytes, contra 78 bytes dos pacotes do protocolo MQTT, pacotes menores reduzem o consumo de tráfego, tornando a comunicação mais eficiente. Sobre os cabeçalhos do protocolo HTTP eles tiveram o tamanho médio de 228 bytes e os do MQTT 2 bytes, por possuir poucas regras, o MQTT possui cabeçalho menor e mais leve que o HTTP.

Os dados capturados pelo filtro do Wireshark dos protocolos HTTP e MQTT tiveram respectivamente a soma total de 1.799,28 KB e 280,72 KB, ou seja, o tráfego do HTTP foi cerca de 640% maior do que o MQTT. O HTTP teve uma média de pacotes por segundo de 499 bytes/s, e o MQTT teve uma média de 77 bytes/s, isso mostra que o MQTT teve um consumo menor da banda contribuindo para a melhor eficiência da rede.

4. CONCLUSÕES

A principal diferença observada entre os protocolos HTTP e MQTT foi o tamanho do pacote. Entre os protocolos explorados, o MQTT demonstrou possuir vantagem em relação ao HTTP. Na análise de tráfego foi constatado que o MQTT obteve melhores resultados, principalmente por possuir um cabeçalho menor do HTTP.

Trabalhos futuros podem ser realizados para comparar outros protocolos utilizados para IoT, tais como *Constrained Application Protocol* - COAP, *Advanced Message Queuing Protocol* – AMQP e a versão 2 do HTTP.

REFERÊNCIAS

BRASIL. Decreto nº 9.854/2019, de 25 de junho de 2019. Institui o Plano Nacional de Internet das Coisas e dispõe sobre a Câmara de Gestão e Acompanhamento do Desenvolvimento de Sistemas de Comunicação Máquina a Máquina e Internet das Coisas. **Diário Oficial da União**: seção 1, Brasília, DF, p. 10-11, 26 jun. 2019.

KAFLE, Ved P.; FUKUSHIMA, Yusuke; HARAI, Hiroaki. Internet of things standardization in ITU and prospective networking technologies. **IEEE Communications Magazine**, v. 54, n. 9, p. 43-49, 2016.

LUETH, K. L. State of the IoT 2018: Number of IoT devices now at 7B – Market accelerating. **IoT Analytics**. 2018. Disponível em <<https://iot-analytics.com/state-of-the-iot-update-q1-q2-2018-number-of-iot-devices-now-7b/>>. Acesso em: 09 set. 2020.

OLIVEIRA, Sérgio de. Internet das coisas com ESP8266, Arduino e Raspberry PI. Novatec editora, 2017.

TANENBAUM, Andrew S; WETHERALL, David J. Redes de computadores. 5. ed. São Paulo: Pearson, 2011. xvi, 582 p. ISBN 978-85-7605-924-0 (broch).