

Investigando a aplicação de ferramentas de Edge Computing na área de Indústria 4.0

Matheus L. da Silva and César A. F. De Rose

¹ Escola Politécnica – Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul (PUCRS)
Porto Alegre – RS – Brazil

matheus.lyra@edu.pucrs.br, cesar.derose@pucrs.br

Resumo. *Na última década, a área de cloud computing transformou a indústria de TI com serviços sob-demanda. Recentemente, o surgimento de outras tecnologias como IoT e a indústria 4.0 vem ocasionando um aumento massivo na produção de dados. Neste estudo discutimos como a área de edge computing é vista como uma possível solução para esta nova problemática juntamente de projetos já apresentados pela indústria e comunidade acadêmica.*

1. Introdução

A área de *edge computing* propõe que servidores estejam localizados geograficamente mais próximos do usuário final do que os servidores em nuvem. Dentro desse contexto, serviços como processamento e armazenamento, ocorrem em parte na borda da rede, o que permite a redução do consumo de largura de banda e latência na comunicação direta com os dispositivos de usuário. A literatura, de forma geral, coloca esta área em uma posição essencial para baratear o processamento de dados e para a continuidade na utilização da infraestrutura atual dos serviços de *cloud computing*.

Devido a natureza das áreas de IoT e indústria 4.0, aplicações destes segmentos tendem a ser sensíveis a atrasos. A proposta da proximidade geográfica dos dispositivos de usuário, bem como das máquinas industriais, tende a fornecer baixa latência na comunicação, o que é um fator importante dado o cenário considerado. Deste modo, embora *edge nodes* tenham um menor poder de processamento se comparado aos servidores em nuvem, ainda fornecem melhor qualidade de serviço (QoS) [Mao et al. 2017]. Além do crescimento explosivo na demanda por serviços com alta largura de banda devido aos milhões de dispositivos de usuários, a indústria de manufatura também evoluiu em suas formas de fazer produtos [Salman et al. 2015]. A Indústria 4.0, como é chamada, conecta a área de IoT com técnicas de manufatura para permitir que sistemas compartilhem, analisem e utilizem informações para orientar ações inteligentes durante o processo de fabricação. Espera-se que este uso de informações se intensifique ainda mais devido aos avanços esperados na tecnologia 5G para os próximos anos [Salman et al. 2015]. Como a área de *edge computing* pode potencializar as áreas de *cloud computing*, IoT e indústria 4.0, essa área vem se tornando cada vez mais um tópico de pesquisa atraente.

2. Visão geral e trabalhos futuros

De forma geral, os conceitos de *edge computing* se concentram em métricas importantes, como *delay* e *high-bandwidth*, *latency cost* e consumo de energia [Abbas et al. 2017]. Além da aplicação dentro de fábricas, outros cenários de aplicação emergentes são as

áreas de *healthcare*, *mobile applications*, *big data*, *video analytics* e *connected vehicles* [Qadri et al. 2020, Abbas et al. 2017].

Além dos esforços da comunidade científica, existem projetos independentes e privados que investigam esta área. Um exemplo é o FOGFLOW¹, um projeto focado na área de *edge computing* oriundo de outra iniciativa chamada FIWARE². Outro exemplo é o I4MS³, um projeto financiado pela Comissão Europeia com foco na inovação tecnológica considerando a 4ª revolução industrial. Além disso, empresas focadas em infraestrutura de nuvem, vem se adaptando e começam a oferecer novos serviços localizados na borda da rede. Alguns exemplos são o *Amazon CloudFront*⁴, *Microsoft Azure Edge Zones*⁵ e *IBM Edge Computing*⁶. Entre as soluções, vemos o uso de Kubernetes nos serviços de *edge* da IBM, o que parece ser uma opção interessante para aplicativos escaláveis. O *framework* FOGFLOW também menciona o uso interno da *engine* do *docker*, permitindo a alocação de diversas tarefas em *workers* que estão associados a recursos computacionais na nuvem ou apenas em um nó na extremidade da rede [Cheng et al. 2017].

A comunidade acadêmica vem pesquisando novas soluções no que diz respeito ao uso dos recursos computacionais dentro da proposta de *edge computing* e a indústria também vem demonstrando interesse neste tópico. Deste modo, pode-se notar um aumento significativo de iniciativas e parcerias diversas destes segmentos para investigar como as áreas de IoT e *edge computing* podem oferecer suporte a empresas no setor 4.0. Acreditamos que a área de *edge computing* ocupará um importante papel nos próximos anos, buscando avanços para o processamento de dados na borda da rede.

Referências

- Abbas, N., Zhang, Y., Taherkordi, A., and Skeie, T. (2017). Mobile edge computing: A survey. *IEEE Internet of Things Journal*, 5(1):450–465.
- Cheng, B., Solmaz, G., Cirillo, F., Kovacs, E., Terasawa, K., and Kitazawa, A. (2017). Fogflow: Easy programming of iot services over cloud and edges for smart cities. *IEEE Internet of Things Journal*, 5(2):696–707.
- Mao, Y., You, C., Zhang, J., Huang, K., and Letaief, K. B. (2017). A survey on mobile edge computing: The communication perspective. *IEEE Communications Surveys & Tutorials*, 19(4):2322–2358.
- Qadri, Y. A., Nauman, A., Zikria, Y. B., Vasilakos, A. V., and Kim, S. W. (2020). The future of healthcare internet of things: A survey of emerging technologies. *IEEE Communications Surveys Tutorials*, pages 1–1.
- Salman, O., Elhadj, I., Kayssi, A., and Chehab, A. (2015). Edge computing enabling the internet of things. In *2015 IEEE 2nd World Forum on Internet of Things (WF-IoT)*, pages 603–608.

¹<https://fogflow.readthedocs.io/en/latest/>

²<https://fiware-device-simulator.readthedocs.io/en/latest/>

³<https://i4ms.eu/>

⁴<https://aws.amazon.com/cloudfront/>

⁵<https://azure.microsoft.com/solutions/low-latency-edge-computing/>

⁶<https://www.ibm.com/partnerworld/cloud/edge-computing>