

Uma proposta de análise comparativa de desempenho entre NB-IoT e LoRaWAN para aplicação em redes IIoT privadas

Danilo Farias de Carvalho¹, Charles Christian Miers¹

¹Programa de Pós-Graduação em Computação Aplicada (PPGCAP)
Universidade do Estado de Santa Catarina (UDESC)

danilo.carvalho@edu.udesc.br - charles.miers@udesc.br

Resumo. *A Internet of Things (IoT) está cada vez mais pervasiva e ubíqua, nas mais variadas áreas. Diversas indústrias também estão incorporando esta inteligência aos seus processos através de Industrial Internet of Things (IIoT). Contudo, há diversas abordagens à implementação, sendo que as abordagens sem fios são as mais empregadas pela dinamicidade de implantação e gerenciamento. Este artigo propõe uma análise de desempenho de duas das principais tecnologias sem fio que podem ser empregadas em redes de IIoT privadas (NB-IoT e LoRaWAN) no contexto de automação e monitoramento de processos com base em dados de um estudo de caso real na empresa ArcelorMittal Vega.*

1. Introdução

A automação de processos/industrial é uma área conhecida por ser conservadora [Wollschlaeger et al., 2017], e as vezes até mesmo reativa na utilização de tecnologias de TI. Nos últimos anos, a Tecnologia e Informação (TI) e a Tecnologia e Automação (TA) vem convergindo de tal forma, que muitas vezes fazem parte de uma mesma estrutura, podendo compartilhar alguns recursos mais físicos. Com o advento da Indústria 4.0, uma maior integração tecnológica entre os processos é proposta, na qual é possível haver sensores e atuadores mais inteligentes com o apoio da IIoT. Com uma lista de requisitos bem elaborada, e com o auxílio de uma análise de aderência, é possível avaliar se tais tecnologias poderão ser utilizadas para a integração de sistemas. Assim, dentro da disciplina de automação, há um vasto caminho a evoluir a fim de levar a informação desde o chão de fábrica até às nuvens computacionais.

Uma pesquisa referenciada foi realizada para correlacionar os requisitos de IIoT em função das características das redes NB-IoT e LoRaWAN. A *Narrowband Internet of Things* (NB-IoT) é indicada quando não se precisa transferir consideráveis quantidades de dados e que não exigem baixa latência. Porém, esta faz uso da estrutura LTE, e possui aderência as futuras redes 5G, conforme o 3GPP sendo isso uma vantagem. A *Long Range Wide Area Network* (LoRaWAN) é o nome dado ao protocolo que define a arquitetura do sistema usando a tecnologia *Long Range* (LoRa). O protocolo LoRaWAN implementa os detalhes de funcionamento, segurança, qualidade do serviço, ajustes de potência visando maximizar a duração da bateria dos módulos, e os tipos de aplicações tanto do lado do módulo quanto do servidor.

O presente trabalho tem como objetivo analisar um ambiente real de chão de fábrica, categorizá-lo, e identificar oportunidades de utilização de sistemas e equipamentos IIoT, observando as tecnologias NB-IoT e LoRaWAN, e avaliando se estas são aderentes ao ambiente objeto deste estudo com base na análise do seu desempenho.

2. Ambiente analisado: ArcelorMittal Vega

O ambiente de teste é a empresa ArcelorMittal Vega (São Francisco do Sul/SC), uma das mais modernas unidades de transformação de aços planos do mundo. Uma planta industrial é composta pela integração de diversos sistemas de automação, e.g., sistemas de medição, máquinas de solda, fornos, etc. Por esta razão, a heterogeneidade faz parte desta realidade. Brown et al., 2018 elenca e categoriza os principais sistemas de automação industrial, levando em consideração importantes requisitos, abrangendo os principais sistemas de qualquer planta industrial.

Durante a fase de análise, foram avaliados os principais sistemas de automação em todas as linhas de produção, incluindo os sistemas considerados como "auxiliares". Com o agrupamento foi evidenciada que a característica mais predominante são dos sistemas de "Automação / Monitoramento de Processo"; dessa forma, esta foi escolhida para a presente análise. Dentro desta categoria, pode-se destacar como essenciais as seguintes características para os tipos de processos industriais avaliados: (i) Disponibilidade na ordem de 99,99%; (ii) Ciclo de tempo (também chamado de "scan"), na ordem de 50ms; (iii) Elevado número de dispositivos por km².

Avaliando os dados tabulados, alguns dos sistemas existentes são aderentes para serem conectados a uma rede utilizando NB-IoT ou LoRaWAN. Para a realização de uma "Prova de Conceito" ou *Proof of Concept* (PoC), a menor infraestrutura para a conexão ponto a ponto da LoRaWAN pode ser a mais indicada. Além do que, existem microcontroladores baseados em ESP32 do tipo *System on a Chip* (SoC), que já possuem a rede LoRa embutida. Se forem avaliadas áreas com baixo ou nenhum nível de automatização, e.g., pátio de armazenamento de bobinas e almoxarifados em geral, identifica-se dois locais propícios para início de uma PoC.

3. Considerações & Trabalhos futuros

Com o uso de tecnologias *Low Power Wide Area Networks* (LPWAN) como a LoRaWAN e NB-IoT, novas possibilidades são mostradas para a modernização de processos e a entrada na Indústria 4.0. Contudo, aspectos de desempenho precisam ser avaliados para que as aplicações sejam executadas dentro das suas especificações.

Como continuidade a este trabalho, será realizado o desenvolvimento de um protótipo utilizando LoRaWAN e NB-IoT em uma conexão ponto a ponto, para a interconexão de dados de processo no chão de fábrica até um sistema hospedado em um *data center*, para a avaliação da capacidade transmissão, distância, capacidade de transpor barreiras físicas em uma ambiente com muitas estruturas metálicas. O local escolhido é um dos pátios de expedição de bobinas, por não possuir nenhum sistema de automação.

Agradecimentos: Os autores agradecem o apoio de: ArcelorMittal Vega, LabP2D/UDESC e FAPESC.

Referências

- Brown, G. et al. (2018). Ultra-reliable low-latency 5G for industrial automation. *Technol. Rep. Qualcomm*, 2:52065394.
- Wollschlaeger, M., Sauter, T., and Jasperneite, J. (2017). The future of industrial communication: Automation networks in the era of the internet of things and industry 4.0. *IEEE industrial electronics magazine*, 11(1):17–27.