

Redes Industriais: Wi-Fi X IEEE 802.15.4

Análise comparativa no monitoramento de paradas de máquinas

RESUMO EXPANDIDO - Disciplina de TCC290009

Katharine Schaeffer Fertig

Estudante do Curso de Engenharia de Telecomunicações

Odilson Tadeu Vale

Professor orientador

Semestre 2018-1

Resumo- *O monitoramento em tempo real de equipamentos em uma linha de produção é crucial para a previsão de perdas por paradas de máquinas e a geração de indicadores de qualidade na indústria. Nas mais diversas aplicações de monitoramento e sensoriamento, padrões de comunicação wireless tem sido aplicados. O uso destes padrões deve-se ao baixo custo de implantação e manutenção das redes. Em especial o padrão IEEE 802.15.4 possibilita um menor consumo energético na rede. Entretanto, devido à severidade das plantas industriais, alguns requisitos devem ser analisados para a implantação de padrões de comunicação sem fio em redes de sensores nestes ambientes. Esta pesquisa visa, portanto, analisar a viabilidade dos padrões de comunicação sem fio Wi-Fi(IEEE 802.11) e IEEE 802.15.4 no monitoramento em tempo real de dados em ambientes industriais. As etapas da análise contemplam o levantamento de características de comunicação sem fio em ambientes industriais, de requisitos de transmissão de dados em tempo real e de consumo energético dos padrões em redes de sensores sem fio. Em seguida realiza-se uma comparação dos padrões de acordo com os dados levantados e teste da rede por simulação com ferramenta OMNeT++. Como resultados espera-se alcançar a análise dos padrões de acordo com o cenário abordado, disponibilizar os dados comparativos como base para novos cenários de sensoriamento e aplicações industriais, além da análise de desempenho dos padrões por simulação. Através dos resultados poderá concluir-se qual padrão é o mais viável para o cenário levantado.*

Palavras-chave: Redes industriais. Comunicação wireless. Wi-Fi. IEEE 802.15.4. Redes de sensores.

1 Introdução

Atualmente no mercado industrial competitivo, empresas apresentam altas demandas por melhora de eficiência nos processos e digitalização dos mesmos de forma a se alcançar metas financeiras individuais. Em especial o mercado de manufatura industrial têm se tornado cada vez mais dinâmico e buscado maximizar a operacionalidade e o desempenho dos equipamentos em termos de eficiência e qualidade, pelo fato de sua produção depender principalmente do bom desempenho dos equipamentos. (SILVA, 2009)

Uma das principais medidas de qualidade da produção em relação ao desempenho dos equipamentos é o indicativo de Eficácia Global do Equipamento (OEE). Este indicativo apresenta como fatores determinantes a disponibilidade e eficiência de produção de uma máquina industrial e portanto, perdas causadas por paragens de máquina não planejadas, afetam crucialmente a qualidade e bom desempenho da produção, em especial o OEE. (SILVA, 2009) Por este motivo, o monitoramento em tempo real de paradas de máquina não planejadas e, conseqüentemente, o entendimento de suas causas se faz necessário e têm sido adotado como estratégia no setor de manufatura industrial para diminuir as perdas causadas por equipamentos no processo produtivo e aumentar sua qualidade e eficiência.

Tradicionalmente os sistemas de automação industrial se baseiam em redes industriais cabeadas. Contudo, essas redes apresentam um alto custo de implantação e manutenção, inibindo seu emprego em larga escala. Além disso, existem componentes móveis, onde naturalmente o sistema cabeado é um fator indesejado. (VALLE et al., 2014) Apesar das vantagens do uso de redes industriais cabeadas nos sistemas de automação industrial, a indústria têm necessitado de novos sistemas de automação inteligentes, escaláveis, de baixo custo e flexíveis. (GUNGOR; HANCKE, 2009)

As redes de sensores sem fio industriais (IWSNs) surgem para atender esta demanda. Além dos sistemas sem fio poderem finalmente, eliminar dezenas de milhares de metros de fiação na indústria (VALLE et al., 2014), suas redes de sensores possibilitam um sistema de auto-organização, rápida implantação, flexibilidade e capacidade inerente de processamento inteligente. Por este motivo, as IWSNs possuem grande potencial de criar um sistema de monitoramento e controle industrial confiável e auto-ajustável que responda rápido a eventos de tempo real. (GUNGOR; HANCKE, 2009) De forma semelhante as redes de sensores são capazes de auxiliar na manutenção preventiva de máquinas, onde os pequenos nodos sensores presentes nas redes IWSNs são acoplados em pontos estratégicos das máquinas para monitorar o estado das mesmas e verificar se estas estão sujeitas a fadigas ou operando fora das especificações, de forma a aumentar sua disponibilidade e vida útil. (VALLE et al., 2014)

Com os avanços de pesquisas e aplicações de redes de sensores sem fio (WSNs) o padrão IEEE 802.11 (Wi-Fi) se destacou como uma tecnologia de transmissão wireless em potencial para sistemas de administração devido à sua alta taxa de transmissão e longo alcance de comunicação. Juntamente com estes avanços, protocolos de redes sem fio pessoais (WPAN), como o padrão IEEE 802.15.4, emergiram como alternativa tecnológica de baixo consumo energético para a conexão sem fio entre sensores. (PARK; LEE; LEE, 2009)

Contudo, levando em conta a acessibilidade da indústria ao Wi-Fi (IEEE 802.11) e sua adoção como principal padrão de comunicação sem fio para todos seus processos -de manufatura ou não- muitas aplicações práticas ainda não tem adotado o melhor padrão de comunicação sem fio para redes de sensores, i.e, o padrão IEEE 802.15.4. Devido à estes fatores, faz-se necessário uma análise mais detalhada de ambos padrões para sua aplicação em sistemas de monitoramento industriais, principalmente em um cenário de sensoriamento de eventos em tempo real.

Neste contexto, o objetivo geral deste trabalho é realizar uma análise comparativa dos padrões de comunicação sem fio Wi-Fi(IEEE 802.11) e IEEE 802.15.4 no monitoramento em tempo real de dados em ambientes industriais. Para isso, os seguintes objetivos específicos são definidos:

- Comparar os padrões de comunicação sem fio de acordo com requisitos essenciais de comunicação no cenário industrial.
- Simular, para cada um dos padrões analisados, uma rede de sensores levando em conta as características do ambiente industrial.
- Testar o desempenho de cada padrão no monitoramento em tempo real por simulação.

2 Metodologia

Para alcançar os objetivos geral e específicos, este trabalho se utilizará das seguintes etapas:

- Apresentar as principais características dos dois padrões de comunicação sem fio comparados.
- Caracterizar a comunicação sem fio em ambientes industriais;
- Levantar requisitos de transmissão de dados em tempo real;
- Identificar os principais parâmetros de performance dos padrões para o cenário proposto;
- Comparar qualitativamente os padrões de acordo com os dados levantados;

- Testar cada padrão comparado em uma rede de sensores simulada pelo software OMNet++.
- Avaliar qualitativamente o desempenho dos padrões segundo simulação.

A simulação se apresenta como um método de pesquisa que atende limitações financeiras e de tempo de desenvolvimento e têm como principais vantagens ser um método com custos reduzidos e que atenda à flexibilidade necessária para testes. Uma das principais dificuldades encontradas para a otimização de protocolos de redes, assim como de padrões de comunicação, é a análise dos mesmos em diferentes ambientes.(PRETE, 2011)

Dado que a presente análise se aplica em um ambiente industrial e não havendo a disponibilidade do mesmo para testes, optou-se pela adoção da simulação como principal meio de testes dos padrões de comunicação sem fio comparados neste trabalho.

3 Resultados e Discussão

4 Considerações Parciais

Referências

GUNGOR, V. C.; HANCKE, G. P. Industrial wireless sensor networks: Challenges, design principles, and technical approaches. *IEEE Transactions on industrial electronics*, IEEE, v. 56, n. 10, p. 4258–4265, 2009.

PARK, J. H.; LEE, S.; LEE, K. C. Performance evaluation of time-triggered ieee 802.15. 4 for wireless industrial network. *IFAC Proceedings Volumes*, Elsevier, v. 42, n. 3, p. 118–122, 2009.

PRETE, L. R. Análise e desempenho de redes de acesso sem fio. Universidade Estadual Paulista (UNESP), 2011.

SILVA, J. P. D. *OEE–A forma de medir a eficácia dos equipamentos*. 2009.

VALLE, O. T. et al. Codificação de rede na retransmissão oportunista de mensagens em redes de sensores sem fio ieee 802.15. 4. 2014.