

Análise de monitoramento de máquinas ferramenta

Aluno: Thiago Ramalho Carletti

Orientadora: Prof. Dr. Carlos Magno de Oliveira Valente

Introdução:

A Indústria 4.0 foi um termo que surgiu na Alemanha em referência ao início da quarta revolução industrial. Enquanto a primeira revolução foi marcada pela produção mecanizada e uso de máquinas a vapor, a segunda pela introdução da energia elétrica e produção em massa e a terceira pelo uso de eletroeletrônicos e tecnologias de informação; a quarta, também chamada de manufatura avançada, “é fundamentada pela conversão de diversas tecnologias pré-existentes sendo adaptadas às máquinas e aos equipamentos industriais” [1]. Essas tecnologias, segundo um relatório do BCG (Boston Consulting Group), são nove: robôs autônomos, manufatura aditiva, internet das coisas, cyber segurança, simulação, big data analytics, computação na nuvem, sistemas integrados e realidade aumentada [2].

Dentre elas, Internet das coisas (IoT, da sigla em inglês), Big Data Analytics e sistemas integrados criam um ambiente favorável para a obtenção, análise e utilização de dados gerados pelas próprias máquinas; cujos dados, por exemplo, podem ser utilizados para detectar problemas no processo de usinagem e obter informações sobre as condições do processo para otimizá-lo, como apresentado por Thönshoff e Inasaka [3], ou para prevenção de falhas, como apontado por Mello [4], ou até para acompanhamento em tempo real da linha e produção personalizada.

É diante desse panorama que o monitoramento de maquinário, que se trata da obtenção em tempo real de dados relevantes ao processo realizado pelo mesmo por meio de sensores, torna-se essencial; sendo que atualmente, a maior parte das indústrias no Brasil faz uma análise de produção diária e um tratamento de dados discretizados ao longo de um determinado tempo. [1]

Com a utilização de sensores, a empresa é capaz de obter dados sobre as vibrações na máquina, a dilatação na máquina e na peça, as forças envolvidas no processo, pH de fluído de corte, gasto energético [4], entre outros. Esses dados podem ser utilizados, por exemplo, para um menor gasto das ferramentas de corte, melhor obtenção de acabamento e peças ou análise de rendimento de produção.

Assim, as tecnologias IoT permitem a obtenção em tempo real dos dados adquiridos pelos sensores, os conceitos de Big Data Analytic realizam a seleção e tratamento desses dados de forma rápida e eficiente [5] e, com isso, a utilização dos sistemas integrados, com Inteligência Artificial e Machine Learning para a otimização em tempo real do processo.

A sensorização de maquinário é uma prática com vasta aplicação, que se utiliza de diversas tecnologias da Manufatura Avançada e que está se tornando cada vez mais comum; como exemplos a linha de produção de fábrica inteligente apresentada pelo SENAI na edição de 2017 da ExpoMafe e os avanços obtidos pela empresa Hexagon com o software Q-das; dentro outros. Ainda assim, a aplicação de sensores e a consequente análise dos dados ainda não contem muitas análises sobre o processo.

Por exemplo, para medir a vibração de uma máquina deve-se escolher o acelerômetro certo, na posição certa, uma placa para obtenção de dados coerente, um módulo de transmissão em rede, um software para receber os dados, trata-los,

apresentar os resultados e retornar uma resposta a máquina para ajustes no processo; obtendo-se assim um melhor acabamento superficial da peça.

Esse é só um exemplo dos diversos sensores que podem ser aplicados. Para Thönshoff e Inasaka, por exemplo, há dinamômetros piezoelétricos, strain gauge, sensor de potência, sensor de torque, sensor AE, montado na superfície, AEsensor, fluido acoplado, acelerômetro, dentre outros. [3]

Assim, o projeto visa analisar o processo de monitoramento de máquinas ferramentas e a aplicação de dados dentro das linhas.

Metodologia:

Dado os diversos possíveis sensores a serem empregados, primeiro serão analisadas as melhores opções de sensores para utilização, levando em conta aqueles já utilizados anteriormente em disciplinas do curso, as características da máquina a ser escolhida e a facilidade de introdução do sensor. Após a calibração do sensor escolhido o mesmo será instalado em uma máquina ferramenta do TechLab, de preferência a FANUC RoboDrill de três eixos, para a aquisição dos dados. Com os dados obtidos, será realizado um filtro dos mesmos e a sua análise; para que possa se verificar uma possível aplicação dos mesmos, primeiramente em termos teóricos e possivelmente práticos.

Vale ressaltar que todas as etapas do processo estarão circundadas pela análise teórica das tecnologias da Indústria 4.0 que são relevantes para o processo em pequena e/ou grande escala.

Resultados esperados:

O estudo pretende analisar o processo de instalação de sensores em máquinas ferramentas e quais tecnologias da Indústria 4.0 são necessárias para a obtenção e incorporação dos dados obtidos, determinando os impactos na produção diante disso. O primeiro resultado será atingido de maneira física, inicialmente com um sensor e possivelmente incorporando outras opções de sensorização. O segundo resultado será implementado de forma teórica com base em literaturas e análises de cases.

Referências:

[1] A voz da Indústria; **Máquinas na Era da Manufatura Avançada O poder das máquinas inteligentes na 4ª Revolução Industrial**; link: <http://materiais.avozdaindustria.com.br/white-paper-maquinas-manufatura-avancada>; último acesso 03/06/2018.

[2] A voz da Indústria; **9 Pilares da Manufatura Avançada**; link: <http://materiais.avozdaindustria.com.br/pilares-manufatura-avancada>; último acesso 03/06/2018.

[3] TÖNSGOFF, H. K. e INASAKI, I.; **Sensors in Manufacturing**, Wiley, 2001.

[4] MELLO, André Landim de; **Implementação de sensores para medição e monitoramento das condições de trabalho em máquinas-ferramenta**. TCC da USP/São Carlos (2017)

[5] A voz da indústria; **Big Data na Manufatura Avançada**; link: <http://materiais.avozdaindustria.com.br/ebook-big-data-manufatura-avancada>; último acesso 03/06/2018.