

## INDÚSTRIA 4.0: TECNOLOGIAS E APLICAÇÕES

Área de conhecimento (Tabela CNPq): 1.03.03.04-9 Sistemas de Informação

Apresentado no  
4º Congresso de Pós-Graduação do IFSP  
27 e 28 de novembro de 2019- Sorocaba-SP, Brasil

**RESUMO:** Resumo: Este documento ostenta uma síntese sobre o tema Indústria 4.0 apontando as principais características históricas de seu desenvolvimento. Os princípios em que essa revolução industrial está embasada. As tecnologias auxiliares envolvendo este fenômeno.

**PALAVRAS-CHAVE:** Indústria 4.0; IoT; 4ª Revolução Industrial, Cyber Físico.

### INDUSTRY 4.0: TECHNOLOGIES AND APPLICATIONS

**ABSTRACT:** This document presents a synthesis on the theme Industry 4.0 pointing out the main historical characteristics of its development. The principles on which this industrial revolution is based. The auxiliary technologies involving its phenomenon.

**KEYWORDS:** Industry 4.0; IoT; 4th Industrial Revolution, Physical Cyber.

### INTRODUÇÃO

Várias tecnologias ou técnicas podem ser usadas para implementar a indústria 4.0. Essas tecnologias incluem, segundo Xu, Xu e Li (2018): CPS, IoT, computação em nuvem, integração de informações industriais e outras tecnologias relacionadas. Nesta seção, apresentamos as tecnologias selecionadas que são particularmente significativas para a indústria 4.0.

### MATERIAL E MÉTODOS

Os materiais e métodos utilizados no desenvolvimento foram revisões bibliográficas.

### RESULTADOS E DISCUSSÃO

Quando o termo, Internet das coisas (IoT), surgiu pela primeira vez, ele foi referido a objetos interoperáveis unicamente identificáveis usando tecnologia de identificação por radiofrequência (RFID). Ao conectar o programa RFID à Internet, os leitores podem identificar e rastrear, de maneira automática e exclusiva, os objetos anexados em tempo real. Posteriormente, a tecnologia IoT foi utilizada com outras tecnologias, como sensores, atuadores, GPS e dispositivos móveis que são operados via Wi-Fi, Bluetooth, redes celulares ou NFC (ASHTON, 2009)

A indústria 4.0, também conhecida como manufatura inteligente e manufatura cognitiva, oferece novas oportunidades para as firmas de manufatura analisarem e usarem dados de projeto, produção, fornecimento e inventário para ajudá-los a realizar sua visão de modernização. A indústria 4.0 usa técnicas de computação cognitiva junto com aplicativos Industriais IoT. Aplica-se dados científicos e modelos analíticos para analisar dados em tempo real de múltiplas máquinas, processos e sistemas, e em seguida, combina automaticamente a fabricação. Até agora, várias indústrias manufatureiras aplicaram IoT para promover produção, distribuição, transporte, serviço e manutenção no processo de manufatura. (TAO ET. AL, 2016).

Como resultado, a indústria 4.0 é capaz de desenvolver uma nova geração de sistemas de manufatura que integram e sincronizam dados em tempo real entre os objetos físicos e o espaço computacional mais curto.

Cai, Xu e Xu (2014) montou um modelo de informação flexível, bem como uma plataforma de software aberta e configurável, para aplicativos baseados em IoT que cobrem todo o ciclo de vida do produto para integrar informações de produtos heterogêneos e distribuídos para manufatura dentro e entre organizações. Este aplicativo também fornece uma base para outras interações inteligentes.

RFID é um dos pilares da IoT, um conceito com base nas tecnologias de identificação e rastreamento ativadas por RFID. Desde a década de 1980, o RFID tem sido usado para identificar e rastrear objetos, e amplamente aplicado em diversos setores, incluindo manufatura (ZAI ET. AL2016).

Um sistema RFID pode fornecer informações em tempo real suficientes sobre objetos em IoT. RFID é uma tecnologia que faz uso de comunicação sem fio. Embora tenha sido inicialmente desenvolvido para fins de rastreamento e identificação, o crescente interesse em muitas outras aplicações possíveis levou ao desenvolvimento de uma nova gama de dispositivos de sensores sem fio baseados na tecnologia. Em muitos casos, as capacidades de detecção automática e contínua do RFID podem eliminar a necessidade de mão-de-obra humana no processo de coleta de dados e possibilitar mais automatização de dados. (Li et al, 2018)

Um WSN é um sistema composto de transceptores de frequência de rádio (RF), sensores, microcontroladores e fontes de energia. Vários sistemas de hardware e softwares estão disponíveis para as WSN's: Protocolo de Internet versão 6 (IPv6) possibilita a conexão de um número ilimitado de dispositivos; Um único esquema de numeração, incluindo o IPv6, permite identificar todos os objetos; Redes sem fio fornece comunicação de alta velocidade e baixo custo; Bluetooth e RFID fornecem a comunicação em baixa velocidade e comunicação local; Uma plataforma móvel oferecendo comunicação para qualquer hora, em qualquer lugar, sobre qualquer coisa.(ALQHATANI; MOSTAFA, 2018)

Também é conhecida como computação onipresente, inteligência ambiental e eletrônica distribuída. Em IoT, um modelo de computador virtual pode ser perfeitamente integrado a redes físicas de objetos (DING ET. AL, 2013).

Ding *et al* (2013) ainda afirma a computação onipresente é ativada por dispositivos inteligentes. Dispositivos inteligentes são capazes de integrar dispositivos, organizações e sistemas de informação para compartilhamento e troca de dados; monitoramento em tempo real; e usar qualquer coisa, em qualquer lugar, a qualquer momento, sem a comunicação, capturar, medir e transferir dados. Para dispositivos inteligentes individuais, seu desempenho foi aprimorado consideravelmente. Eles se tornaram poderosos, versáteis e inteligentes o suficiente para lidar com mudanças e complexidade. Para o sistema de rede, é possível integrar dispositivos simples, sem recursos de computação superiores, para que informações abundantes possam ser adquiridas para a tomada de decisões em tempo real.

A tecnologia de virtualização fornece computação em nuvem com compartilhamento de recursos, alocação dinâmica, flexibilidade de extensão e inúmeras outras vantagens. Um grande volume de dados pode ser carregado em um centro de computação em nuvem para armazenamento e computação, o que facilita a fabricação e a produção. (MITRA et al., 2017).

Mourtzis e Vlachou (2016) discutiram o CPS baseado em nuvem para sistemas de manufatura. A manufatura em nuvem, semelhante à computação em nuvem, usa uma rede de recursos de uma maneira altamente distribuída. O Manufacturing-as-a-Service (MaaS) vem ganhando atração na indústria de manufatura. O design da nuvem permite que qualquer pessoa faça.

Os CPS são sistemas projetados que são criados e dependem da integração contínua de algoritmos computacionais e componentes físicos. Os avanços no CPS permitirão capacidade, adaptabilidade, escalabilidade, resiliência, segurança, segurança e usabilidade, que excederão em muito os sistemas embarcados simples de hoje (NSF, 2019).

As ferramentas de análise tradicionais são incapazes de lidar com a complexidade total do CPS ou de prever adequadamente o comportamento do sistema. Por exemplo, à medida que IoT se expande para bilhões de dispositivos conectados - com a capacidade de detectar, controlar e interagir com o mundo humano e físico. Uma barreira para o progresso é a falta de ciência e tecnologia apropriadas para conceituar e projetar as interdependências profundas entre os sistemas projetados e o mundo natural. Os desafios e oportunidades para a CPS são, portanto, significativos e de longo alcance. Novos relacionamentos entre os componentes cibernéticos e físicos exigem novos modelos arquitetônicos que definem a forma e a função. Eles integram o contínuo e o discreto, compostos pela incerteza dos ambientes abertos. As garantias tradicionais de desempenho em tempo real são insuficientes para o CPS quando os sistemas são grandes e espacialmente, temporalmente ou hierarquicamente distribuídos em configurações que podem mudar rapidamente. Com a maior autonomia e cooperação possíveis com o CPS, maiores garantias de segurança, escalabilidade e confiabilidade são exigidas, colocando um alto prêmio em interfaces abertas, modularidade, interoperabilidade e verificação. (NSF, 2019)

## CONCLUSÕES

A proposta da indústria é melhora brusca de eficiência e eficácia em produção através da adoção de avançados conceitos de TIC. Acredita-se que o movimento da indústria 4.0 esteja gerando um grande marco na história das revoluções tecnológicas, embora algumas tecnologias e aplicações introduzidas neste documento não estejam sendo totalmente utilizadas na Indústria 4.0, espera-se que elas tenham um enorme potencial em desempenhar um papel importante no futuro próximo. O sucesso da indústria 4.0 depende da sofisticação das tecnologias disponíveis e principalmente na capacidade de intercomunicação dessas.

As tecnologias funcionarão como um facilitador na Indústria 4.0 para os ecossistemas industriais mais eficazes e competitivos de amanhã. Atualmente, são necessários esforços concentrados na combinação das capacidades propostas da indústria 4.0 e tecnologias emergentes. Com essa combinação, a Indústria 4.0 poderá aproveitar o poder das tecnologias atuais e emergentes para melhorar drasticamente os complexos ecossistemas industriais, adotando novas tecnologias.

## REFERÊNCIAS

ALQHATANI, Mohammed Mahdi; MOSTAFA, Mostafa G. M.. Trust Modeling in Wireless Sensor Networks: State of the Art. NaifArabUniversity For Security Sciences, Riyadh, Saudi Arabia, v. 1, n. 1, p.3-10, jan. 2018. Disponível em: <<https://journals.nauss.edu.sa/index.php/JISCR/article/view/459/468>>. Acesso em: 04 jun. 2019.

ASHTON, KEVIN. That 'Internet of Things' Thing. 2009. Disponível em: <<https://www.rfidjournal.com/articles/pdf?4986>>. Acesso em: 04 jun. 2019.

CAI, Hongming; XU, Li da; XU, Boyi. IoT-Based Configurable Information Service Platform for Product Lifecycle Management. Ieee Transactions On Industrial Informatics, [s.l.], v. 10, n. 2, p.1558-1567, maio 2014. Institute of Electrical and Electronics Engineers (IEEE). <http://dx.doi.org/10.1109/tii.2014.2306391>.

DING, Yongsheng et al. Na Intelligent Self-Organization Scheme for the Internet of Things. Ieee Computational Intelligence Magazine, [s.l.], v. 8, n. 3, p.41-53, ago. 2013. Institute of Electrical and Electronics Engineers (IEEE). <http://dx.doi.org/10.1109/mci.2013.2264251>.

MITRA, Arnab et al. A cost-efficient one time password-based authentication in cloud environment using equal length cellular automata. Journal Of Industrial Information Integration, [s.l.], v. 5, p.17-25, mar. 2017. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.jii.2016.11.002>.

MOURTZIS, Dimitris; VLACHOU, Ekaterini. Cloud-based cyber-physical systems and quality of services. The Tqm Journal, [s.l.], v. 28, n. 5, p.704-733, 8 ago. 2016. Emerald. <http://dx.doi.org/10.1108/tqm-10-2015-0133>.

NSF. Cyber-Physical Systems (CPS). 2019. Disponível em: <[https://www.nsf.gov/funding/pgm\\_summ.jsp?pims\\_id=503286](https://www.nsf.gov/funding/pgm_summ.jsp?pims_id=503286)>. Acesso em: 04 jun. 2019.

TAO, Fei et al. Internet of Things in product life-cycle energy management. Journal Of Industrial Information Integration, [s.l.], v. 1, p.26-39, mar. 2016. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.jii.2016.03.001>.

XU, Li da; XU, Eric L.; LI, Ling. Industry 4.0: state of the art and future trends. International Journal of Production Research, [s.l.], v. 56, n. 8, p.2941-2962, 9 mar. 2018. Informa UK Limited. <http://dx.doi.org/10.1080/00207543.2018.1444806>.