

AUTOMAÇÃO E CONTROLE DE PROCESSOS: UM ESTUDO COM O FOCO EM COMPUTAÇÃO COGNITIVA

Erick Sheldon Cardoso ¹

Luiz Otávio Veloso ²

Ronan Loschi Rodrigues Ferreira ³

RESUMO

A computação cognitiva é um sistema que busca imitar as tarefas da mente humana, quanto a percepção, linguagem, aprendizado, processamento e memória. Os sistemas cognitivos possuem muitas aplicações, principalmente no controle e automação de processos, com presença significativa em diversos setores. Dentro das possibilidades que a computação cognitiva pode trazer e diante do potencial da tecnologia em desenvolvimento, esta pesquisa investiga suas aplicações em relação a processos de controle e automação, descrevendo as formas de aplicações dos sistemas cognitivos, seus avanços, desafios e estrutura. O objetivo principal do estudo é investigar quais são as principais aplicações da computação cognitiva nos processos de controle e automação. A pesquisa é de natureza aplicada, com uma abordagem qualitativa e características de fins exploratórios. Como resultados alcançados foram observadas diversas aplicações já constatadas ou em desenvolvimento, considerando que a tecnologia tornar-se cada vez mais comum em produtos eletrônicos, além de revolucionar setores como medicina e robótica.

Palavras-chave: computação cognitiva; sistemas cognitivos; automação de processo.

ABSTRACT

Cognitive computing is a system that seeks to imitate the tasks of the human mind, such as perception, language, learning, processing, and memory. Cognitive systems have many applications, especially in the control and automation of processes, with significant presence in several sectors. Within the possibilities that cognitive computing can bring and in view of the potential of

¹ Graduado em Engenharia de Controle e Automação Fasar E-mail: ericksheldon14@gmail.com

² Especialização em Docência do Ensino Superior UCAM E-mail: luizotavioveloso@yahoo.com.br

³ Mestrado em Informática PUC Minas E-mail: ronan.loschi@gmail.com

the developing technology, this research investigates its applications in relation to control and automation processes, describing the forms of applications of cognitive systems, their advances, challenges and structure. The main objective of the study is to investigate the main applications of cognitive computing in the control and automation processes. The research is applied in nature, with a qualitative approach and characteristics of exploratory purposes. As results achieved, several applications were observed or already under development, considering that technology becomes increasingly common in electronic products, besides revolutionizing sectors such as medicine and robotics.

Keywords: *cognitive computing; cognitive systems; process automation.*

1. INTRODUÇÃO

A computação cognitiva tem como objetivo simular processos de pensamento humano através de algoritmos de aprendizagem, capazes de realizar processamento de informações e tomada de decisão com base nesses dados de maneira semelhante ao raciocínio de uma pessoa. Para a IBM (2013) os sistemas cognitivos computacionais prometem revolucionar as formas de processamento de dados, de pesquisa e da robótica como são conhecidas. Considerando o cenário atual, onde existem dispositivos que aprendem a utilizar conhecimento, reconhecendo imagens, textos e sons mediante ao uso de inteligência artificial, tendo a capacidade de simular a aprendizagem e interação humana, o cenário exposto justifica o desenvolvimento desta pesquisa. Conforme FONTE (2017).

Dada a importância e o potencial de aprendizado das máquinas, se torna necessária a apresentação de aplicações do tema em segmentos distintos, seus limites, benefícios e resultados. Com base nas informações pesquisadas, cria-se um questionamento quanto ao potencial da computação cognitiva e como ela pode contribuir no controle e automação de processos.

O objetivo principal deste estudo é identificar por meio da revisão bibliográfica quais são as aplicações da computação cognitiva nos processos

de controle e automação. Pretende-se analisar a computação cognitiva quanto à automação procurando responder a três questões: quais os avanços e desafios da computação cognitiva? Quais suas aplicações no controle e automação de processos? Como ela é capaz de tornar dispositivos inteligentes?

MATERIAIS E MÉTODOS

O método escolhido foi a revisão bibliográfica que conforme PRODANOV; FREITAS (2013) o procedimento é a maneira utilizada para obter os dados necessários já publicados e com veracidade dos fatos observada para a elaboração da pesquisa. No quadro metodológico, tabela 1, é apresentada a metodologia quanto aos tipos de pesquisa assim como quanto às características.

Tabela 1 - Quadro metodológico

Tipos de Pesquisa			Características		
Quanto à natureza	Quanto à forma de abordagem do problema	Quanto aos fins de pesquisa	Quanto aos procedimentos de pesquisa	Gerais	Tipos de instrumentos
Aplicada	Qualitativa	Exploratória	Pesquisa Bibliográfica	Base em material já elaborado	Fontes bibliográficas

Fonte: Adaptado de (PRODANOV; FREITAS, 2013)

RESULTADOS E DISCUSSÕES

A partir da ideia de ARGIMON; SARAIVA (2007) de que a computação cognitiva é um sistema que imita as tarefas mentais humanas, como percepção, linguagem, aprendizado e memória, pode-se comprovar uma das primeiras descrições sobre a tecnologia que objetiva a implementação de uma

teoria computacional unificada ao pensamento e cognição humana NEWELL (1990). Neste sentido, NETO; FONTANA (2008) citam como aspecto cognitivo de um sistema a possibilidade de processar um grande volume de dados, aprendendo com eles, conceito reforçado por ABIB; GOMEL (2011) ao relacionarem o poder de cognição de uma máquina ao limite cognitivo humano, ou seja, essas máquinas proporcionam o aumento no grau de cognição em organização de vários tipos de processos. Como referência no assunto destaca-se a plataforma cognitiva IBM Watson, mostrada na figura 01 quando venceu um concurso de perguntas e respostas contra humanos.

Figura 01 IBM Watson



FONTE: (FORBES, 2017)

O Watson que pode ser utilizado em diversas aplicações, como na medicina, onde o Watson Oncology auxilia médicos na escolha do melhor tratamento para o câncer em cada caso, ainda na área da saúde a marca de artigos esportivos Under Armour criou um aplicativo com API's do Watson utilizando o seu poder computacional baseado na nuvem para analisar dados de movimentação, sono e dieta diários do usuário oferecendo insights comparativos com outros usuários do aplicativo, além de sugerir o melhor momento para uma corrida, o melhor horário para ir a academia ou ainda alimentos para uma dieta.

Dentre as aplicações na área financeira, tem-se o exemplo do Banco Bradesco que através de uma parceria com a IBM ensinou ao Watson a língua portuguesa e o treinou para responder perguntas sobre 50 produtos do banco, com isso o Watson adquiriu respostas para mais de 50 mil questões em uma solução que é utilizada para responder a perguntas dos próprios funcionários, já as seguradoras utilizam computação cognitiva para detectar fraudes em informações fornecidas em ocorrências, enquanto na área de investimentos foi desenvolvida em conjunto com a Ixia Corporation uma solução baseada no sistema IBM Watson Analytics, que oferece os benefícios da análise avançada de dados, trazendo respostas e insights precisos para tomadas de decisões mais rápidas e assertivas.

Na área de Automação Industrial um exemplo muito interessante da aplicação do Watson foi implementado pela empresa Senior, especializada em desenvolvimento de softwares empresariais. Através da tecnologia Watson foi feita a automação de processos por meio do uso integrado de Internet das Coisas e computação cognitiva, a solução instalada na empresa de alimentos Urbano Agroindustrial, trata-se do controle do volume dos silos de arroz que antes era feito manualmente e após a implantação passou a possibilitar que as informações sejam acessadas de smartphones e computadores em tempo real, por voz ou texto, e que o sistema Watson aprenda com as informações e forneça a cada interação respostas mais assertivas sobre diversas perguntas relativas aos silos.

Na gastronomia o IBM Chef Watson foi treinado para oferecer as melhores combinações químicas entre alimentos para agradar ao paladar humano. O meio ambiente também se beneficia da computação cognitiva através da previsão de impacto ambiental feitos pela plataforma. Como outras aplicações para a plataforma Watson podemos citar os aplicativos como o MusicGeek que gera resultados e listas de músicas com base em pesquisas feitas pela plataforma de computação cognitiva ou na organização de eventos, onde o exemplo é o aplicativo brasileiro MeCasei que utiliza API's do IBM Watson para oferecer o assistente Meeka que ajuda os noivos a planejarem o casamento.

Além dos avanços da IBM no campo da Computação Cognitiva, um novo método de programação traz a habilidade de escrever seu próprio código à aprendizagem de máquina. Pesquisadores da Microsoft e Universidade de Cambridge criaram o método DeepCoder, capaz de resolver desafios de programação e de facilitar a escrita de códigos simples até mesmo para não programadores. A partir de uma ideia o programa é desenvolvido pelo próprio sistema.

Sendo assim, BALOG, BROCKSCHIMIDT, GAUNT, NOWOZIN, TARLOW (2017) utilizam uma técnica chamada síntese de programa, onde são criados novos programas reunindo linhas de códigos retiradas de um software existente. Para se formular uma abordagem para a síntese de programa é escolhida uma linguagem específica de domínio (Domain-SpecificLanguage – DSL), que é adequada a um domínio específico. O método aprende partes de códigos necessárias para alcançar a ideia inicial de programação.

As redes neurais neste caso atuam na depuração dos dados armazenados de um código fonte e na ordenação dessas informações de acordo com uma visão probabilística quanto à utilidade dos fragmentos. O método realizou a criação de programas em um intervalo curto de tempo, além de aprender quais combinações do código fonte funcionam ou não e aprendendo com os erros. Com base nessa ideia, LONG; RINARD (2015) pesquisadores do MIT (Massachusetts Institute of Technology) desenvolveram um programa capaz de reparar erros automaticamente, substituindo linhas erradas do código por linhas de outros programas que funcionam.

Conhecido como Prophet, o sistema realiza uma geração de fragmentos de programa que atuam como reparos em outros sistemas com defeito, possuindo aplicações no mundo real. Trata-se de um programa que aprende através de um modelo probabilístico. A Google a partir de 2015 disponibilizou gratuitamente a biblioteca Tensorflow, o objetivo da empresa é promover a interação de desenvolvedores ao redor do mundo na criação de algoritmos com características de cognição e aprendizado de máquina. Uma biblioteca de código aberto (open source), utilizada no recente desenvolvimento de máquinas inteligentes, um sistema para criação e treinamento de redes neurais

para detectar e decifrar padrões, semelhante à forma como humanos aprendem e se relacionam, exemplos de utilização são Uber, Snapchat, eBay e Dropbox, além de aplicações do Google como descreve HUYEN (2017).

Com base no conceito da computação cognitiva, onde um sistema atua na unificação de teoremas computacionais ao pensamento humano MODHA (2011), a concepção da robótica cognitiva é representada pela mesma ideia por BARROS; TREVIZAN (2007) enquanto a partir da especificação de um programa controlador o robô simula um comportamento que imita a cognição humana. Os avanços da robótica permitem que atualmente as limitações da robótica industrial sejam superadas por sistemas que incluem redes neurais artificiais na aprendizagem de máquina e cognição. Através do estudo realizado por alunos de mestrado da FEUP (Faculdade de Engenharia de Universidade do Porto – Portugal), é retratado o avanço dos humanoides, onde se destaca a participação de robôs substituindo humanos em missões espaciais realizadas pela NASA, um desses robôs é Valkyrie 1, figura 02, um robô astronauta capaz de deslocar-se em vários tipos de terrenos, mesmo com obstáculos, conduzir veículos, usar ferramentas e realizar tarefas normais de um astronauta, implementando algoritmos de movimentação, de controle e de cognição muito sofisticados.

Figura 02: Valkyrie



FONTE: (FEUP, 2014)

OWANO (2016) fala sobre o desenvolvimento de um robô capaz de conversar, mover-se, demonstrar quando não entende uma pergunta inclinar a cabeça quando alguém se aproxima entre outros comportamentos comuns aos humanos. Trata-se de Sophia, figura 03, um humanoide que impressiona com a quantidade de expressões e capacidade de interação com perguntas de forma muito realista. O software de inteligência artificial cognitiva permite que o androide mantenha contato visual, reconheça rostos, mantenha conversas sobre temas específicos e faça até brincadeiras. O princípio de funcionamento é através de um programa na nuvem que coleta dados das interações que o robô estabelece com seres humanos e permite uma evolução através da análise dessas informações.

Figura 03: Sophia



FONTE: (GLOBO.COM. 2017)

Recentemente o projeto entrou para a história pelo fato do Reino da Arábia Saudita conceder, oficialmente, o primeiro título de cidadania a um robô O GLOBO (2017). Trata-se de um título simbólico, para que atraia interesse de possíveis investidores e companhias do setor.

CONCLUSÃO

Alinhado aos objetivos da pesquisa foram identificados os benefícios que a tecnologia traz em variados setores através de um grande poder de armazenamento e processamento de dados que além de se assemelhar com a cognição humana, aumentam a capacidade de inteligência unificada, tornando máquinas aliadas em diferentes tipos de atividades, entretanto existem alguns desafios como maneiras mais eficiente de treinamento de algoritmos a serem desenvolvidas, ou proporcionar uma sensibilidade ao computador no momento de analisar dados, além da necessidade de encontrar um maior número de desenvolvedores capazes de criar sistemas desse tipo. Todavia esse tipo de sistema vem alcançando grande notoriedade e é visto com atenção como uma das maiores tendências no campo da automação. A computação cognitiva é utilizada, desde em aplicativos inteligentes para Smartphones até em áreas mais complexas como medicina e robótica. Através da demonstração de construção do sistema, é possível verificar o papel fundamental da programação em todo o processo.

A revisão bibliográfica mostrou que existe uma carência de estudos sobre o assunto. Desse modo, é possível concluir que é necessário haver mais pesquisas sobre o tema a fim de evidenciar todos os aspectos de construção e desenvolvimento acerca do assunto.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ARGIMON, Irrani I. de Luna; SARAIVA, Caroline Andréia Eifler. *Ciência da computação e ciência cognitiva: um paralelo de semelhanças*. PUC, Porto Alegre. 2007. Disponível em: <<http://www.cienciasecognicao.org/pdf/v12/m347180.pdf>> Acesso em: abr. 2017

ABIB, Gustavo; GOMEL, Marcia May. *Organizational and Technological Implications of Cognitive Machines: Designing Future Information Management Systems*. ANPAD, Curitiba, Paraná, dez. 011. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/rac/v15n6/16.pdf>> Acesso em: abr.2017

BALOG, Matej; BROCKSCHIMIDT, Marc; GAUNT, Alexander L.; NOWOZIN, Sebastian; TARLOW, Daniel. Deepcoder: Learning to Write Programs. University of Cambridge, Microsoft Research. USA. 2017. Disponível em: <<https://openreview.net/pdf?id=ByldLrqlx>> Acesso em: set. 2017.

CRISTOVAO, Andrea Martins; GRILLO, Rogerio Matheus; LEE, Yasmim; LIRA, Carlos Rafael Melo de. O Desenvolvimento da Computação Cognitiva. Disponível em <http://www.abepro.org.br/biblioteca/TN_STO_213_261_27007.pdf> Acesso em mar. 2017

DUARTE, Teresa. A evolução dos Humanos. Mestrado Integrado em Engenharia Mecânica. Turma 1M7. Faculdade de Engenharia do Porto. Portugal. Disponível em https://paginas.fe.up.pt/~projfeup/submit_14_15/uploads/relat_1M07_1.pdf Acesso em set. 2017

FONTANA, Rafaela Mantovani; NETO, Alfredo Iarozinski. SISTEMA EVOLUTIVO DE GESTÃO INTEGRADA PARA MICRO E PEQUENAS EMPRESAS. XXVIII ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO - Rio de Janeiro, RJ, Brasil, 13 a 16 de outubro de 2008. Disponível em: <http://www.abepro.org.br/biblioteca/enegep2008_TN_STO_069_490_11794.pdf> Acesso em: abr.2017

HYUEN, Chip. TensorFlow for Deep Learning Research. Disponível em: <http://web.stanford.edu/class/cs20si/lectures/slides_01.pdf> Acesso em: set. 2017.

IBM. A Symbiotic Cognitive Experience. Human-computer collaboration at the speed of thought. IBM Research. Disponível em: Acesso em: fev. 2017.

LONG, Fan; RINARD, Martin. Automatic Patch Generation By learning Correct Code. MIT CSAIL. 2015. Disponível em: <<http://people.csail.mit.edu/rinard/paper/pop16.pdf>> Acesso em: set. 2017.

MÁQUINAS, Computação cognitiva e a humanização das. Revista Fonte. Ano 14 | Nº 17 Julho 2017 ISSN 1808-0715. Disponível em: <https://www.prodemge.gov.br/images/com_arismartbook/download/19/revista_17.pdf> Acesso em: set. 2017.

MODHA, Dharmendra S. *Introducing a Brain-inspired Computer. TrueNorth's neurons to revolutionize system architecture. IBM Research.* Disponível em: <<http://www.research.ibm.com/articles/brain-chip.shtml>> .Acesso em: abr. 2017

NEWELL, Allen. *Unified theories of cognition.* Cambridge: Harvard University Press, 1990. Disponível em: <<http://www.demo.cs.brandeis.edu/papers/newellrev.pdf>> Acesso em: abr.2017.

OWANO, Nancy. *Humanoid Sophia is given primary role of talking to people.* 21 de março de 2016. Disponível em: <https://techxplore.com/news/2016-03-humanoid-sophia-primary-role-people.html> Acesso em Out. 2017.

O GLOBO. *Sophia é o primeiro robô do mundo a receber um título de cidadania* . 26 de Outubro de 2017. Disponível em: <https://epocanegocios.globo.com/Tecnologia/noticia/2017/10/sophia-e-o-primeiro-robo-do-mundo-receber-um-titulo-de-cidadania.html> Acesso em Out. 2017.

PRODANOV, Cleber Cristiano; DE FREITAS, Ernani Cesar. Metodologia do Trabalho Científico: Métodos e Técnicas da Pesquisa e do Trabalho Acadêmico-2ª Edição. Editora Feevale, 2013.

SCHNEIDER, Marvin Oliver. *Redes Neurais e Robótica.* Universidade Católica de Campinas. S 2002. Disponível em: <http://moschneider.tripod.com/rna_robotica.pdf> Acesso em: set. 2017.

TREVIZAN, Felipe Werndl and BARROS, Leliane Nunes de. *Robótica cognitiva: programação baseada em lógica para controle de robôs.* Sba Controle & Automação [online]. 2007, vol.18, n.2, pp.187-198. ISSN 0103-1759. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1590/S0103-17592007000200005>> Acesso em: set. 2017.