

Gêmeo Digital

Rafaella Batista da Silva¹, Jandira Guenka Palma¹

¹Departamento de Computação – Universidade Estadual de Londrina (UEL)
Caixa Postal 10.011 – CEP 86057-970 – Londrina – PR – Brasil

ella.batistas@gmail.com, jgpalma@uel.br

Abstract. *The total control of production in a market, guaranteeing quality, flexibility and productivity in the process, as the product quality, due to the great demand of the consumers in the present days. The technique of application of the digital twin has emerged as a means of automating and improving processes of creation, execution of tests and correction in the manufacture of products and equipment. Data based on the physics that underlie the physical object, or system, will be used, implementing a model that simulates the original of the real world, in the digital server. Thus, the objective of this work is to study the technique of the digital twin, identifying how it is designed and applying it in a scenario, to understand its performance and possible problems, ascertaining the importance of the system.*

Resumo. *O controle total da produção em um indústria, garantindo qualidade, flexibilidade e produtividade no processo fabril, bem como a qualidade do produto em si, é altamente necessária, devido a grande exigência dos consumidores nos dias atuais. A técnica de aplicação do gêmeo digital, ou digital twin, vem emergindo fortemente como um meio de automatizar e melhorar processos de criação, execução de testes e correção na fabricação de novos produtos e equipamentos. Dados da física subjacente ao objeto, ou sistema, onde a técnica será implantada, são levantados, de modo que serão usados para desenvolver um modelo matemático que simula o original do mundo real, em um espaço digital. Assim, o objetivo deste trabalho é estudar a técnica do gêmeo digital, identificando como é arquitetada e aplicando-a em um cenário, para entendimento de seu desempenho e possíveis problemas, averiguando a importância do sistema.*

1. Introdução

O ser humano, por natureza, tende a evoluir, e, de acordo com a sua capacidade de adquirir e aprimorar novos conhecimentos, o mundo, como um todo, o acompanha. Produção em massa, eletricidade e tecnologia da informação, são alguns dos exemplos do que as três primeiras revoluções industriais proporcionaram ao longo do tempo. A fusão do mundo digital, físico e biológico, em um conjunto de tecnologias, caracteriza a atual vivência da quarta revolução industrial [1].

Gêmeo Digital, ou, em inglês *Digital Twin*, surge então, dentro de um sistema de produção, como um componente central da Indústria 4.0. O conceito de Gêmeo Digital nada mais é que o acoplamento do sistema de produção com seu equivalente digital, dentro de um processo de produção [6]. Ou seja, o desenvolvimento de um produto é

emulado de forma digital concomitantemente a sua criação no plano físico, representando uma cópia virtualizada de processos reais. E, conseqüentemente, uma abordagem de aquisição e estudo de dados pode ser executada.

Este documento está organizado da seguinte forma: os conceitos fundamentais para o entendimento do trabalho e as bases das afirmações realizadas, estão apresentadas na seção 2. A seção 3 apresenta os objetivos que se busca alcançar com o trabalho proposto. Na 4, são descritos como os objetivos serão alcançados. O cronograma de execução e o detalhamento de cada atividade e seu período, são especificados na seção 5. E, finalmente, na seção 6, serão especificados as contribuições e/ou os resultados esperados ao leitor.

2. Fundamentação Teórico-Metodológica e Estado da Arte

Para o estudo da técnica de gêmeo digital, alguns conteúdos são necessários para melhor compreensão. A seguir estão definidos os conceitos de simulação, modelagem de processos, realidade virtual e realidade aumentada.

2.1. Simulação

Simulação é a técnica de resolução de problemas, seguindo as mudanças que ocorrem durante a execução do tempo de um modelo dinâmico de um sistema [5]. Consiste no processo de projetar um modelo de um sistema real, conduzindo experiências, podendo assim, inferir um comportamento do sistema, ou até avaliar diferentes estratégias, de acordo com Robert Shannon, citado por Ingalls [4]. Um gêmeo digital é criado a partir da virtualização, na indústria 4.0, e usado na modelação e simulação do processo de produção [3]. Em citação de [3], a empresa Ansys afirma que, apesar de já existirem modelos de simulação de processo, passa a ser possível, com a implementação da internet das coisas, a transmissão automática de grandes volumes de dados sobre o mundo físico, para o mundo digital, ocorrendo quase instantaneamente.

2.1.1. Modelagem de Processos

Modelo é a representação do sistema real, que é utilizada para a realização do estudo de simulação, ou seja, é o corpo de informações sobre o sistema. Todos os elementos, relevantes para captação da informação desejada, que compõem o sistema real, devem ser contidos dentro do modelo. Assim, o sistema estudado terá uma representação fidedigna, garantindo a qualidade das informações obtidas pela simulação [5].

2.2. Realidade Virtual

Segundo Kirner e Sicoutto [2], a realidade virtual (RV), nada mais é que uma "interface avançada do usuário", usada para acessar aplicações em ambientes tridimensionais a partir de um computador, proporcionando, em tempo real, visualização, movimentação e interação com o usuário. Ambientes virtuais modelados, permitem ao usuário visualizar e manipular objetos virtuais em ambientes tridimensionais. Esses objetos virtuais, quando são animados, podem apresentar comportamentos autônomos ou disparados por eventos.

2.2.1. Realidade Aumentada

A realidade aumentada proporciona o suporte de tarefas realizadas no mundo físico, com indicações do mundo virtual. É através dela que a informação relevante é adicionada diretamente no campo de visão de um operador [3]. Utilizando algum dispositivo eletrônico como *smartphones*, *tablets* ou *smartglasses*, que funcionam em tempo real, a realidade aumentada pode ser considerada o enriquecimento do ambiente real com objetos [2]. É aplicada em vários setores, como o comércio, jogos eletrônicos e até o setor militar [3].

3. Objetivos

O trabalho tem como objetivo fazer um estudo da técnica de gêmeo digital, e identificar suas vantagens, desvantagens e aplicabilidade no contexto atual.

4. Procedimentos metodológicos/Métodos e técnicas

Primeiramente será realizada um levantamento bibliográfico sobre os conceitos que envolvem gêmeo digital. Logo após, um levantamento das vantagens e desvantagens da utilização da tecnologia. Finalmente, uma ferramenta de apoio será utilizada para a elaboração e aplicação do conceito sobre um experimento simples.

5. Cronograma de Execução

Atividades:

1. Levantamento bibliográfico;
2. Estudo de conceitos e técnicas;
3. Seleção da ferramenta de apoio;
4. Elaborar um experimento simples;
5. Aplicar conceitos;
6. Escrita do TCC;

Tabela 1. Cronograma de Execução

	abr	mai	jun	jul	ago	set	out	nov
Atividade 1	X	X						
Atividade 2		X	X					
Atividade 3			X	X				
Atividade 4			X	X	X			
Atividade 5			X	X	X	X		
Atividade 6			X	X	X	X	X	X

6. Contribuições e/ou Resultados esperados

Com esse trabalho espera-se mostrar as vantagens e desvantagens do emprego da técnica de gêmeo digital, analisando suas aplicações reais e identificando ferramentas que possam ser utilizadas para a aplicação prática.

7. Espaço para assinaturas

Londrina, 08 de abril de 2019.

Aluno

Orientador

Referências

- [1] Agenda brasileira para a indústria 4.0. <http://www.industria40.gov.br/>. acessado em 07/04/2019.
- [2] Robson Siscoutto Claudio Kirner. *Realidade Virtual e Aumentada: Conceitos, Projeto e Aplicações*. Editora SBC – Sociedade Brasileira de Computação, 1a edição edition, 2007.
- [3] Vasco Filipe Pardal de Souza Dias. Proposta de conceitualização de uma ferramenta de apoio ao desenvolvimento de modelos de negócio na indústria 4.0. Master's thesis, Faculdade de Ciências e Tecnologia e a Universidade Nova de Lisboa, 2018.
- [4] K. Preston White Jr. and Ricki G. Ingalls. Introduction to simulation. In *Winter Simulation Conference*, pages 1741–1755. IEEE/ACM, 2015.
- [5] Jandira Guenka Palma. Metamodelo para a modelagem e simulação de sistemas a eventos discretos, baseado em redes de petri e realidade virtual: uma aplicação em sistema de manufatura. Master's thesis, Escola de Engenharia de São Carlos, São Carlos, 2001.
- [6] Thomas H.-J. Uhlemann, Christian Lehmann, and Rolf Steinhilper. The digital twin: Realizing the cyber-physical production system for industry 4.0. *Procedia CIRP*, 61:335 – 340, 2017. The 24th CIRP Conference on Life Cycle Engineering.