

Engenharia de Blocos: Integrando o Mundo Real ao Virtual na EMC/UFG através da Leitura e Inserção de Dados no Gêmeo Digital

Álison Assis Cardoso
27 de fevereiro de 2024

Engenharia de Blocos: Integrando o Mundo Real ao Virtual na EMC/UFG através da Leitura e Inserção de Dados no Gêmeo Digital

Resumo

O Gêmeo Digital é uma representação virtual e dinâmica de um objeto, sistema, processo ou ambiente do mundo real. Ele integra dados em tempo real com modelos computacionais para fornecer uma visão precisa e interativa do sistema em questão. Neste projeto de iniciação científica na Escola de Engenharia da EMC/UFG, pretende-se utilizar a plataforma Minecraft para desenvolver um Gêmeo Digital. Esse Gêmeo Digital será projetado para representar não apenas a estrutura física da escola, mas também a localização em tempo real das pessoas, o estado dos equipamentos (ligados ou desligados), fenômenos da natureza e outros elementos relevantes. Ao integrar essas informações de forma virtual, busca-se criar uma ferramenta inovadora que possa ser aplicada em monitoramento, simulações e análises dos ambientes na Escola de Engenharia.

Palavras-chaves: gêmeo digital, minecraft, escola de engenharia

Introdução

Os Gêmeos Digitais representam uma evolução significativa no campo da simulação virtual e modelagem computacional. Derivado do conceito de "Gêmeo Digital" introduzido por Michael Grieves em 2002, este conceito tem se expandido rapidamente em diversas áreas, desempenhando um papel crucial na integração da tecnologia digital com o mundo físico. Os Gêmeos Digitais são modelos virtuais

dinâmicos que replicam fielmente objetos, sistemas ou ambientes do mundo real. Eles incorporam dados em tempo real, proporcionando uma representação precisa e interativa para análises, simulações e tomadas de decisões [1].

A evolução dos Gêmeos Digitais está fortemente ligada ao avanço das tecnologias de informação e comunicação. Inicialmente aplicados na indústria, especialmente na manufatura, os Gêmeos Digitais ganharam destaque em setores como aeroespacial, automotivo e energia. O conceito evoluiu para abranger sistemas complexos, indo além da simples replicação de objetos físicos. Em [2], é fornecida uma perspectiva aprofundada sobre o histórico e a aplicação dos Gêmeos Digitais na indústria.

Os Gêmeos Digitais têm demonstrado aplicações práticas em uma variedade de setores. Na área da saúde, por exemplo, são utilizados para modelar órgãos humanos e simular procedimentos médicos complexos, contribuindo para o avanço da medicina personalizada. No campo da engenharia, os Gêmeos Digitais são empregados para monitorar a integridade de estruturas, antecipando potenciais falhas e otimizando a manutenção. Em [3], apresenta-se uma análise abrangente das aplicações em cidades inteligentes, destacando o papel dos Gêmeos Digitais na melhoria da eficiência operacional e qualidade de vida.

A criação de Gêmeos Digitais é facilitada por diversas ferramentas de modelagem e simulação, cada uma adaptada a diferentes contextos e requisitos. Plataformas como Unity e Unreal Engine destacam-se na indústria de jogos, oferecendo ambientes robustos para o desenvolvimento de Gêmeos Digitais interativos. Além disso, o Simscape, uma extensão do MATLAB, é amplamente utilizado na engenharia para modelagem física e simulação de sistemas dinâmicos complexos [4]. No entanto, essas plataformas requerem um conhecimento prévio de modelagens 3d e programação. Nesse sentido, embora seja inicialmente reconhecido como um jogo, Minecraft emergiu como uma plataforma acessível e intuitiva para a

criação de Gêmeos Digitais. Sua simplicidade de uso, combinada com a capacidade de construir ambientes tridimensionais e interativos, torna o Minecraft uma opção atraente, especialmente para projetos educacionais e de pesquisa que visam envolver um público mais amplo na exploração e compreensão dos Gêmeos Digitais.

Objetivos

Este projeto tem um objetivo principal:

- 1) Interação entre o mundo real e o gêmeo digital da Escola da Engenharia, efetuando a leitura de dados do mundo real e inserindo-os no ambiente virtual.

Os modelos de Gêmeos Digitais propostos que serão desenvolvidos têm grande potencial para geração de artigos e aplicação prática. Considera-se que este projeto é abrangente e tal pesquisa em Gêmeos Digitais utilizando Minecraft trará visibilidade para EMC, de forma que a UFG será beneficiada.

Plano de trabalho

Nesta seção são descritas as atividades relativas ao plano de trabalho para este projeto de pesquisa. O método de trabalho consistirá em pesquisa bibliográfica, implementação e desenvolvimento do modelo 3d virtual dos ambientes, leitura e tratamento de dados, integração das variáveis do mundo real com o gêmeo digital.

As seguintes atividades serão realizadas:

- **Atividade 1.** Pesquisa Bibliográfica – Esta etapa objetiva a compreensão do estado da arte, projetos similares e de alguns tópicos pertinentes para a realização das próximas atividades da pesquisa.

- **Atividade 2.** Leitura, amostragem e aquisição de dados dos ambientes escolhidos, tais como:
 - Temperatura e umidade;
 - Horário do dia;
 - Estado das lâmpadas (ligadas ou desligadas);
 - Posicionamento das pessoas.
- **Atividade 3.** Integração dos dados obtidos do mundo real com o gêmeo digital, de forma que mudanças que ocorram no ambiente físico reflitam no ambiente virtual.
- **Atividade 4.** Expansão do projeto para todos os ambientes da Escola de Engenharia da UFG.
- **Atividade 5.** Escrita de artigos – Para cada abordagem, proposta, novo resultado, ou melhoria obtida em trabalhos existentes cabe a escrita de artigo e seu envio para congressos, simpósios, periódicos, etc.

Resultados esperados

Espera-se que os seguintes produtos e resultados sejam obtidos com a execução do projeto:

1. Desenvolvimento de um Gêmeo Digital que represente a Escola de Engenharia dentro do ambiente virtual de Minecraft.
2. Monitoramento de grandezas físicas e de equipamentos na Escola de Engenharia.
3. Criação de um metaverso da Escola de Engenharia disponível para toda comunidade universitária.

4. Publicações de artigos em congressos e periódicos nacionais e internacionais.

Cronograma de Atividades

Tabela 1: Cronograma de atividades

Atividade	2024										2025		
Mês	4	5	6	7	8	9	10	11	12		1	2	3
Atividade 1 - Pesquisa bibliográfica	X	X	X	X									
Atividade 2 - Leitura de dados			X	X	X	X	X						
Atividade 3 - Integração				X	X	X	X	X	X				
Atividade 4 - Expansão							X	X	X	X	X	X	X
Atividade 5 - Escrita de artigos									X	X	X	X	

Referências

- [1] Semeraro, C., Lezoche, M., Panetto, H., & Dassisti, M. (2021). Digital twin paradigm: A systematic literature review. *Computers in Industry*, 130, 103469.
- [2] Sobie, C., Xun, X., & Sihn, W. (2019). "Digital Twin: Manufacturing Excellence through Virtual Factory Replication." CRC Press.
- [3] Kaur, M. J., Mishra, V. P., & Maheshwari, P. (2020). Digital twin technologies and smart cities.
- [4] Khaled, N., Pattel, B., & Siddiqui, A. (2020). *Digital twin development and deployment on the cloud: developing cloud-friendly dynamic models using Simulink®/Simscape™ and Amazon AWS*. Academic Press.