

# Automatização de testes e integração contínua no desenvolvimento de sistemas embarcados

RESUMO EXPANDIDO - Disciplina de TCC290009

**Alisson Mateus Boeing**

Estudante do Curso de Engenharia de Telecomunicações

**Roberto de Matos**

Professor orientador

Semestre 2020-2

**Resumo-** *Devido a grande demanda de produção de sistemas embarcados nos últimos anos, tornou-se necessário a adaptação dos métodos de desenvolvimento em grandes equipes, levando em consideração a quantidade de testes e pessoas trabalhando em um único projeto. O objetivo deste trabalho é explorar o modelo de integração contínua juntamente com a realização de testes automatizados em hardware, resultando em um sistema onde será possível testar versões de um software embarcado na arquitetura alvo sem a necessidade de configurações manuais.*

**Palavras-chave:** Sistemas embarcados. Integração contínua.

## 1 Introdução

O mundo atual está cada dia mais tecnológico, conectado e automatizado. Dentre os vários fatores que possibilitam essas transformações, uma tecnologia é comumente evidenciada, trata-se dos sistemas embarcados (Ben-Dov, 2018), que são compostos por um conjunto de *hardware's* e uma aplicação em *software* específica para determinada função. Estes são vistos em diversas tarefas corriqueiras, como em pegar um elevador, utilizar impressoras/scanners, em equipamentos de sensoriamento, casas inteligentes e inúmeros outros cenários.

O mercado de sistemas embarcados tem crescido expressivamente nos últimos anos, segundo Wadhvani (2020) este segmento ultrapassou 100 bilhões de dólares de valor de mercado em 2019 e a tendência é que se mantenha em ascensão devido a alta demanda por sistemas inteligentes, automáticos, bem como sistemas para reduzir o desperdício de energia, materiais e mão de obra.

Com este aumento na demanda, um dos desafios para as equipes de desenvolvimento é o elevado volume de testes e validações necessárias em cenários reais, os quais, se não

forem feitos, podem gerar produtos instáveis e propícios a problemas futuros (Reis, 2020). Dessa forma, a automação de testes a partir dos repositórios onde ocorre a fusão dos códigos de diversos desenvolvedores, técnica muito utilizada em software, traz uma possibilidade para que, com as adaptações necessárias para desenvolvimento em sistemas embarcados, garanta consistência, estabilidade e segurança destes sistemas.

Este trabalho visa explorar um dos métodos de desenvolvimento muito utilizado em software, chamado integração contínua (CI), bem como as ferramentas que o possibilitam.

## **2 Objetivos**

### **2.1 Objetivo geral**

Montar um ambiente capaz de implementar a integração contínua em sistemas embarcados junto aos testes automatizados em hardware.

### **2.2 Objetivos específicos**

- Estudar e compreender o conceito de CI aplicado em sistemas embarcados.
- Adaptar o modelo de desenvolvimento para realizar testes em hardware através de scripts de automatização.
- Identificar erros de compilação em versões de projetos antes do upload para o hardware.
- Identificar erros de funcionamento do hardware após uma versão de projeto ser implantada.
- Avaliar os resultados obtidos.

## **3 Metodologia**

Após o estudo do modelo de integração contínua, será montado um ambiente de testes, onde haverá um conjunto de sistemas embarcados e um repositório simulando uma equipe de desenvolvimento trabalhando na aplicação para este hardware disponível.

Será configurado um servidor, que fará a comunicação do repositório com o hardware. A partir dele será gerido também o sistema de testes automatizados juntamente com modelo CI. Onde será possível identificar os erros tanto durante o build de uma versão, quanto na versão já implantada no hardware.

Então serão realizadas rodadas de testes com entradas forçando o erro, a fim de validar se o sistema irá reconhecer os mesmos e apresentar no relatório, que também ficará disponível no servidor. Serão inseridos erros no código que será compilado e posteriormente será feito algumas alterações no hardware para tratar todos os níveis em que divergências podem ocorrer.

Assim, após concluídos os testes, serão analisados os resultados e o impacto da mudança de modelo na eficiência de uma equipe de desenvolvimento, comparando com os modelos mais comuns na produção de sistemas embarcados.

## 4 Resultados

Com a conclusão deste trabalho é possível afirmar que os objetivos especificados foram atingidos.

O trabalho possibilitou compreender o funcionamento de um sistema CI e foi comprovado a eficiência deste na aplicação em sistemas embarcados, conforme a literatura. Sendo os testes automatizados o que levou a encontrar diversos erros comuns de compilação, assim sendo mais fácil e ágil de corrigi-los. Em uma equipe com um número elevado de pessoas trabalhando em um determinado projeto, estas melhorias serão mais expressivas, devido a quantidade e a frequência em que os testes seriam realizados.

Através do ambiente de testes de hardware também foi possível comprovar a consistência do sistema, visto que foram variadas as entradas, forçando o erro em alguns casos para que fosse explícito no relatório os tipos de problemas possíveis em determinado cenário.

## 5 Referências

WADHWANI, Preeti; YADAV, Shubhangi. Embedded Systems Market Size By Component. Disponível em: <https://www.gminsights.com/industry-analysis/embedded-system-market>. Acesso em 01 de novembro de 2020.

NOERGAARD, Tammy. Embedded systems architecture: a comprehensive guide for engineers and programmers. 2. ed. Waltham, Ma: Elsevier, 2013. 652 p.

REIS, Rafael Fernando. SISTEMA DE INTEGRAÇÃO CONTÍNUA E AUTOMATIZAÇÃO DE TESTES VOLTADOS AO DESENVOLVIMENTO DE PRODUTOS ELETRÔNICOS EMBARCADOS. 2020. 58 f. TCC (Graduação) - Curso de Engenharia Eletrônica, Departamento Acadêmico de Eletrônica, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Santa Catarina, Florianópolis, 2020. Disponível em: <https://repositorio.ifsc.edu.br/handle/123456789/1756>. Acesso em: 08 fev. 2020.

KAISTI, M., RANTALA, V., MUJUMEN, T. et al. Agile methods for embedded systems development - a literature review and a mapping study. J Embedded Systems 2013, 15 (2013). <https://doi.org/10.1186/1687-3963-2013-15>

BEN-DOV, GIL. How embedded systems impact your life. Pitampura, New Delhi: Eletronics Maker, 1 May. 2018. Monthly. Disponível em: <https://electronicsmaker.com/how-embedded-systems-impact-your-everyday-life>. Acesso em: 10 mar. 2020.