

# Implementação de um Sistema Robótico Orientado a Serviços com base em uma Arquitetura de Referência

**Eduardo Sigrist Ciciliato, Lucas Bueno R. Oliveira e Elisa Yumi Nakagawa**

USP/São Carlos Departamento de Sistemas de Computação, Laboratório de Engenharia de Software

{edusig,oliveira,elisa}@icmc.usp.br

## Introdução

- A Arquitetura Orientada a Serviço (SOA) [1] tem sido crescentemente utilizada no desenvolvimento de sistemas robóticos.
- Foram criados o processo ArchSORS (*Architectural Design of Service-Oriented Robotic System*) [2] e a arquitetura de referência RefSORS (*Reference Architecture for Service-Oriented Robotic System*) [3] para auxiliar no desenvolvimento de tais sistemas.
- O sistema desenvolvido deve controlar dois robôs que transportam produtos em um chão de fábrica.

## Objetivos

- Projetar e Implementar um sistema robótico orientado a serviços com o apoio da RefSORS e do ArchSORS.
- Identificar na prática os passos, vantagens, limitações e dificuldades em se utilizar essa arquitetura de referência

## Conclusão

- O processo ArchSORS e a arquitetura de referência RefSORS podem facilitar o desenvolvimento de sistemas robóticos orientados a serviço.
- Sistemas funcionais podem ser produzidos com o apoio da arquitetura de referência.
- Utilizando a RefSORS foram obtidos melhores resultados em modularidade, coesão e acoplamento.
- Outros sistemas robóticos devem ser desenvolvidos para fortalecer as evidências obtidas.

## O Sistema Robótico

### Instanciação da Arquitetura:

- Análise dos requisitos funcionais.
- Criação de diagramas BPMN (*Business Process Model and Notation*).
- Mapeamento dos requisitos funcionais com os requisitos da arquitetura de referência.
- Modelagem do Diagrama de Capacidades.
- Modelagem de diagramas de contrato, interface e processo para cada serviço identificado.
- Criação do diagrama de Arquitetura de Serviços.

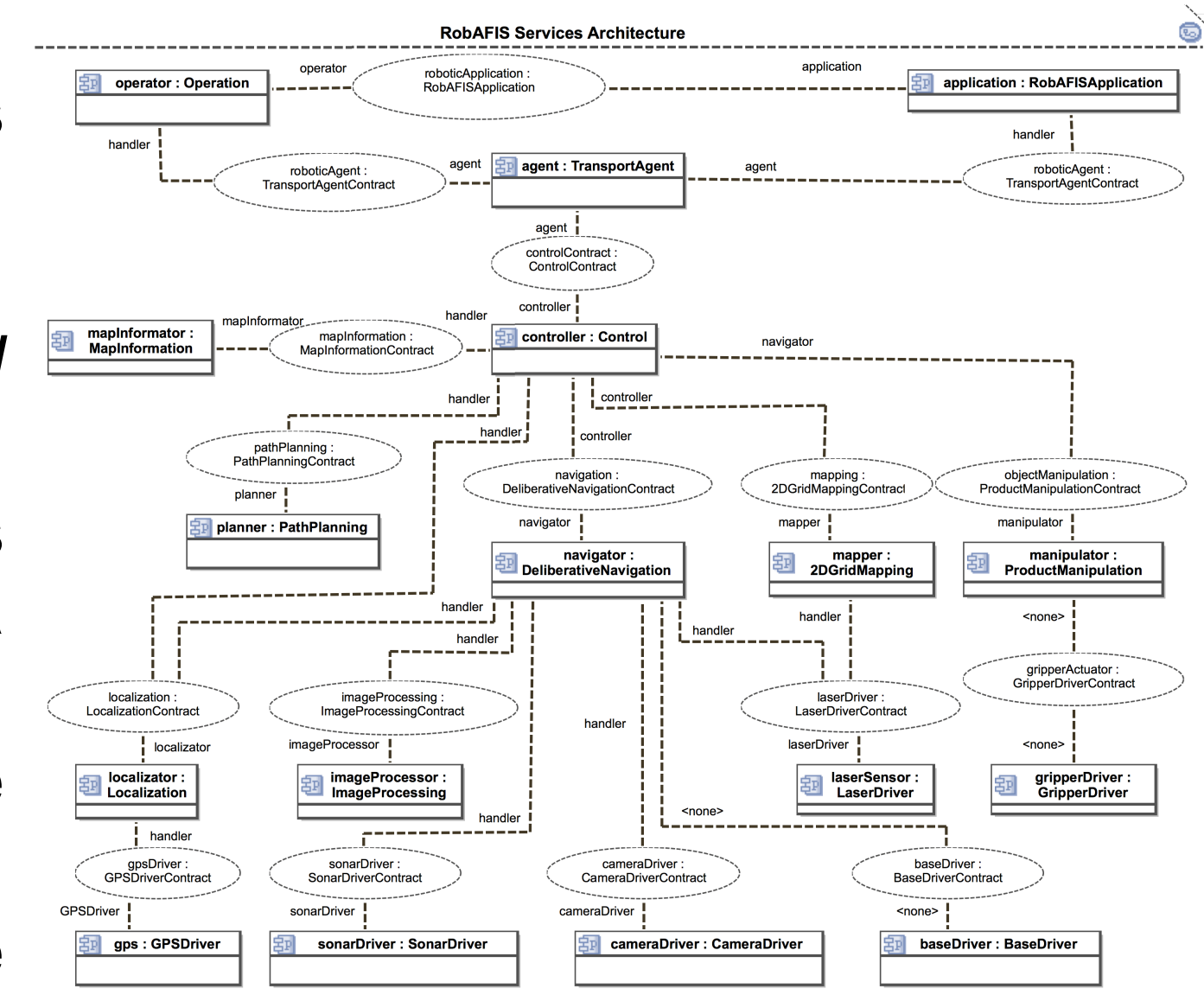


Figura 1 - Diagrama de Arquitetura de Serviços

### Desenvolvimento do Sistema:

- Ambiente de desenvolvimento ROS (*Robot Operation System*).
- Desenvolvido na linguagem de programação C++.

## Resultados

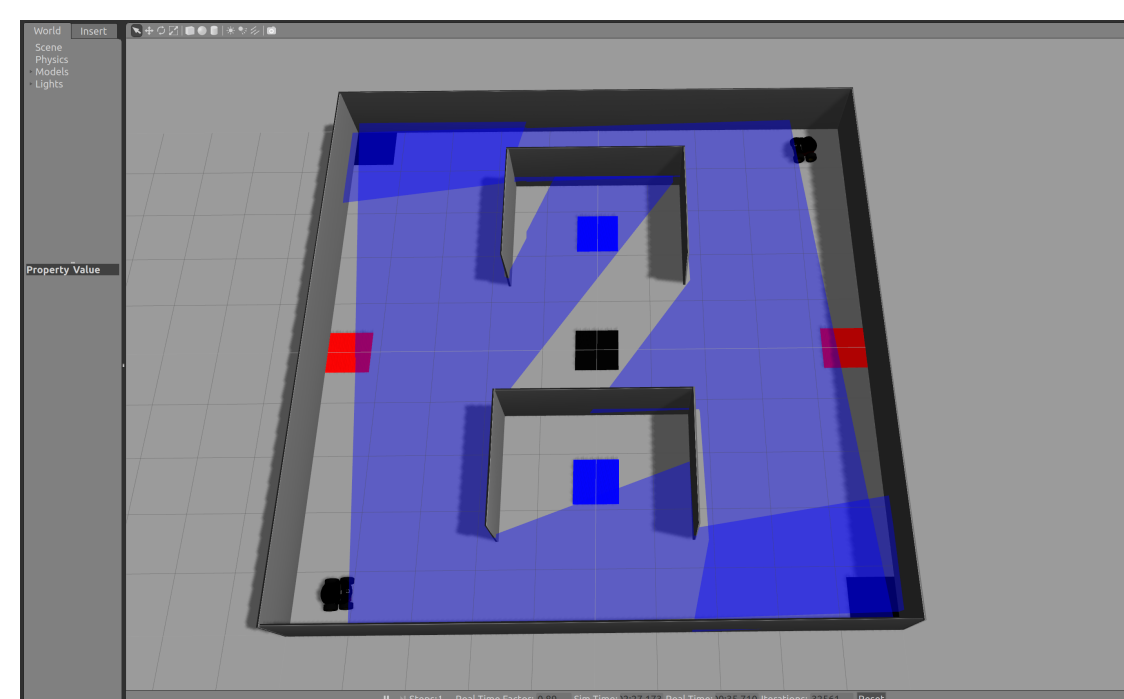


Figura 2 - Captura de tela da simulação do sistema Gazebo

- Foi possível desenvolver um sistema funcional, testado através de simulações no ambiente Gazebo.

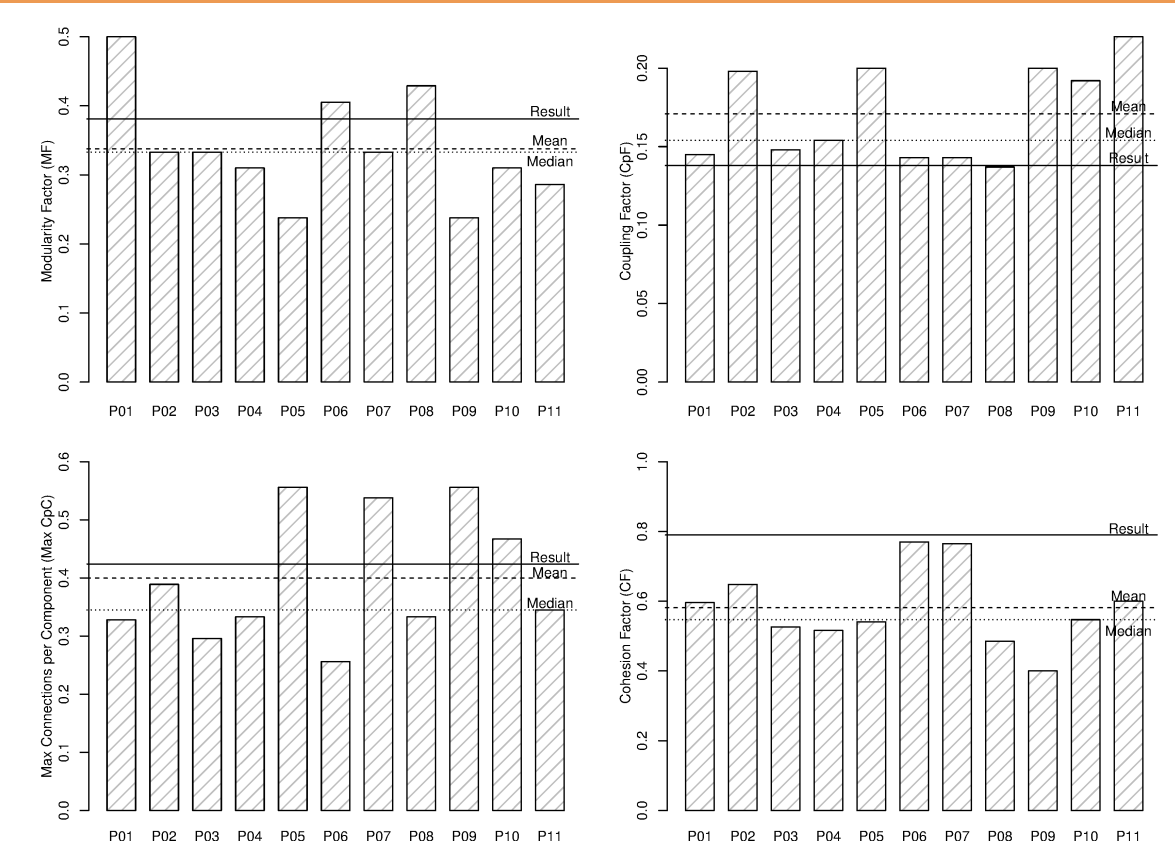


Figura 3 - Comparação entre resultados do caso de uso e participantes do experimento.

O sistema desenvolvido obteve:

- 14% mais modularidade
- 10% menos acoplamento
- 44% mais coesão

## Referências Bibliográficas

- [1] M. P. Papazoglou, P. Traverso, S. Dustdar, and F. Leymann, "Service-oriented computing: a research roadmap," *International Journal of Cooperative Information Systems*, vol. 17, no. 2, pp. 223–255, 2008.
- [2] L. B. R. Oliveira, *Architectural Design of Service-Oriented Robotic Systems*. Tese de doutorado, ICMC-USP/IRISA-UBS, São Carlos, SP, 2015.
- [3] L. B. R. Oliveira, E. Leroux, Felizardo, K. R., Oquendo, F., Nakagawa, E.Y.: Towards a Process to Design Architectures of Service-Oriented