



# Cognitive SLAM: Knowledge-Based Simultaneous Localization and Mapping

Davide Tateo

Relatore: Andrea Bonarini

- **Problema e obbiettivi**
- **Stato dell'arte**
- **Struttura logica del sistema**
- **Reasoning**
- **Individuazione e riconoscimento degli oggetti**
- **Tracking e Mapping**
- **Architettura software**
- **Risultati**
- **Conclusioni**

## Problema:

- **Localizzazione di robot autonomi in complessi ambienti indoor**
- **Utilizzo della conoscenza di un esperto per estrarre informazione dall'ambiente**

## Obbiettivi:

- **Estrazione di feature ad alto livello (oggetti)**
- **Tracking a lungo termine degli oggetti**
- **Localizzazione basata su oggetti come landmark**

## Sensori:

- **Sonar**
- **Laser**
- **Videocamere**
- **RGB-D**
- **IMU**
- **Magnetometro**

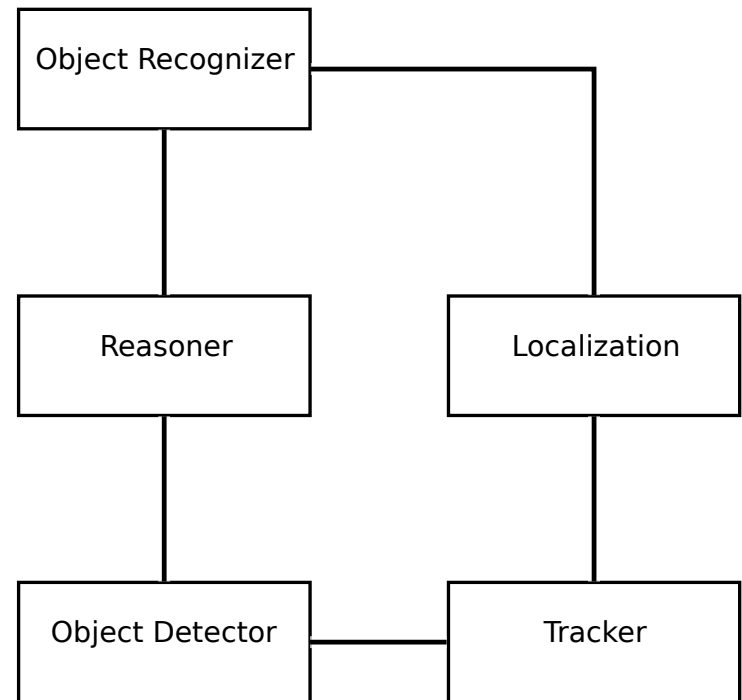
## Feature

- **Punti**
- **Linee**

## Algoritmi

- **EKF-SLAM**
- **FastSLAM**

- **Sistema modulare**
  - Reasoning
  - Individuazione degli oggetti
  - Riconoscimento degli oggetti
  - Tracking
  - Localizzazione
- Utilizzo di knowledge base
- Tracking a lungo termine feature
- Approccio Full-SLAM



- **Utilizzo della logica fuzzy per affrontare incertezze**
  - Incertezza sensori
  - Incertezza modello
- **Classificazione degli oggetti tramite classificatore fuzzy ad albero**
- **Definizione di due linguaggi formali:**
  - Classificatore (modello oggetti)
  - Knowledgebase (symbol grounding)
- **Algoritmo di reasoning**
  - Classificazione gerarchica
  - Relazioni tra gli oggetti







- **Middleware: ROS - Robot Operating System**
  - **Publish-Subscribe**
  - **Client-Server**
  - **Interfacce sensori**
- **Fusione Multisensoriale: ROAMFREE - Robust Odometry**  
**Applying Multisensor Fusion to Reduce Estimation Errors**
  - **IMU, magnetometro**
  - **Track**
  - **Oggetti**
- **Analisi di immagine: OpenCV 2**

