



# Cognitive SLAM: Knowledge-Based Simultaneous Localization and Mapping

**Davide Tateo**

Relatore: Andrea Bonarini

3 Ottobre 2014

# Sommario

1. Il Problema
2. Stato dell'Arte
3. Struttura logica del sistema
4. Architettura del sistema
5. Risultati
6. Conclusioni

## Il Problema

Problema:

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

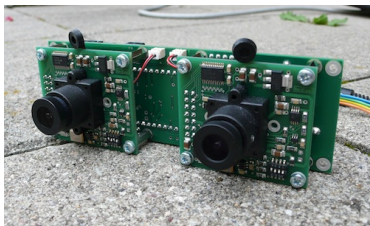
Obbiettivi:

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

# Stato dell'Arte

## Sensori:

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

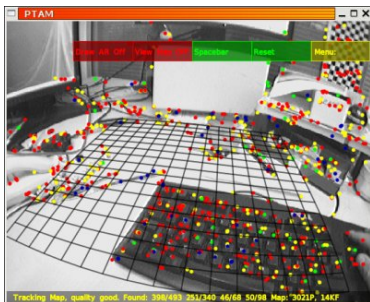


## Feature:

- Punti
- Linee

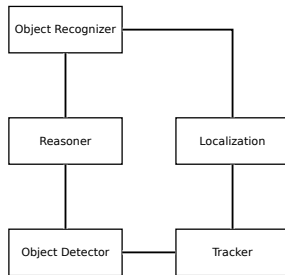
## Algoritmi:

- EKF-SLAM
- FastSLAM



# Struttura logica del sistema

- 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

# Individuazione e riconoscimento

# Tracking e Mapping



- 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

# Architettura del sistema

