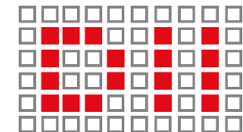


Sistema integrato de navegación de silla de ruedas autónoma para escenarios AAL

***Autor:* Luca Cavanini**

Università Politecnica delle Marche
DII – Dipartimento di Ingegneria dell'informazione

Co-autores: D. Ortenzi, G. Cimini, A. Monteriù, A. Freddi and S. Longhi



Estructura de la presentación

- Motivación
- Sistema
- Métodos
- Resultados
- Conclusiones y desarrollos futuros
- Preguntas

Objetivo

Desarrollo de un sistema de bajo costo de localización para las aplicaciones de vida cotidiana asistida, en particular a una silla de ruedas eléctrica.

Puntos clave:

- Sistema de bajo costo
- Inteligente puesta a punto
- Totalmente automatizado
- Confiables



Motivación: Estado de la técnica

- Parte de la comunidad de los minusválidos encuentra difícil utilizar las sillas de ruedas normales
- Varios estudios sobre las sillas de ruedas inteligentes desde la década de 1980



- 9-10% de los pacientes encuentran la silla de ruedas inteligentes difíciles de usar
- 40% de los pacientes encuentra tareas difíciles el lograr maniobra y dirección
- soluciones estrechamente relacionados con un vehículo concreto (problema de configuración de el sistema fisico)
- soluciones caracterizadas por un alto costo (problema del costo del sistema fisico)

Sistema: hardware

Sunrise Quickie Salsa R2

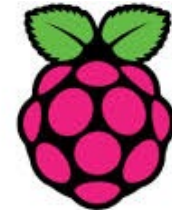
- 24V, 60 A batería
- protocolo de comunicación cerrado
- palanca de mando de control analógico

Sistema software

- Arduino Microcontrolador
- Raspberry Pi2 PCB integrada
- Robotic Operating System framework (ROS)

Sistema de sensores

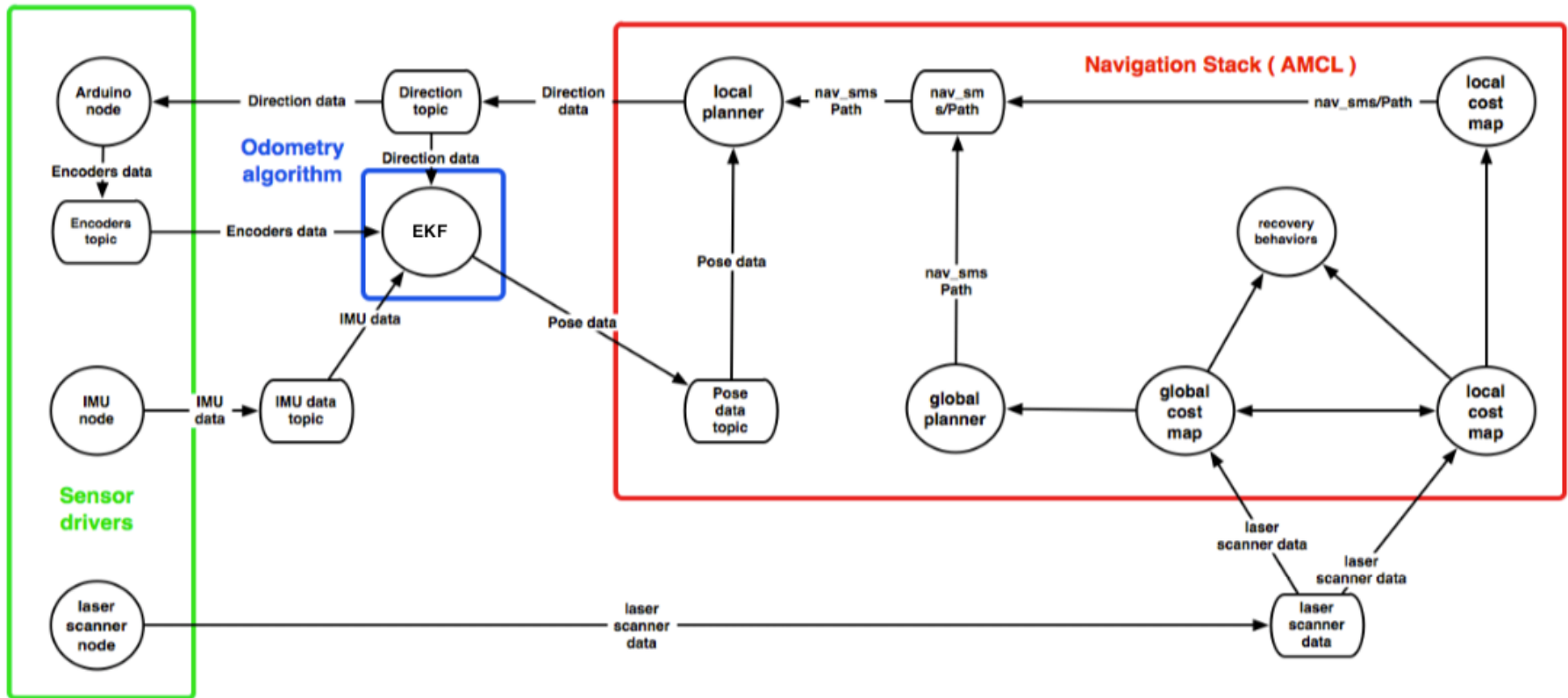
- Sistema de medición inercial (IMU)
- Escáner láser
- Codificadores rotativos



RaspberryPi



Sistema: software



- Algoritmos: **Nodos**

- Canales de comunicación: **Topics**

- **Problema de Dead-reckoning**

Extended Kalman Filter (EKF)

Iterativo no lineal de linealización de el modelo de el sistema con respecto al nuevo punto de trabajo

- **Problema Global de Localización**

Adaptive Monte Carlo Localization

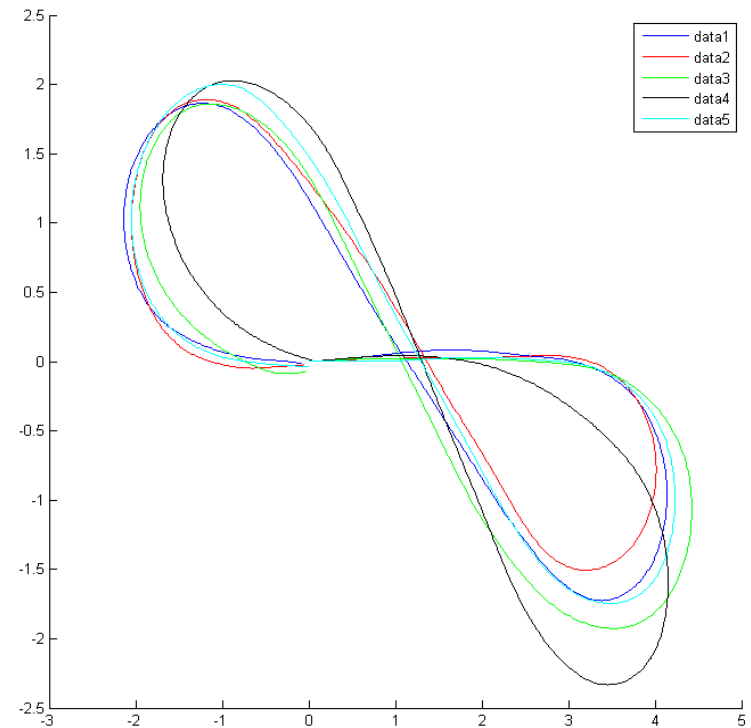
Estimación de la posición del robot basado en filtros de partículas con respecto a el mapa estático y los datos del escáner láser

Resultados: Localización Odométrica (EKF)

D1 [m]	D2 [m]	D3 [m]	D4 [m]	D5 [m]
15.77	15.20	16.35	16.07	16.11

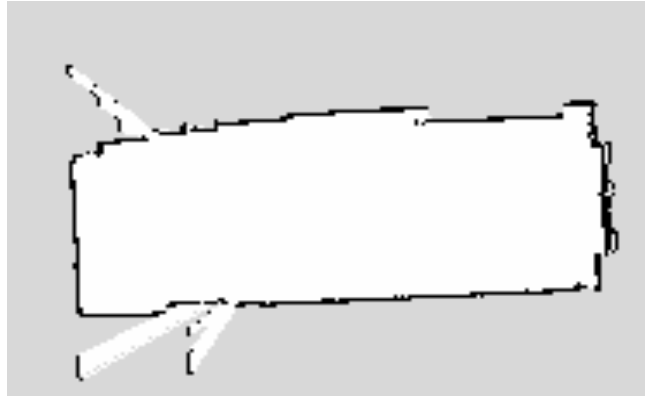
e1 [m]	e2 [m]	e3 [m]	e4 [m]	e5 [m]
0.1090	0.0762	0.0864	0.0817	0.0510

error medio = 0.5092%

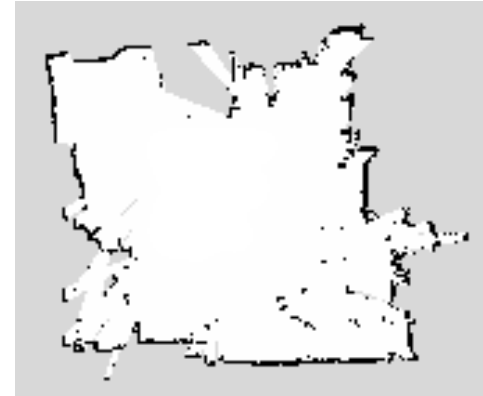


Resultados: Adquisición y Mapeo

Mapa de el corredor



Mapa de el lab

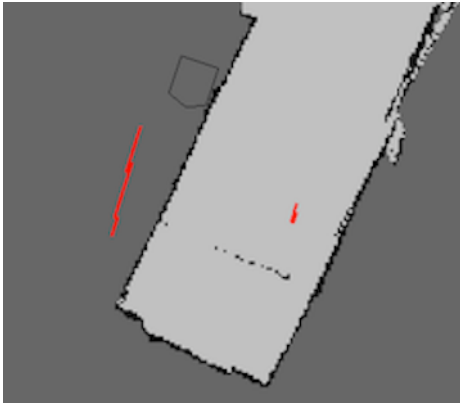


Mapa completo

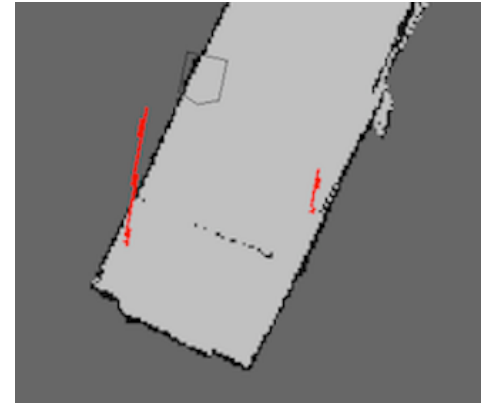


Resultados: SLAM

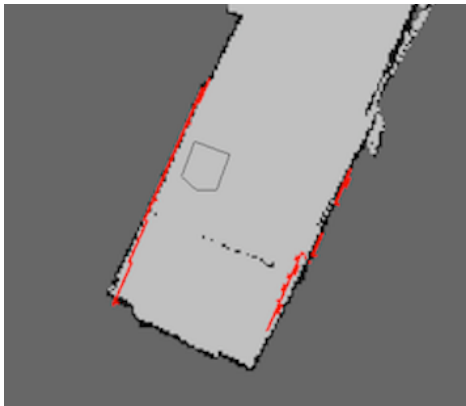
Etapa 1



Etapa 2



Etapa 3



Etapa 4



Conclusiones y desarrollos futuros

Tareas completadas

- Configuración inteligente sistema
- Localización correcta
- Sistema barato
- Sistema reconfigurable

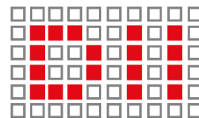
Desarrollos futuros

- La introducción de sensores baratos de visión (webcam) y la prueba de algoritmos de localización de la visión sobre la arquitectura incrustado
- Desarrollo de una interfaz gráfica de usuario inteligente (basado en Android) para las necesidades especiales de usuario

Preguntas

Gracias por su atención

Ancona, 4 settembre 2015



CALASS2015