

# Aufgabenorientierter (implizierter) Aktionsplaner

Andreas Dubs

HAW Hamburg  
Fakultät Technik und Informatik  
Department Informatik

28 November 2012

- 1 Rückblick
- 2 Konzept
- 3 Roboterarm Aktionsplaner
- 4 Ausblick

# Rückblick

# Scitos G5

## autonomer Roboter

- fahrende Plattform
  - Antrieb
  - Recheneinheit
  - Akku
- 5-DOF Roboterarm
  - Effektor
- Sensorik
  - Laserscanner
  - Kamera
  - andere



# Architekturen

zwei Gegensatzpaare der Architektur

- funktionsorientiert (deliberativ)
  - + Planung der Aktionen
  - - genaues Weltmodell erforderlich
- verhaltensorientiert (reaktiv)
  - + kurze Reaktionszeiten auf Ereignisse
  - - kann keine optimalen Routen und Langzeitstrategien planen
- hierarchisch
  - - Geschlossenheit des Systems
- verteilt
  - + unabhängige Teilsysteme
  - - zusätzlicher Kommunikationsaufwand

# verwandte Arbeiten

## hybride Architekturen

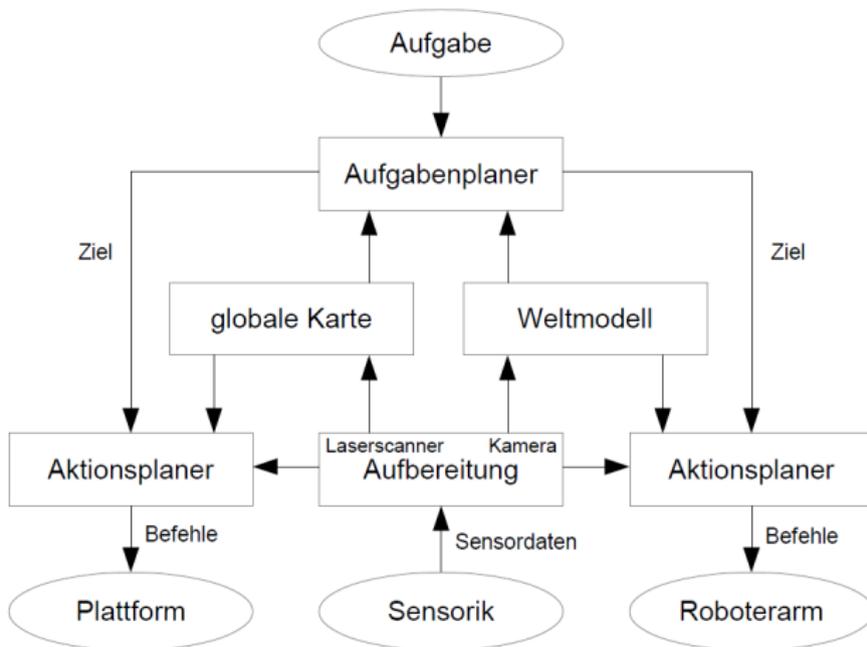
- BDI-Konzept
  - Beliefs (Meinungen)
  - Desires (Wünsche)
  - Intentions (Absichten)
- KAMRO
  - hierarchisch
  - deliberative Planungssystem
  - reaktive (sensorunterstützte) Ansteuerung
- TUM Rosie mit CRAM-Architektur
  - angelehnt an BDI-Konzept (konkurrierende Pläne)
  - verteilter Ansatz
  - sensorunterstützter reaktiver Verhalten

# Konzept

# Ansätze

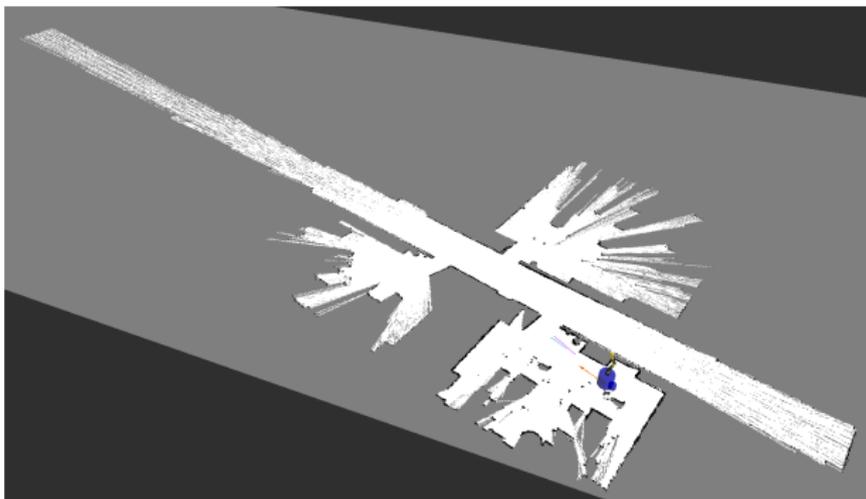
- verteilte Aufbau mit ROS-Framework
  - parallele Plattform- und Roboterarmsteuerung
  - Einbeziehung aktueller Sensordaten
- reaktiver sensorunterstützter Verhalten
  - mögliche Bewegungsbahnabweichungen
  - Kollisionsprüfung
  - alternative Aktionspläne
- Verwendung von ROS-Bibliotheken

# Konzept

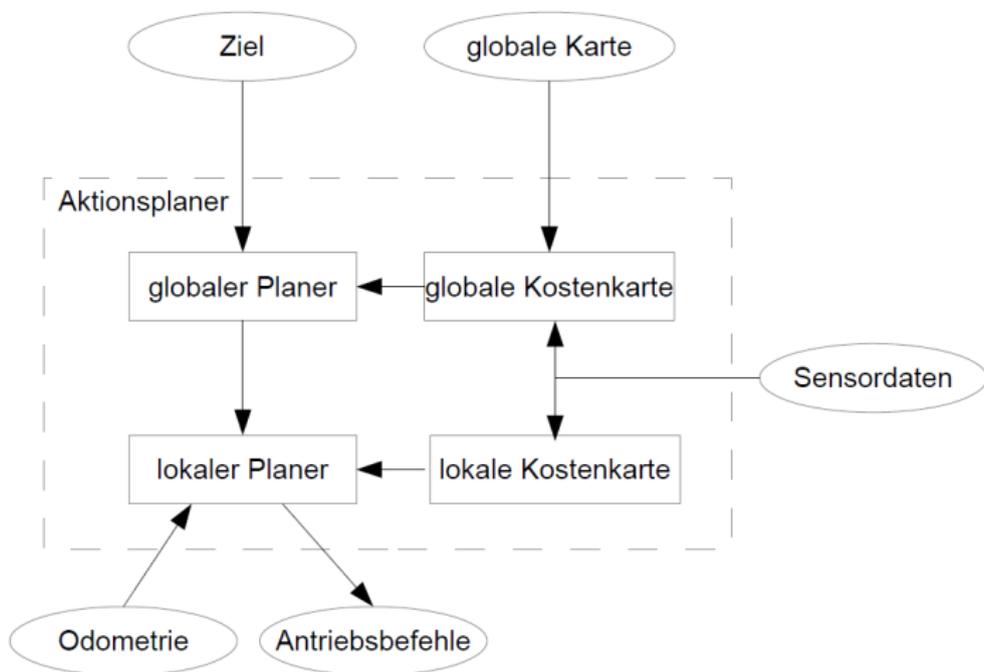


# globale Karte

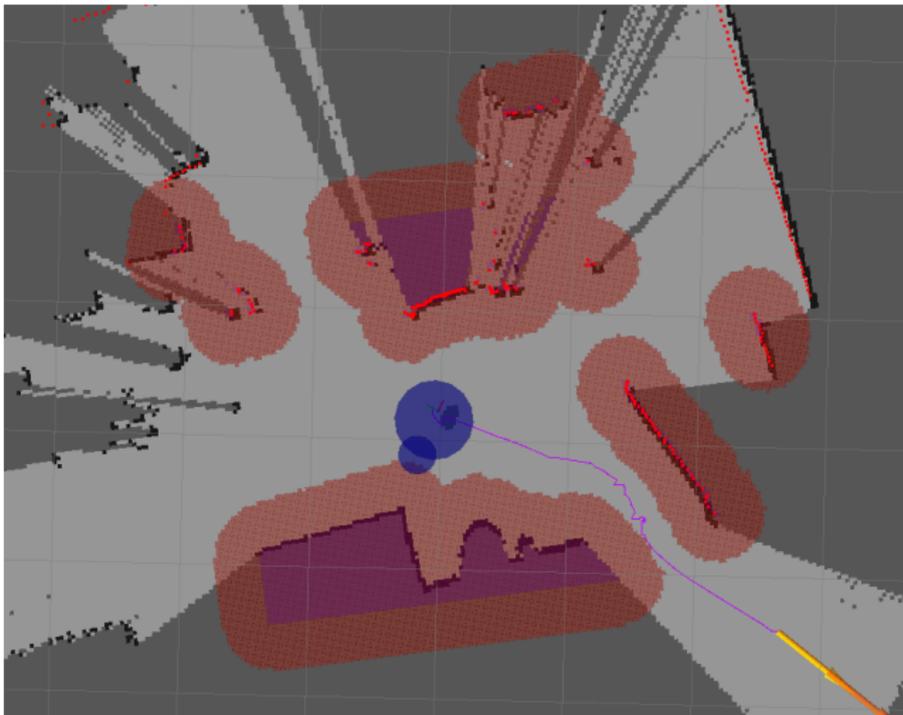
- GMapping von OpenSLAM
- Rao-Blackwellized Particle Filters
- benutzt Laserscanner und Odometrie
- erstellt eine 2D-Rasterkarte



# Plattform Aktionsplaner



# Kostenkarte

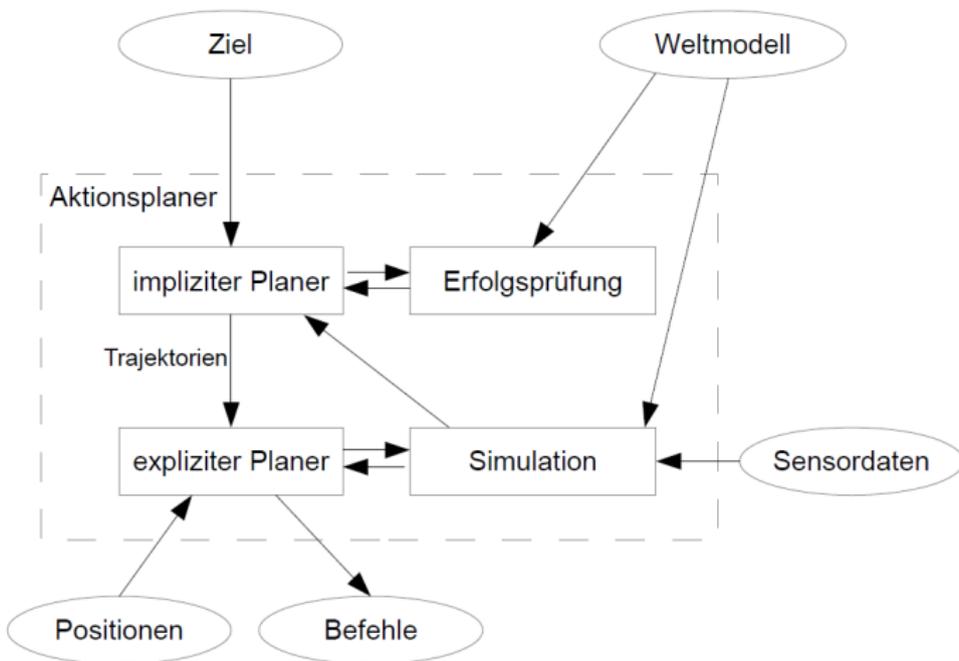


# Roboterarm Aktionsplaner

# Roboterarm Aktionsplaner

- ROS Armnavigation-Komponente instabil
- Aufbau kann sich ändern
- expliziter Planer
  - inverse Kinematik
  - Trajektorienzerlegung in Roboterarmbefehle
- Simulation
  - dynamische Objekte
  - Kollisionsprüfung
- impliziter Planer
  - Suche einer optimalen Trajektorienfolge
  - Kostenfunktion
- Erfolgsprüfung
  - Ausführbarkeit
  - Kollisionsvermeidung

# Roboterarm Aktionsplaner



# Roboterarm Aktionsplaner

## Fragestellungen

- Bahngenaugigkeit
- Überschleifzone
- Interpolation in Zeitraster
- MetraLab spezifische Ansteuerung
- Simulation geplanter Bahnen
- nebenläufige Module
- Stabilität

# Ausblick

# Aufgabenplaner

- Zerlegung einer Aufgabe in Teilziele
- Vor-, Nach-, Kontextbedingungen
- parallele Ausführung wenn möglich
- konkurrierende Aufgaben
- Objektsuche in der Wissensbasis
- Teilzielparametrisierung (Position, Ausrichtung)

# Risiken

- Konzept kann sich ändern
- optimale Lösungsansätze ermitteln
- Zeitbedarf schwer Einschätzbar
- stabiles System erstellen

Fragen?

- [Dubs 2012a] DUBS, Andreas: *Entwicklung eines impliziten Aktionsplaners*. 2012. – AW2 Ausarbeitung
- [Dubs 2012b] DUBS, Andreas: *Entwicklung eines impliziten Planers mit Echtzeit-Kollisionsprüfung für einen mobilen Assistenzroboter Scitos G5*. 2012. – AW1 Ausarbeitung
- [Kolbe 2011] KOLBE, Felix: *Einsatz des ROS-Frameworks zur Umgebungskartierung und Navigation des SCITOS G5-Service-Roboters*. 2011. – Ausarbeitung PJ2
- [ROS ] ROS: *ROS Wiki*. – URL  
[http://www.ros.org/wiki/move\\_base](http://www.ros.org/wiki/move_base)