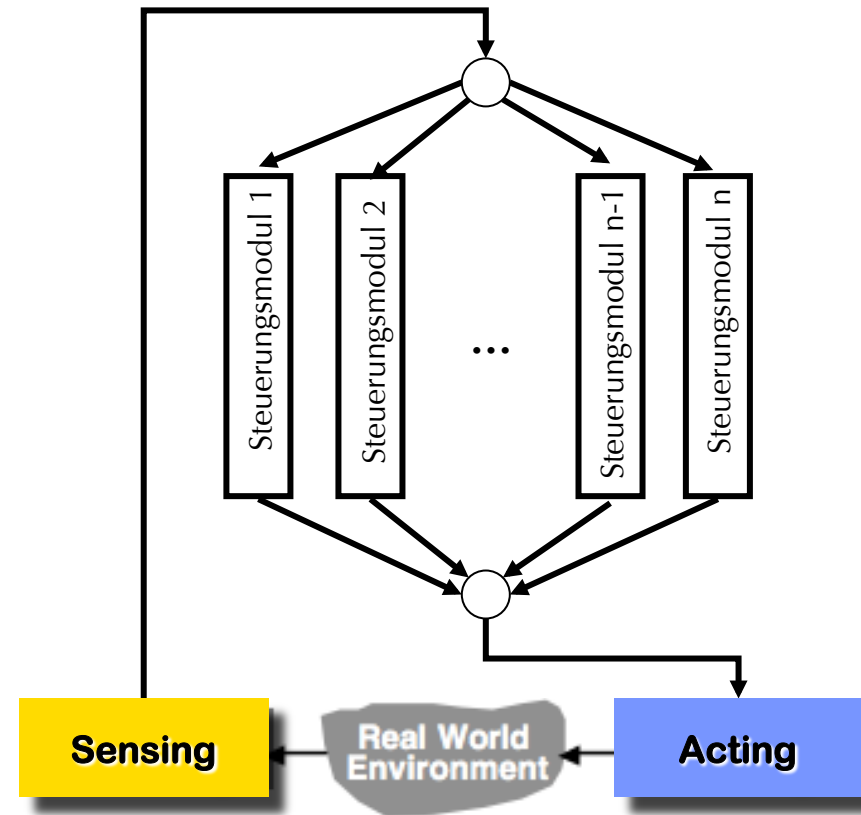
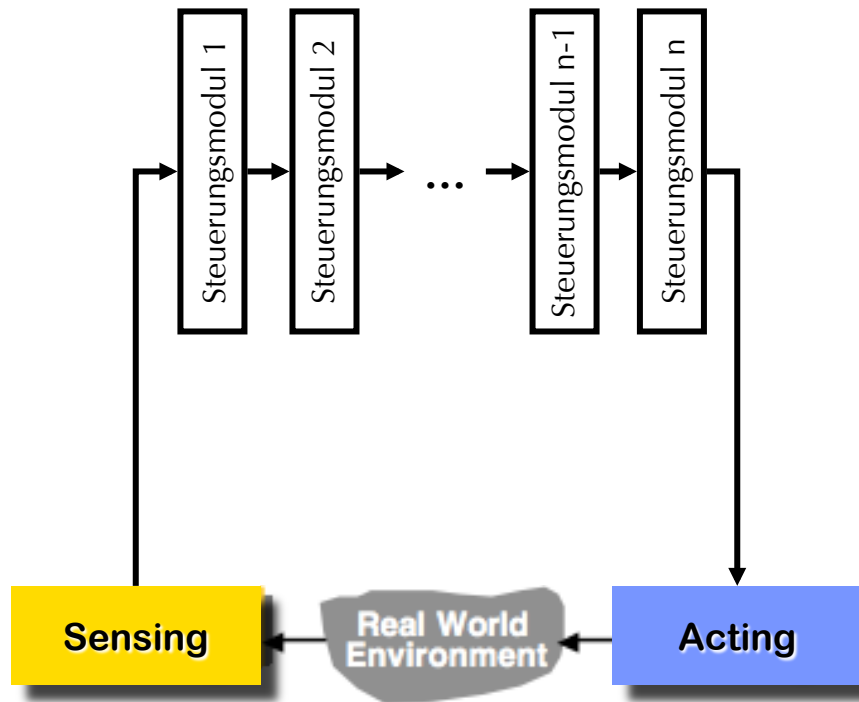
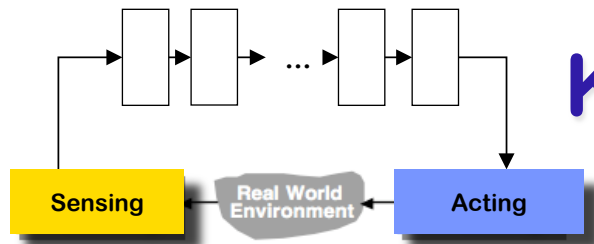


„Kaskadierter“ vs. paralleler Fluss

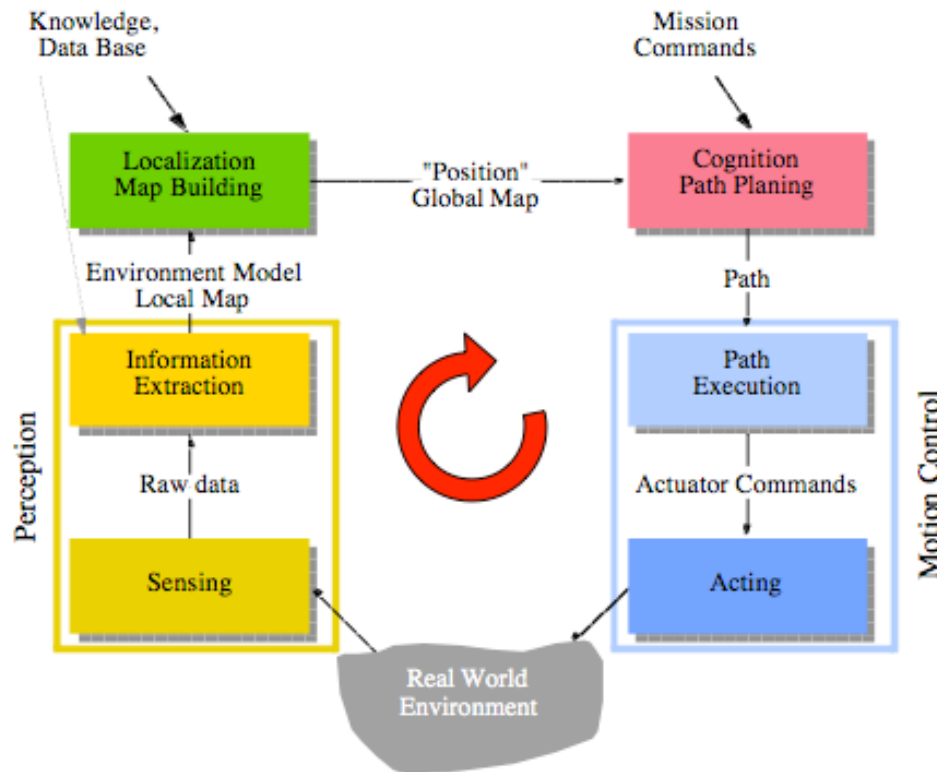




Kaskadierter Fluss

Auch **SMPA-Architekturen**
(für: *Sense–Model–Plan–Act*),
sequenzielle Architekturen,
hierarchische Architekturen

Beispiel (Siegwart/Nourbakhsh):

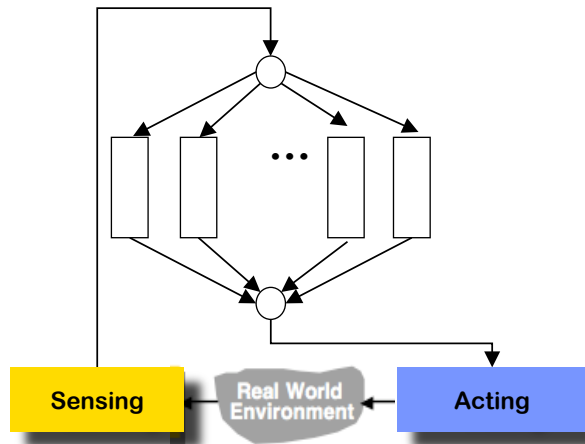


Vorteil: Klarheit

- Daten/Kontrollfluss
- Schnittstellen
- ↳ Verifikation & Testen einfach

Nachteil: Rigidität

- langsamstes Modul bestimmt Zeitverhalten
- ↳ Zeitskalen nicht gut abbildbar



Paralleler Fluss

Auch **Verhaltensbasierte Architekturen, behavior-basierte Architekturen**

(wenn die Steuerungsmodule *behaviors* heißen)

Sensing

<i>reason about behavior of objects</i>
<i>plan changes to the world</i>
<i>identify objects</i>
<i>monitor changes</i>
<i>build maps</i>
<i>explore</i>
<i>wander</i>
<i>avoid objects</i>

Acting

Beispiel
aus Brooks'
subsumption architecture

Vorteil: Reaktiv

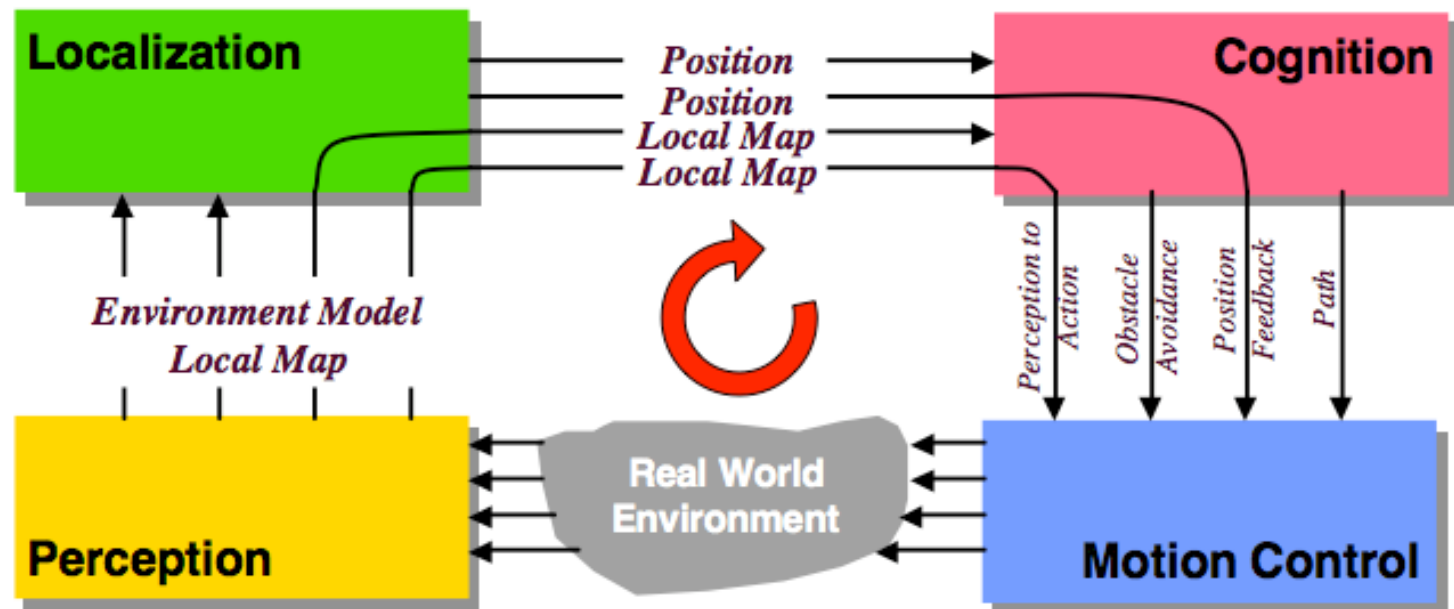
Nachteil: Unübersichtlich

Charakteristisch für s.a.:

Im Konfliktfall überschreibt
(**subsumiert**) der Output des
höheren Behaviors den des
niedrigeren

Hybride Architekturen

- Moderne aufgabenbezogene Architekturen haben kaskadierte und parallele Fluss-Anteile
- Kompetenzverteilung (tendenziell):
 - Parallelität in reaktiven Steuerungskomponenten
 - Kaskadierung in reflexiven („deliberativen“) Komponenten

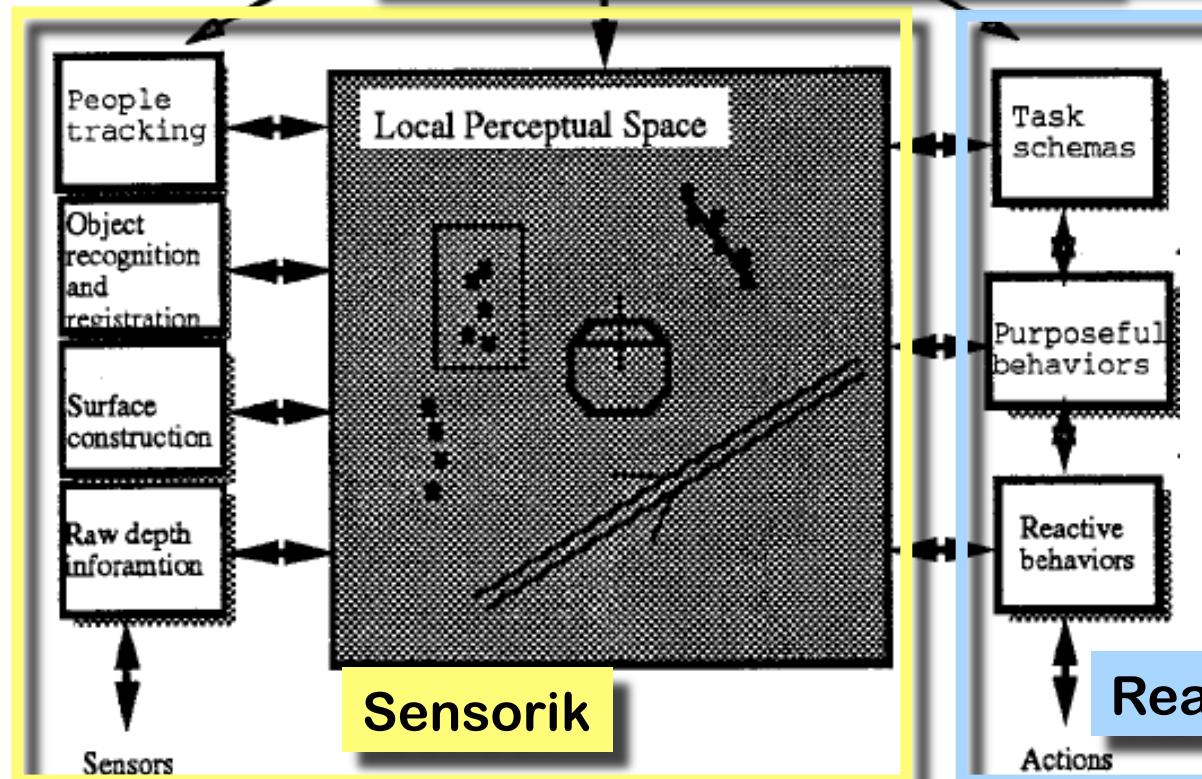


Planung

Saphira

K. Konolige, K. Myers:
The Saphira Architecture for
Autonomous Mobile Robots
in: Kortenkamp & al. (eds.): A.I. and
Mobile Robots. 1998, S. 211–242

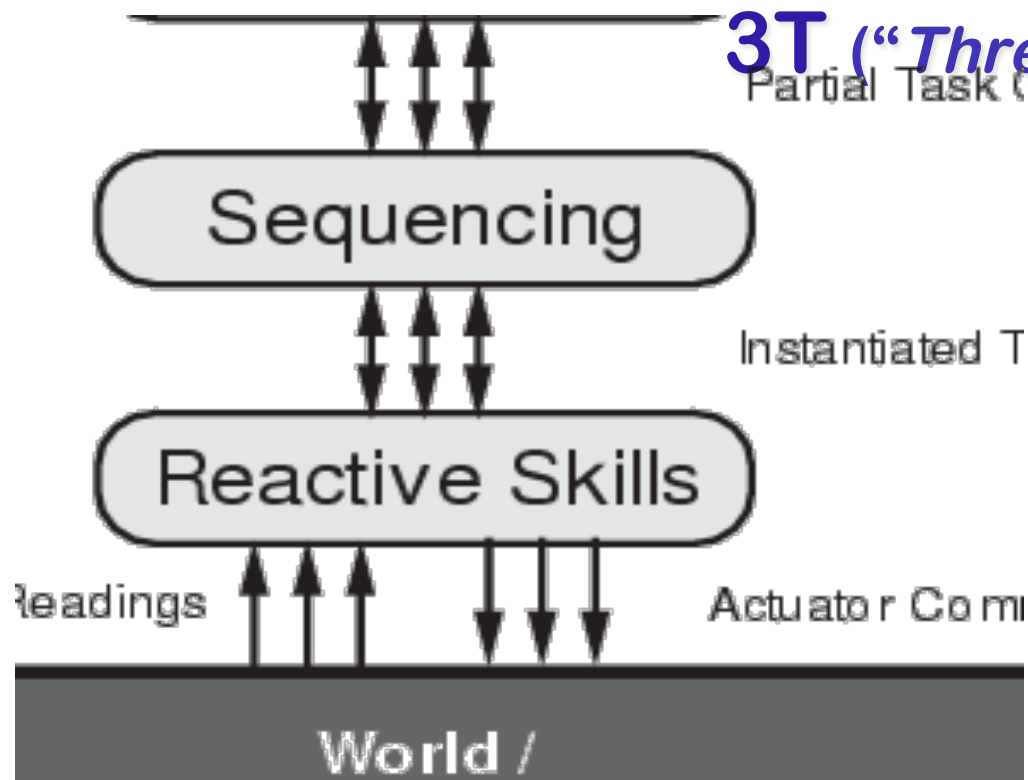
Taktische Ebene



Sensorik

Reaktion

- Beispiel für Dreischicht-Architektur (Planung, Taktik, Reaktion)
- Erfolgreiches „Produkt“ für F&E-Markt
- Fuzzy-Behaviors
- „Taktik“-Sprache PRS
- Plansprache COLBERT



P. Bonasso et al.:
Experiences with an Architecture
for Intelligent, Reactive Agents.
J. Exp.&Theor. AI 9:237-256, 1997

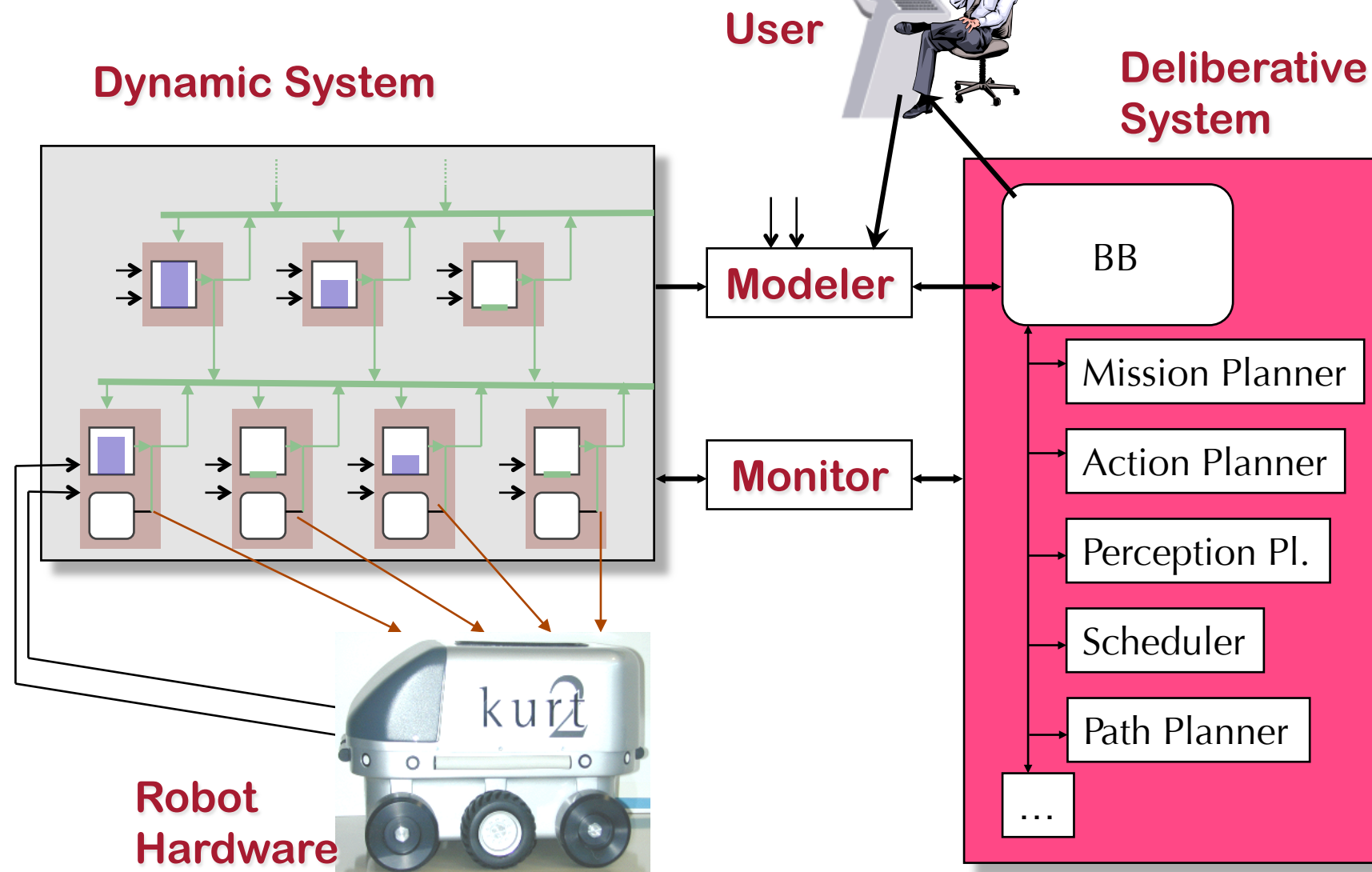
- Die Großmutter aller Dreischicht-Architekturen!
- Konzeptuell klare Schichten-Trennung
- Eingesetzt in etlichen Anwendungssystemen (z.B. NASA)
- Taktik-Ebene (*Sequencing*) programmiert in RAPs
- Problem schlechter Ebenen-Wichtung: weit überwiegender Programmieraufwand (~90%) in Taktik-Ebene

*The problem with all architecture drawings:
The interesting complexity is normally
hidden within one particular box!*

Rainer Koschke, 4.7.2005

DD&P

[Schönherr&Hertzberg, 2002;
Schönherr Diss., 2004]



...und welche soll man nun nehmen?

- Keine Architektur setzt sich durch – nicht mal als Schema
- Beitrag der Architektur zur Systemleistung nicht quantifizierbar; Architektur ist nicht austauschbar
- Vereinheitlichung heute auf Middleware-Ebene (ROS etc.)
- Denkbar wären z.B. Architektur-„Pattern“
- „Kognitive Architekturen“ auch in KI und Kognitionswissenschaft ein offenes Thema
- Wahl/Design einer Architektur derzeit eher Magie als Wissenschaft

Ausblick

1. Zum Einstieg: Worum geht es?
2. Sensorik
3. Sensordatenverarbeitung
4. Fortbewegung
5. Lokalisierung in Karten
6. Kartierung
7. Navigation
8. Umgebungsdateninterpretation
9. Roboterkontrollarchitekturen

Ausblick

Die Zukunft der Robotik(-Technologie)

Erinnerung: Folie 18

Einfluss der Robotik?: Historische Analogie

Wir schreiben das Jahr 1965 ...

Konnte man aus der Verbreitung von Computern 1965 den Einfluss der Informatik auf die Gesellschaft 2012 vorhersagen?

- IBM 360 kommt auf den Markt
 - ARPAnet wird entwickelt
 - Mikroprozessor – gibt's nicht
 - Datenbanken werden entwickelt
- Könnte man daraus vorhersagen
- GPS, Internet, Mobiltelefonie, Wikipedia, Facebook, ... ?

Robotiktechnologie kann in einer großen Menge von Geräten und Funktionen eingesetzt werden, um deren Automation, Effizienz und Zuverlässigkeit zu erhöhen.

Es ist nicht vorhersagbar, was z.B. bis 2060 daraus wird.

Diese Geräte werden nicht als Roboter wahrgenommen.

Export in Anwendungen

- geschlossene Regelung auf ...
- ... semantisch interpretierten Umgebungsdaten
- Gesamtsysteme aus mobilen und stationären Komponenten

Forschung in der AG WBS und DFKI OS

- Projekt RACE (*Robustness by Autonomous Competence Enhancement*, EU 7. Rahmenprog.)
 - UOS: *Planning and executing robot activities by exploiting acquired competences*
 - HTN-Planung, DL Modellierung, BB-Architektur, ROS, ...
 - www.inf.uos.de/kbs/race.html
- Semantische Kartierung aus 3D-Daten
 - interne Arbeiten (Dissertationen etc.)
 - z.T. Anknüpfung an PCL
 - z.B. www.las-vegas.uni-osnabrueck.de/
- Planbasierte Robotersteuerung & Sensordateninterpretation
 - Arbeitsgebiet des DFKI Robotics Innovation Center, Außenstelle OS
 - Projekte z.B. marion (BMW i), SmartBot (EU interreg)
 - Anwendungsthemen z.B. Landmaschinensteuerung



www.willowgarage.com



Mehr Robotik-Lehre an der UOS

- Veranstaltungen AG Technische Informatik
- AG Wissensbasierte Systeme:
 - Robotikpraktikum (Info. Bachelor, jedes Semester)
 - Seminare (Bachelor oder Master, fast jedes Semester)
 - Projektgruppe ab SS13 – und später wieder
 - Vorlesung „3D Sensordatenverarbeitung“
Th. Wiemann, SS13
 - Veranstaltungen DFKI (Stefan Stiene et al.)
 - ... und was immer uns sonst einfällt ...

Viel Erfolg bei der Klausur!