

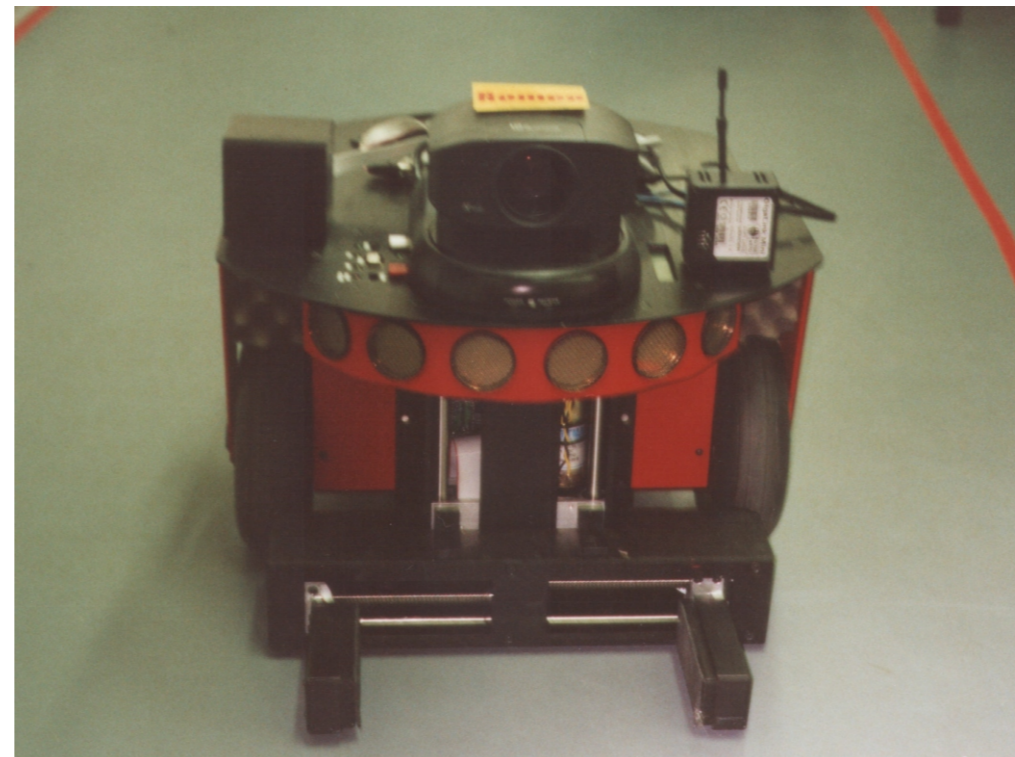


„Navigation mobiler Systeme in Indoor-Umgebungen“

Diplomarbeit, vorgelegt von Jörg Dreßler

Aufgabenstellung:

Zielstellung ist die Untersuchung von Selbstlokalisierungsverfahren mobiler Systeme in Gebäuden (insbesondere Kalman-Filter) zur intelligenten Verknüpfung mehrerer Informationsquellen und die Implementierung, sowie Evaluation auf einem realen Roboter. Die Umsetzung soll besonderen Wert auf die Erweiterbarkeit des Systems über herkömmliche Sensorquellen (Sonar, Odometrie) hinaus auf zusätzliche Sensorquellen (z.B. Kompass, Gyroskop, DGPS) legen.



Entwicklungsplattform:

PIONEER 2 CE „Romeo“

+

Robotik-Anwendungs Entwicklungsumgebung Saphira

Eckdaten:

- Client Sever Architektur
- Control Architektur, State Reflector
- Unterstützung von fuzzy control u. reaktiven Planen

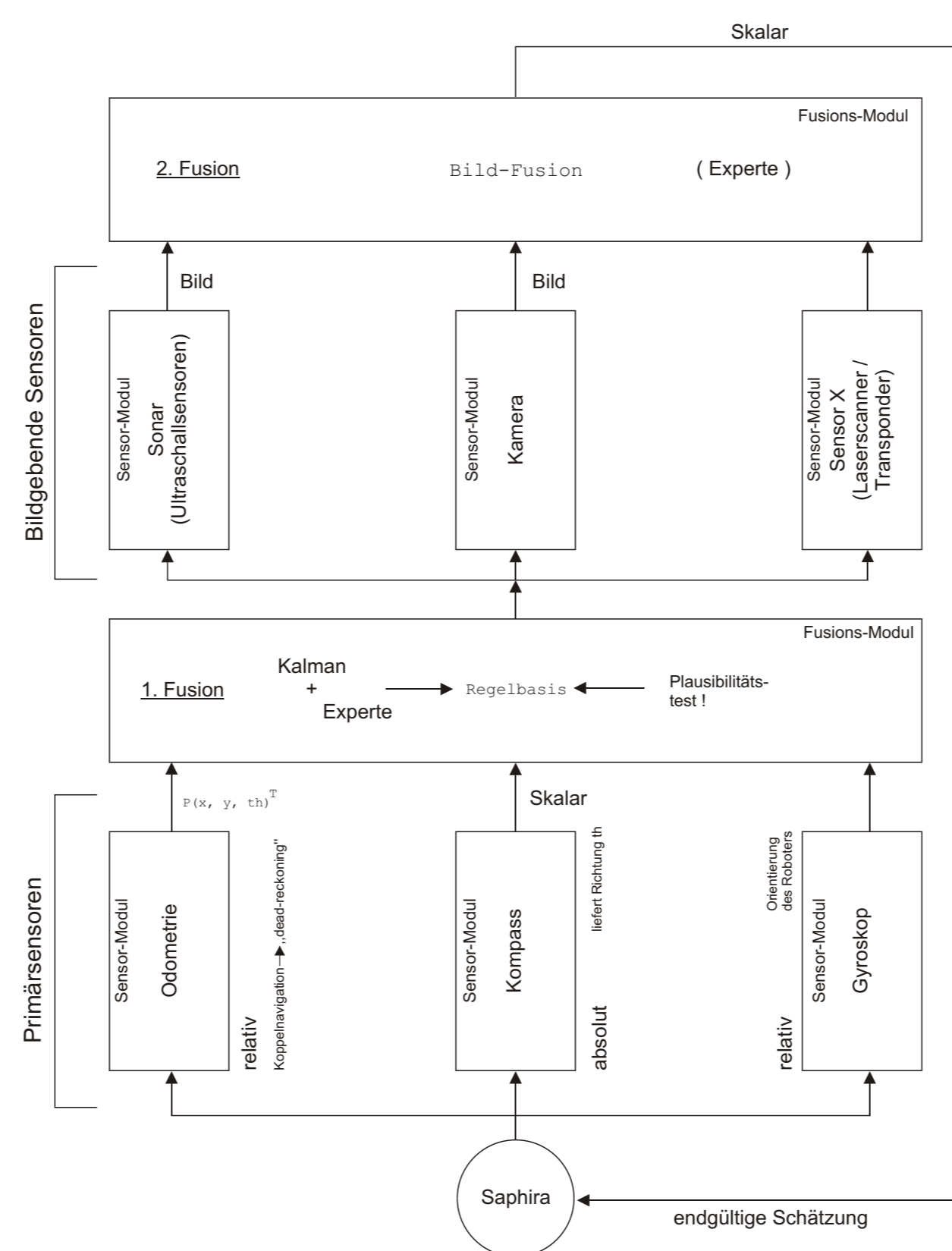
Entwickelte Fusions-Architektur

Theoretische Grundlagen:

- Selbstlokalisierung
Wo befindet sich der Roboter ?
- Sensor-Data-Fusion
Fusionsmethoden, Bayes Regel
Fusion mit Experten u. Regeln
- Kalman-Filter
Diskreter Kalman-Filter
Erweiterter Kalman-Filter

Probleme der Positionsbestimmung:

- Fehler bei der Bewegung:
Entfernungsfehler
Drehfehler
Driftfehler
- systematische und unsystematische Fehler der Sensoren



Aufgaben der Architektur:

- Bestimmung der Position des Roboters bzw. liefern einer Positionsschätzung
- Überwachung der Positionsunsicherheit
- Korrektur einer falschen Position

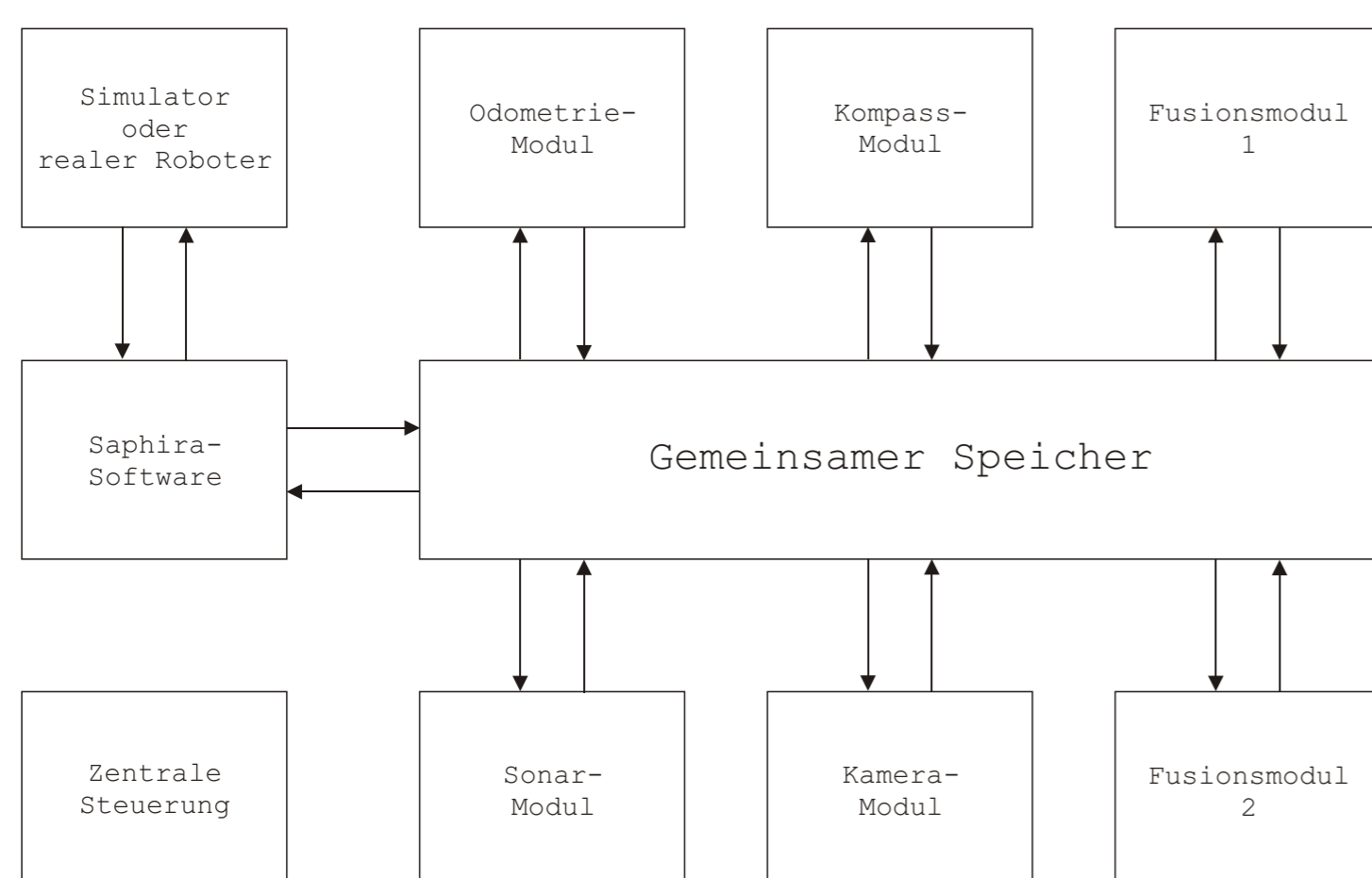
Vorteile der Architektur:

- Kompensation nichtsystematischer Fehler
- Kompensation von Aussetzern einzelner Sensoren
- Verarbeitung von ungenauen oder auch falschen Sensorwerten
- Intelligente Verknüpfung mehrerer Sensoren
- Erweiterbarkeit, es können neue Sensormodule angeschlossen werden

Implementierung

„Das Selbstlokalisierungsmodul“

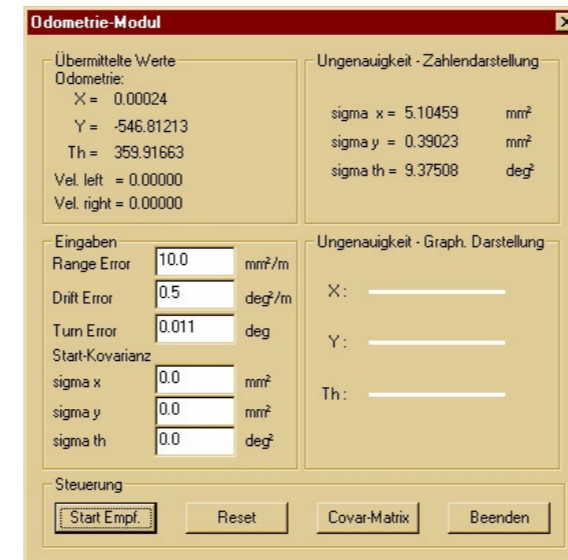
Prinzipieller Aufbau:



- das Selbstlokalisierungsmodul besteht aus verschiedenen spezialisierten Modulen, jedes dieser Module verarbeitet die Informationen eines speziellen Sensors
- die Kommunikation der Module erfolgt mit Hilfe eines gemeinsamen Speicherbereichs

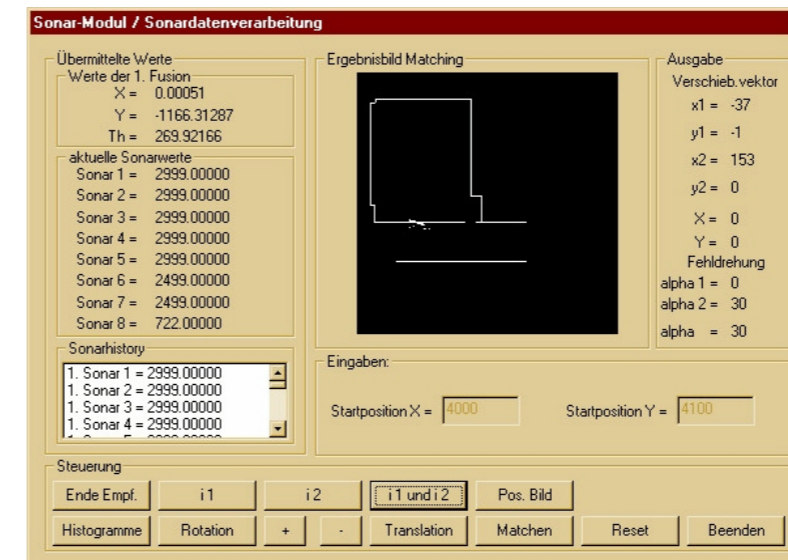
Die zwei wichtigsten Module:

- Das Odometrie-Modul:



- bildet die Expertenmeinung der Odometrie
- arbeitet mit dem erweiterten Kalman-Filter nach [Konolige, 1998]
- Ausgabe der Ungenauigkeit der Position

- Das Sonar-Modul:



- bildet die Expertenmeinung des Sonars
- Kern ist der sogenannte Matchingprozess
- 1. Rotation
- 2. Translation
- Anwendung der Kreuzkorrelation

Fazit:

- Erreichtes:

- Fusionsarchitektur wurde mit dem Ziel umgesetzt die Funktion des Ganzen darzustellen
- Selbstlokalisierungsmodul ist noch nicht vollständig ausgereift
- Implementierung besitzt ein großes Potential

- Ausblick:

- Verbesserung einzelner Module, besonders des Sonar-Sensor-Moduls
- Selbstlokalisierungsmodul als Dynamic Link Library implementieren
- Integration weiterer Sensor-Module z.B. eines Gyroskop-Sensor-Moduls