



Entwicklung einer MATLAB-basierten Entwicklungsumgebung für visuell geführte Roboter

von

Bernd Pohlmann

Inhalt



1. Motivation
2. Ziel der Arbeit
3. Vorarbeiten
4. Architektur und Komponenten
5. Vorgehen
6. Risiken
7. Zusammenfassung

Motivation



- Entwicklung an und mit einem physischen Roboter
 - Bahnplanung, Kinematik, Sensorik
- Testen unterschiedlicher Algorithmen
 - SIFT, SURF
- Sicherer Einsatz von Robotern
 - Assistenz



Ziel der Arbeit 1/2

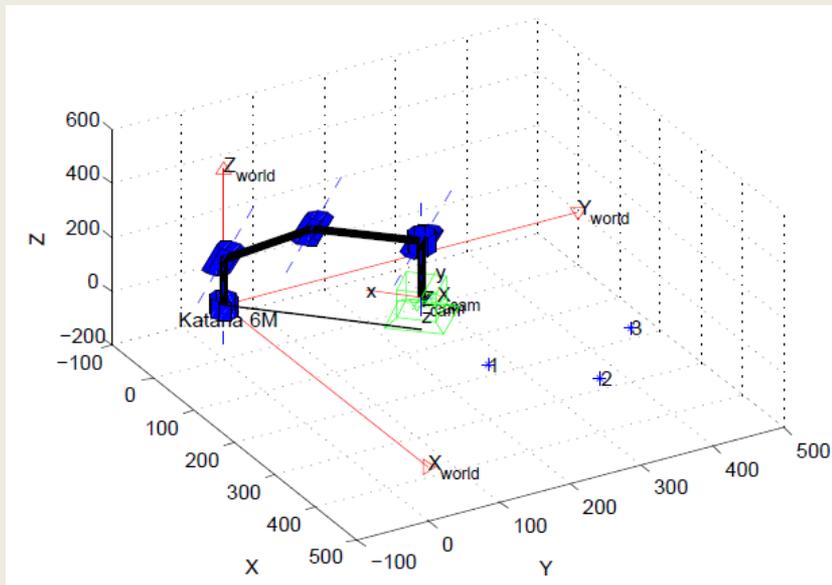


- Simulationsplattform für den Scitos G5
 - Basis: Erfahrungen mit dem Katana
- Möglichkeit, in verschiedenen Detailstufen, diverse Sensoren/Algorithmen einzubinden
- Einfach zu handhabende Testumgebung
 - Roboter-Plattform, Algorithmen einfach austauschbar
- Anschauliche Darstellung (WYSIWYG)
 - Simulation vs. Realität

Ziel der Arbeit 1/2



- Zusammenführung von MATLAB und Native VRML
 - hier am Beispiel des Katana



Katana in der Robotics Toolbox

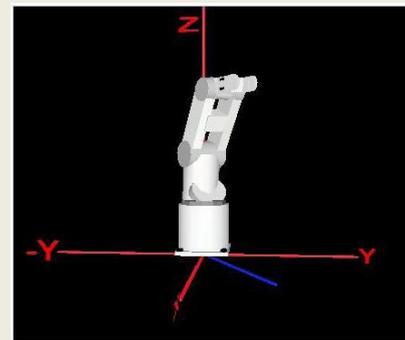


Katana in Blender

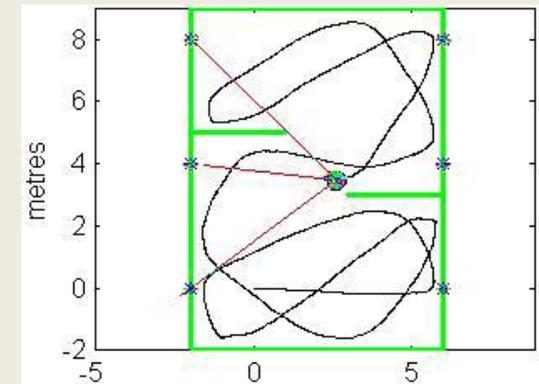
Vorarbeiten AW2



- Industrieroboter Simulation mit MATLAB und VRML
 - University of Technology, Malaysia
 - Virtualisierung eines Mitsubishi RV-2AJ



- MATLAB Simulation autonomer Roboter
 - University of Essex
 - Bahnplanung und Hinderniserkennung

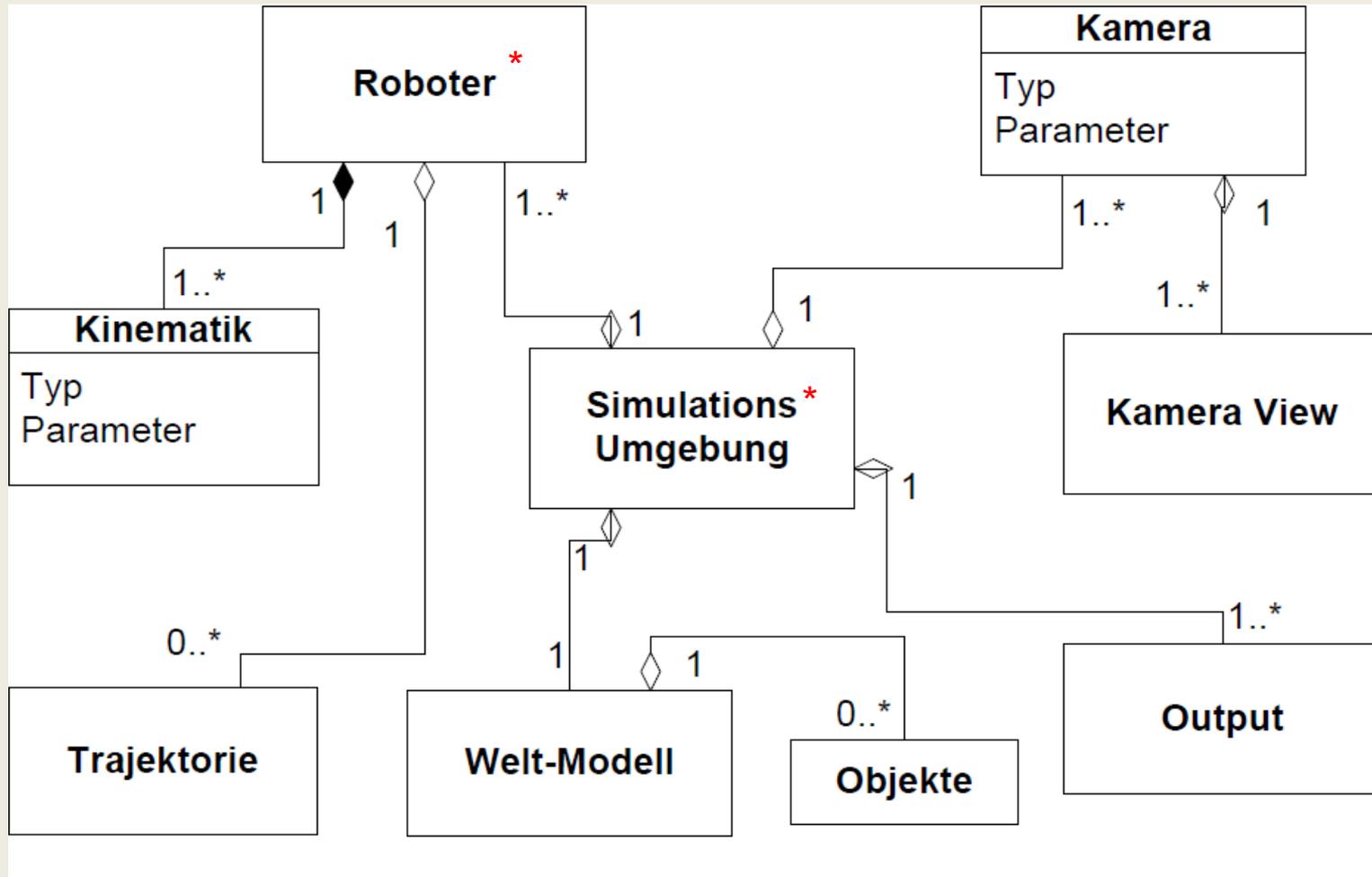


Vorarbeiten Projekt 1



- Erzeugen eines VRML Modells
 - Katana mit Winkelgreifer als Basis
 - Konvertierung von CAD Daten zu VRML
- Einbinden des Modells in MATLAB Simulink (VR-Builder)
 - Erzeugen einer einfachen Welt
 - Implementieren der vorhandenen Kinematik
 - Vereinfachung des Kameramodells (f , Bildhauptpunktverschiebung)
- Testen unter 'realen' Bedingungen
 - Einfügen von Objekten, Kameraperspektive und Lichtquellen

Architektur



Komponenten



- 3D-Modell des Scitos G5 & Weltmodell
 - Winkel- und Backengreifer
- Kinematik / Trajektorie
 - Navigation und Objektinteraktion, Fahrwege
- MATLAB Toolboxen
 - Robotics, VR, CamSim, LaserScanner,...
- Objekterkennung / 3D Bildverarbeitung

Vorgehen 1/2



- Reverse Engineering
 - Erzeugen eines CAT Parts mit diversen Detailstufen
 - Reduzierung der Indexed-Face-Sets
 - Korrekte Koordinatenursprünge
- Positionieren der Einzelteile im VR-Builder
 - Ausrichtung
 - Testen der Kinematik
- Performance Test (Rendering)
 - Ausleuchtung, Anzahl Objekte in der Welt
 - Echtzeit ?



Vorgehen 2/2



- Objekterkennung mittels
 - a) Kamera (VRML Viewpoint) auf Endeffektor
 - b) Laserscanner (Arbeit der TH Karlsruhe)
- Kollisionserkennung / -vermeidung
 - VRML Feature Test in MATLAB
- Komponenten austauschbar machen
 - Welt, Objekte, Roboter, Algorithmen
- Add-On: Auslagerung der Bildverarbeitung



- Performance
 - Details
- Detaillierungsgrad
 - Simulation vs. Realität
- Komplexität
 - viele Tools, aufwändige Fehlersuche

Was soll geschaffen werden?

Simulationsumgebung

- modularisiert
- mit konfigurierbarem Detaillierungsgrad
- für verschiedene Roboter-Typen mit visueller Sensorik

Ausblick

Erweiterungen

- Bahnplanung
- akustische Sensorik

Fin



Hochschule für Angewandte Wissenschaften Hamburg
Hamburg University of Applied Sciences

Vielen Dank
für
Ihre Aufmerksamkeit !