



Stefan Bürgi



Lukas Kofmehl

Robotische Testumgebung für eine inertielle Messeinheit

Studierende Stefan Bürgi, Lukas Kofmehl

Dozent Prof. Dr. Markus Kottmann

Co-Betreuer Manuel Altmeyer

Themengebiet Robotik

Studienarbeit im Frühlingssemester 2012

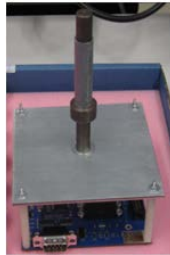
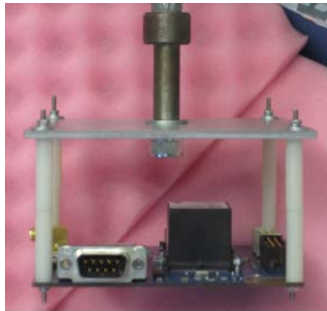
Aufgabenstellung: Inertielle Messeinheiten werden beispielsweise in Helikoptern als Teil des Navigationssystems eingesetzt. Inertielle Sensoren messen Grössen wie die Beschleunigung oder die Drehrate; Bewegungen können durch sie gewissermassen 'im Ansatz' erkannt werden. Problematisch dagegen ist es, absolute Grössen wie z.B. die Position durch Integration aus inertialen Messdaten zu gewinnen. Um inertielle Messeinheiten zu kalibrieren oder um Navigationsalgorithmen zu validieren, sind absolute Referenzsysteme von Interesse. Wenn bei solcher Fragestellung auf die Lage (Rotation) fokussiert wird, kann z.B. ein Drehtisch mit drei rotatorischen Freiheitsgraden verwendet werden.

Ziel der Arbeit:

- Vertraut machen mit dem Roboter und seinen Möglichkeiten; insbesondere Kinematik, Ansteuerung, Sensorik, Interfaces und Echtzeit-Features.
- Definieren von Testszenarien; einfach zu rechnende Bewegungen sowie fliegerisch relevante Bewegungen.
- Bereitstellen von Navigationsdaten aus Trajektorien (z.B. Position, Eulerwinkel).
- Umrechnen von Steuerkommandos: aus dem Koordinatensystem der Messeinheit ins Robotersystem.
- Allfälliger Einsatz eines weiteren Referenzsystems, z.B. Kamera.

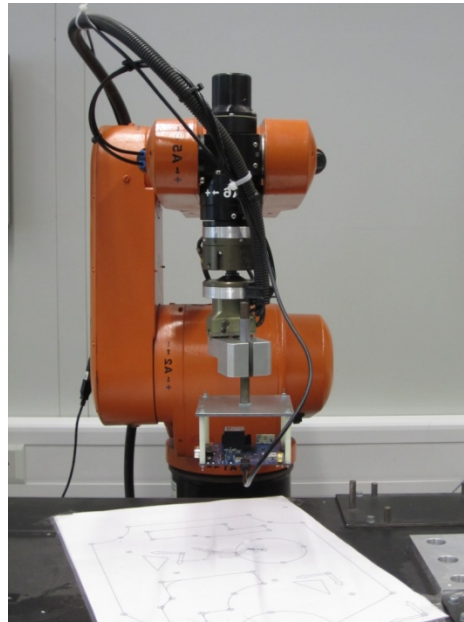


- Kuka KR3 Roboter

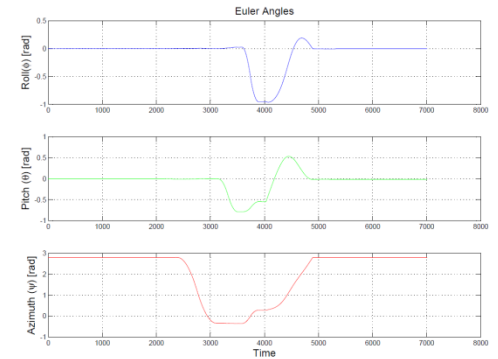


-Inertiale Messeinheit

-Halterungsaufbau



-Testumgebung mit ER3 und Messeinheit



-Roboterbewegung Euler Plot

Lösung: Um die Genauigkeit der inertialen Messeinheit zu überprüfen, mussten die Daten des Roboters und der Einheit ins Matlab eingelesen und danach für den Vergleich umgerechnet werden. In der Berechnung mit den Roboterdaten wird eine „Kreisrechnung“ durchgeführt. Aus den Eulerwinkeln wird zuerst die 1. Ableitung, dann die Drehraten und zum Schluss aus den Drehraten wieder die Eulerwinkel berechnet.