

Projekt μ AUV²

Kurzbeschreibung: Ziel des Projektes ist die Entwicklung der nächsten Generation des μ AUV, das μ AUV². Das μ AUV des DFKI ist das im Moment kleinste, komplett autonom agierende AUV der Welt. Es wurde als Demonstration für die CeBIT 2007 gebaut, um exemplarisch zu zeigen, inwieweit Methoden der künstlichen Intelligenz in der Meerestechnik eingesetzt werden können.

Die Hardware des μ AUV² wurde hinsichtlich Robustheit und Leistungsfähigkeit optimiert. Es besitzt sechs aktive Freiheitsgrade und ist an allen Seiten mit Abstandssensoren sowie einem Druckmesser ausgestattet. Die Steuerlogik soll auf einem FPGA implementiert werden.



Diplomarbeit:

Entwicklung von intelligenten, FPGA basierten Steueralgorithmen zur Navigation eines μ AUV²

Hardware:

Das μ AUV² besitzt drei Antriebstruster:

- zwei seitlich, synchron um 360° drehbar
- einen auf der Oberseite, um 360° drehbar

Eine Druckkammer ermöglicht die Anpassung des Auftriebs.

Die verwendete Sensorik liefert unter anderem Daten zu Außendruck, Beschleunigung, Motordrehzahl und Stellung der Antriebstruster.

Ziel der Arbeit:

Die Steuerung des μ AUV² soll durch einen in VHDL implementierten Mehrgrößenregler realisiert werden. Wünschenswert ist eine (Richtungs-)vektor-basierte Steuerung.

Arbeitsschritte:

Nach einer theoretischen Einarbeitung in die digitale Regelung von (Unterwasser-)Fahrzeugen (6 Wochen) soll der Diplomand einen Teststand entwickeln (3 Wochen), um das reale Verhalten des μ AUV² zu testen und verschiedenen situationsabhängige Antriebsstrategien abzuleiten (2 Wochen).

Mit Hilfe dieser Datenerhebung soll ein lineares Regelmodell entwickelt werden (2 Wochen) das auf einem Xilinx Virtex4 FPGA implementiert wird (6 Wochen).

Durch kontinuierliche Tests der Steuerung in einem Wassertank soll das Regelmodell und die daraus resultierenden Steueralgorithmen nach und nach an die realen Gegebenheiten angepasst werden (7 Wochen).

Die Arbeit ist auf 26 Wochen ausgelegt.

Anspruch:

Durch seine sechs Freiheitsgrade hat das μAUV^2 ein komplexes Steuerverhalten. Aus der Kombination von drei Steuertrütern und einer Druckkammer ergibt sich eine Vielzahl von Ansteuermöglichkeiten, aus der hinsichtlich Stabilität, Geschwindigkeit und Energieeffizienz eine möglichst optimale Lösung gewählt werden soll.

Durch die geringe Größe des μAUV^2 steigt der Einfluss einiger Effekte, der bei größeren Unterwasserfahrzeugen vernachlässigt werden kann:

- Die Oberflächenspannung beeinflusst das Abtauchverhalten.
- Das Unterwasserfahrzeug kann schon durch kleine Strömungen stark abgelenkt werden.
- Der Antrieb selbst kann Strömungen erzeugen, die das Steuerverhalten stören.
- Eine Änderungen der Wassertemperatur resultiert in einem geänderten Auftriebsverhalten des μAUV^2
- Luftdruckänderungen beeinflussen eine exakte Tiefenbestimmung.
- Das μAUV^2 hat einen stark begrenzten Energievorrat.

Beginn:

Aller vorbereitenden Hardwaretests am μAUV^2 werden bis 15.12.07 abgeschlossen sein. Mit der Diplomarbeit kann ab dem 01.01.08 begonnen werden.

Kontakt:

Projektleiter:

Dr. Jan Albiez

Jan.Albiez@dfki.de

Betreuer:

Jakob Schwendner, M.Sc.

Jakob.Schwendner@dfki.de