

Themenvorschlag für eine Bachelorarbeit im Fachgebiet Regelungstechnik

## Konzeption und Aufbau eines Hardware in the Loop Systems für Schiffe



### Einleitung

Bei der Entwicklung von Regelstrategien für sicherheitskritische bzw. empfindliche Systeme ist die Verwendung von Hardware in the Loop Systemen Standard. Diese ermöglichen gefahrloses Testen unter kontrollierten Bedingungen und tragen wesentlich zur effizienten Umsetzung von Algorithmen von der Simulation in die Praxis bei. Dabei wird ein digitaler Zwilling verwendet, der über die entsprechenden Hardwarekomponenten, bzw. physikalischen Busschnittstellen verfügt, so dass das Schiff als virtuelles Modell, die Kommunikation jedoch real vorliegt. Weiter sind künstliche oder mit den realen Sensoren aufgenommene Szenen einzuspielen um die Reaktion des Systems zu testen. Das Institut für Systemdynamik entwickelt Algorithmen für autonome maritime Systeme und ist im Begriff, den Übergang von prototypischen Anwendungen mit kleineren Sportbooten hin zu kommerziellen Schiffen durchzuführen. Zum Testen dieser sicherheitskritischen Anwendungen soll ein geeignetes HIL System entwickelt und aufgebaut werden.

## Aufgabenbeschreibung

Das vorhandene physikalische Modell soll so angepasst werden, dass es dem verwendeten Schiff entspricht. Weiter sind die Schnittstellen zu den Aktuatoren und Sensoren zu implementieren, so dass der digitale Zwilling sich gegenüber dem Steuergerät wie das reale Schiff verhält. Weiter soll es möglich sein, reale bzw. virtuelle Szenarien einfließen zu lassen. hierzu sind entsprechende Sensormodelle bzw. deren Kommunikationsschnittstellen zu realisieren.

Die folgenden Arbeitspakete sind innerhalb von 3 (plus 1) Monaten zu bearbeiten

1. Einarbeitung in das Thema HIL (1-2 Wochen)
2. Recherche und Definition der Schnittstellen (2-3 Wochen)
3. Implementierung des angepassten Schiffsmodells mit entsprechenden Kommunikationsschnittstellen zu den Aktoren. (2-3 Wochen)
4. Implementierung einer graphischen Bedienoberfläche (1 Wochen)
5. Entwicklung von Sensormodellen für GPS, Kompass (evtl. Lidar und Radar (3-4 Wochen)
6. Integration der Sensormodelle und Test (1-2 Wochen)
7. Abschließende Bewertung und Dokumentation (2 Wochen)

Deliverables:

- Ausgearbeitetes Konzept (Blockdiagramm)
- Dokumentierte Schnittstellen
- Funktionierendes und dokumentiertes Simulationsmodell
- Funktionierendes und dokumentiertes Sensormodelle (insbesondere Kommunikationsschnittstellen)
- Kritische Bewertung der Ergebnisse

Weiteres:

- Nach 2 Wochen ist in einem Kurzvortrag das Konzept der Arbeit vorzustellen.
- Nach 6 Wochen ist in einem halbstündigen Vortrag der Stand der Arbeit zu schildern.
- Nach 12 Wochen sind in einem Kolloquium die Ergebnisse der Arbeit vorzustellen.

Mehr Infos dazu bei Prof. Reuter, F312, Tel.: 206 266, email: jreuter@htwg-kontanz.de