Modellierung und Analyse von konkurrierenden Sicherheitszielen in einer intensivmedizinischen Anwendung

Motivation

Gegenwärtig nutzen intensivmedizinische Systeme oft noch manuelle Steuerung durch den Benutzer, weshalb diese Therapiemaßnahmen großes Optimierungspotential im Bereich der Automatisierungstechnik besitzen. Eine beispielhafte Anwendung ist das extrakorporale Lungenunterstützungssystem (ECLA: Extracorporal Lung Assist), das im Fall von ARDS (Acute Respiratory Distress Syndrome) angewendet wird. Hierbei wird einem Teil des Blutes mittels ECMO (Extracorporal Membran Oxygenation) Sauerstoff hinzugefügt, um eine ausreichende Versorgung sicherzustellen und die Belastung für die Lunge des Patienten zu reduzieren.
Die Abschlussarbeit findet im Rahmen des Projekts „ECLA–VENT“ statt, welches Teil des fakultätsübergreifenden DFG-Projektpakets „Smart Life Support 2.0“ ist. Zur Regelung der medizintechnischen Komponenten wird ein eingebettetes System verwendet, dessen Grundlage das am Lehrstuhl entwickelte ASMO-Board mit einem ATMEL-µC bildet.

Aufgabenstellung

In Bezug auf die Interaktion des Systems mit der Physiologie des Patienten wurden Sicherheitsziele definiert, die in Konkurrenz zueinander treten können. Exemplarisch wären das Ziel einen minimalen Blutfluss zu gewährleisten und das Ziel der Verhinderung eines Blutverlustes, da ein Anhalten des Pumpvorgangs im Falle einer Leckage die erste Zielvereinbarung verletzen würde.
Das bestehende Sicherheitskonzept nutzt eine Kombination aus konstruktiven Lösungen (z.B. redundante Messwerterfassung), Stellwertbeschränkungen und modellbasierten Sicherheitsmechanismen. Eine abstrakte Betrachtung der Zielzusammenhänge würde eine genaue Prüfung der aktuellen Strategie erlauben. Hierzu sollen die Sicherheitsziele unter Berücksichtigung der systembedingten Abhängigkeiten modelliert und die Erfüllbarkeit anhand formaler Methoden überprüft werden. Ein Ansatz wäre die Formulierung und Analyse im Sinne der Aussagenlogik als Erfüllbarkeitsproblem, welches mittels geeigneter Tools (z.B. SAT-Solver) realisiert werden kann. Die Ergebnisse sollen für einige Ziele exemplarisch evaluiert werden. Auf dieser Basis kann das Sicherheitskonzept optimiert werden.

Die Bearbeitung umfasst:

- Einarbeitung und Literaturrecherche
- Erarbeiten einer Modellierung der Sicherheitsziele
- Analyse und Überprüfung anhand formaler Methoden
- Evaluation am Beispiel ausgewählter Sicherheitsziele
- Dokumentation der Ergebnisse

Ziel der Arbeit

Modellierung, Überprüfung und Optimierung der Konfliktsituation der Sicherheitsziele.

Studienrichtung

- Informatik

Student

- Pierre Schoonbrood, B.Sc.

Ansprechpartner

- Dr.-Ing. André Stollenwerk
- Dipl.-Ing. (FH) Jan Kühn, M.Sc.

From:
https://www.embedded.rwth-aachen.de/ - **Informatik 11 - Embedded Software**

Permanent link:
https://www.embedded.rwth-aachen.de/doku.php?id=lehre:abschlussarbeiten:as:eclavent_sicherheitsziele

Last update: **2014/05/21 17:44**