

Modellbasierte Diagnose eines Oxygenators für die Extrakorporale Membranoxygenierung

Motivation

In der modernen Intensivmedizin ist das akute Lungenversagen ARDS (engl. acute respiratory distress syndrome) eines der problematischsten Krankheitsbilder. Hier liegt die Sterblichkeit der Patienten immer noch bei ca. 40-60%. Eine neue und viel versprechende Behandlungsmöglichkeit bei ARDS ist die extrakorporale Oxygenierung. Dabei wird der Patient an einen sogenannten Oxygenator angeschlossen, der einen Teil des Gasaustauschs mit dem Blut außerhalb des Körpers realisiert. Hierdurch wird die Lunge in Ihrer Funktion entlastet, so dass sie sich besser und schneller erholen kann.

Die Diplomarbeit findet im Rahmen des Projektes SmartECLA statt. Ziel des Projektes SmartECLA ist die benötigten Geräte für eine extrakorporale Oxygenierung entsprechend der medizinischen Anforderungen zu optimieren und eine Regelung für das System zu entwickeln, die den medizinischen Sicherheitsanforderungen gerecht wird. SmartECLA ist Teil des DFG-Verbundprojektes Smart Life Support, an dem 6 Lehrstühle aus 4 Fakultäten beteiligt sind.

Aufgabenstellung

Ziel dieser Diplomarbeit ist die Entwicklung eines Konzeptes zum Risikomanagement für das Projekt SmartECLA und die beispielhafte Implementierung. Grundlage für den Ablauf und den Inhalt ist die DIN Norm 14971 - Anwendung des Risikomanagements auf Medizinprodukte. Dazu werden mit Hilfe einer Fehlerarten und Auswirkungsanalyse (FMEA) mögliche Fehler des Systems untersucht und bewertet. Kritische Fehler werden mittels Fehlerbaumanalyse (FTA) genauer untersucht, Risikokontrollmaßnahmen erarbeitet und in das System eingebracht. Wichtigstes Mittel zur Risikokontrolle soll dabei die Fehlererkennung und -diagnose sein. Neben der Signalbasierten Diagnose, welche auf der Kontrolle direkt messbarer Signale basiert (Absolutwert- und Trendkontrolle) soll besonderen Wert auf die modellbasierte Diagnose gelegt werden.

Geplant ist die Erstellung von mathematischen Modellen für den genutzten Oxygenator in Matlab/Simulink und die Validierung dieser durch Messdaten aus in vitro und in vivo Versuchen. Die darauf basierende Fehlerdiagnose soll in ihrer Wirksamkeit mit Hilfe von in vitro Versuchen untersucht werden. Diese werden in einem Teststand durchgeführt, der im Wesentlichen dem klinischen Setup entspricht. Anschließend werden die Fehler aus der FMEA neu bewertet, um die Wirksamkeit der Risikokontrollmaßnahmen zu überprüfen.

Vorgehen:

- Einarbeitung ins Thema und Literaturrecherche
- Risikoanalyse

- Modellbildung des Oxygenators
- Implementierung des Modells
- Evaluieren des Oxygenatormodells
- Dokumentation der Ergebnisse

Ziel der Arbeit

Model des Membranoxygenators entwickeln, um darauf basierend eine Fehlerdiagnose für die Einheit Oxygenator und Pumpe durchführen zu können.

Studienrichtung

- Informatik, Elektrotechnik oder vergleichbare

Student

- Jörg Jörgens

Ansprechpartner

- [Dr.-Ing. André Stollenwerk](#)

From:
<https://embedded.rwth-aachen.de/> - **Lehrstuhl Informatik 11 - Embedded Software Laboratory**

Permanent link:
<https://embedded.rwth-aachen.de/doku.php?id=lehre:abschlussarbeiten:as:oxymodell>

Last update: **2011/06/09 16:59**

