

Implementierung einer modellbasierten Klassifikation von ARDS-Patienten

(Bachelorarbeit)



RAIMUND HENSEN

Motivation

Das SMITH-Projekt zielt darauf ab, klinische Daten für die Forschung nutzbar zu machen, um so langfristig die medizinische Versorgung zu verbessern. Der zugehörige Use Case ASIC beschreibt die Echtzeitauswertung von auf Intensivstationen gemessenen Daten, um frühzeitige Diagnosen zu ermöglichen. Bei ASIC liegt der Fokus auf der Lungenerkrankung Acute Respiratory Distress Syndrome (ARDS), die die Aufnahme von Sauerstoff in das arterielle Blut einschränkt.

Als Grundlage zur Entwicklung von Früherkennungssystemen können mathematische Modelle des Atmungs- und Kreislaufsystems genutzt werden. Die Auswahl eines geeigneten Modells ist hierbei essenziell. Mithilfe eines möglichst genauen und umfangreichen Modells ist es möglich, die Entwicklung bestimmter Werte näherungsweise zu simulieren.

Stand der Technik

Gemäß der Berlin-Definition aus dem Jahr 2012 wird ARDS in drei Schweregrade unterteilt. Entscheidend sind verschiedene medizinische Parameter wie z.B. der Horowitz-Quotient. Die genaue Definition eröffnet die Möglichkeit, mithilfe der auf Intensivstationen vorliegenden Daten automatisiert erste Diagnosen zu treffen.

Entscheidend für eine ARDS-Diagnose ist außerdem der Ausschluss kardialer Ursachen. Dieser Teil der Definition erschwert automatische Diagnosen. Die Nutzung eines speziell auf das Krankheitsbild angepassten mathematischen Modells kann dabei helfen, auch diesen Teil der Definition in künftigen Früherkennungssystemen genauer umzusetzen.

Zielsetzung

Im Rahmen dieser Bachelorarbeit soll ein Modell des Atmungs- und Kreislaufsystems in der Modellierungssoftware Simulink implementiert werden. Liegen konkrete Werte vor, soll das Modell außerdem eine definitionsgemäße ARDS-Klassifikation vornehmen. Mithilfe von klinischen Datensätzen soll abschließend untersucht werden, inwiefern die Klassifikation mit der tatsächlichen Diagnose übereinstimmt und welche weiteren Parameter im Hinblick auf eine ARDS-Diagnose relevant sind.

Geplante Vorgehensweise

Durch anfängliche Literaturrecherche wird nach passenden mathematischen Modellen gesucht. Die einzelnen Gleichungen des Modells werden anschließend in Simulink implementiert. Hierbei können auch mehrere Modelle kombiniert werden oder im Kontext irrelevante Teile des Modells ausgelassen werden. Um das Modell abschließend zu bewerten, werden mithilfe eines Systemmocks klinische Datensätze importiert und auf oben genannte Auffälligkeiten untersucht.