Integration von Hardwareabstraktion und Hardwareansteuerung im eingebetteten Echtzeitbetriebssystem ChibiOS

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 vielversprechende 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, sodass sie sich besser und schneller erholen kann.

Die Bachelorarbeit 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.

SmartECLA erweitert ECLA um eine zentrale Regelung, eine Pumpensteuerung und Sensoren. Diese werden von einem ARM7 Mikrocontroller und einem Analog-Digital-Wandler (ADC) und einem Digital-Analog-Wandler (DAC) gesteuert und ausgelesen. Manche Sensoren können mittels Universal Asynchronous Receiver Transmitter (USART) ausgelesen werden.

Aufgabenstellung

Auf dem ARM7 Mikrocontroller läuft das Open Source Echtzeitbetriebssystem ChibiOS/RT. ChibiOS/RT besitzt ein Hardwareabstraktionskonzept (HAL), das bedeutet, dass die Hardware spezifische Implementierung der Treiber von der Implementierung im Betriebssystem strikt getrennt sein sollte. Das Betriebssystem stellt dabei den high-level Treiber zur Verfügung, welcher als feste Schnittstelle die Hardwareunterschiede abstrahiert. Die Hardware spezifische Implementierung werden im low-level Treiber realisiert. Dieses Konzept wurde nicht an allen Stellen durchgesetzt, wie zum Beispiel beim ADC und DAC.
Vorgehen:

- Einarbeitung ins Thema und Literaturrecherche
- Einarbeitung in ChibiOS und die existierende Steuerung
- Erarbeiten der neu benötigten Highlevel Treiber (Digital-Analog-Wandler)
- Integration der noch benötigten Treiber in die HAL
- Evaluierung der erweiterten Hardwareabstraktion
- Dokumentation der Ergebnisse

Ziel der Arbeit

Ziel dieser Arbeit ist es die Treiber der Hardwarekomponenten an die HAL des ChibiOS/RT anzupassen, um ein Update von Version 1.4.1 auf eine aktuelle Version durchführen zu können. Dazu muss geprüft werden, welche Treiber mit einer neueren Version vom ChibiOS/RT kompatibel sind. Insbesondere ist es nötig die low level Treiber des internen ADC und den der über Serial Peripheral Interface (SPI) ansteuerbaren ADC und DAC Chips zu implementieren. Für den internen ADC ist es sinnvoll Direct Memory Access (DMA) zur Entlastung des Prozessors zu nutzen. Da DMA bereits an anderen Stellen (z.B. SPI) genutzt wird, aber es aber keinen Treiber gibt, wird dieser zur Verbesserung der Wartbarkeit des Projekts integriert.

Studienrichtung

- Informatik, Elektrotechnik oder vergleichbare

Student

- Florian Sehl

Ansprechpartner

- Dipl.-Ing. Andre Stollenwerk

From:
Lehrstuhl Informatik 11 - Embedded Software Laboratory
(http://www.embedded.rwth-aachen.de/)

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

Last update: **2012/02/07 21:10**