



Winterthur, 2. September 2015

swissmeeting
Embedded Computing Conference

Embedded Computing Conference 2015

Abstract

Informationen

Titel	Einsatz von modernen Mikrocontroller in der Elektro-Impedanz-Tomographie (EIT)
Referent	Lars Kamm
Hochschule	HSR, IMES Institut für Mikroelektronik & Embedded Systems

Beschreibung

Kurzbeschreibung

Moderne Mikrocontroller erlauben heutzutage eine Signalverarbeitung im MHz-Bereich. Dadurch werden sie auch für den Einsatz in anspruchsvollen EIT-Systemen interessant. Eine optimale Nutzung der Ressourcen ermöglicht so die Erzeugung von Bildern in Echtzeit.

Abstract

Die Elektro-Impedanz-Tomographie (EIT) ist ein nichtinvasives, bildgebendes Verfahren. Es wird vorwiegend in medizinischen Anwendungen eingesetzt. Die Tatsache, dass zur Bilderzeugung nur kleine Wechselströme eingesetzt werden, nicht aber ionisierende Strahlung, ist gerade in diesem Bereich ein grosser Vorteil.

Die Elektro-Impedanz-Tomographie erfasst die komplexen Impedanzen eines Körpers und berechnet mit diesen Angaben eine Abbildung der inneren Strukturen. Als Beispiel sei die Visualisierung der Lungenfunktion erwähnt, wo durch die Impedanzmessung der Unterschied zwischen Luft (Lunge) und festeren Materialien (Gewebe, Blut) sehr schön festgestellt werden kann. Da die optimalen Abtastfrequenzen für ein EIT-System im MHz-Bereich liegen, wurden bisher meistens komplexe FPGA-Komponenten mit externen AD- bzw. DA-Wandlern verwendet. Dies führt zu teuren und umfangreichen Systemen mit relativ grossen Verlustleistungen.

Moderne und leistungsstarke Mikrocontroller mit Cortex-M4 Core erlauben unterdessen auch eine Signalverarbeitung MHz-Bereich. Zudem sind schnelle AD-, DA-Wandler und diverse Standard-Schnittstellen direkt als Peripherie integriert. Durch die Ausreizung der vorhandenen μ C-Ressourcen und eine optimierte Kommunikation mit der eigens entwickelten Frontendelektronik, kann die gesamte Signalgenerierung und -verarbeitung auf einem einzigen Mikrocontroller umgesetzt werden. Die berechneten Bildvektoren werden über eine USB-Schnittstelle an den Host-Rechner gesendet und mit Matlab aufbereitet. So können in Realtime die Bildsequenzen von inneren Strukturen dargestellt werden. Mit einem lauffähigen Aufbau können die Funktionsweise und die Performance dieses Systems demonstriert werden.

