

Asymmetrisches Multiprocessing mit dem i.MX 6SoloX

Studiengang: BSc in Elektro- und Kommunikationstechnik | Vertiefung: Embedded Systems

Betreuer: Martin Aebersold

Experte: Daniel Kühni (Inetronic AG)

Steigende Anforderungen im Bereich Kommunikation, Automatisierung und IoT verlangen nach neuen Prozessorkonzepten, um sowohl leistungsfähig wie auch energieeffizient zu sein. Aufgrund der grossen Bandbreite an Anforderungen, die es zu befriedigen gilt, ist es ineffizient, dies durch eine Vervielfachung gleicher Prozessorkerne zu erreichen. Eine mögliche Lösung bietet das Asymmetrische Multiprocessing, wo spezialisierte Kerne zusammenarbeiten.

Ausgangslage

Das Udoe-Board beinhaltet den i.MX6SoloX Chip von NXP, der 2 unterschiedliche Prozessoren bereitstellt. Die Konfiguration dieser Kerne ist so gewählt, dass es sinnvoll ist, auf dem schnelleren ein Betriebssystem (z. B. Android) mit graphischer Benutzerschnittstelle zu betreiben, während der kleinere eine Echtzeitanwendung ausführt, eine Regelung beispielsweise. Mithilfe dieser Hardware sollte die Leistungsfähigkeit der i.MX6SoloX Plattform anhand eines Demomodells gezeigt werden. Das gewählte Modell besteht aus einer schwebenden Kugel, welche durch ein geregeltes Magnetfeld in der Schwebe gehalten wird.

Realisierung

Im Rahmen dieser Arbeit wurden die nötigen Komponenten für den Betrieb des Demomodells entworfen und gebaut. Die Kommunikationskanäle zwischen den Prozessorkernen wurde abstrahiert und ihre Funktionalitäten als Kernaltreiber zur Verfügung gestellt. Mithilfe von Matlab und Simulink wurde das Modell nachgebildet und ein Regler entworfen.

Resultate und Ausblick

Die Plattform iMX6SoloX konnte erfolgreich in Betrieb genommen werden und ist in der Lage, die gestellte Regelungsaufgabe ohne Probleme durchzuführen. Die Regelung läuft dabei auf dem kleinen M4 Kern, der grössere A9 Kern wird mithilfe eines Ubuntu Linux Systems betrieben und stellt eine Benutzeroberfläche zur Verfügung womit die Reglerparameter verändert

werden können, sowie die Messdaten als Plot dargestellt werden. Dabei werden zum Datenaustausch spezielle Hardwaremodule, welche die Plattform zur Verfügung stellt, genutzt. Die entwickelte Abstraktionsschicht zur Kommunikation zwischen den Kernen funktioniert stabil, bietet aber erst kleine Übertragungskapazitäten im Bereich von 10 kBytes/s. Um die Hardware vollumfänglich auszunutzen, müssten die Treiber für die Kommunikation allerdings grundlegend überarbeitet werden. Es konnte jedoch gezeigt werden, dass sich die untersuchte Plattform im Allgemeinen für Lösungen, welche eine Kombination von graphischer Benutzeroberfläche und Echtzeitanforderungen erfordern, eingesetzt werden kann.



Daniel Hadorn



Benutzeroberfläche Demomodell



Demomodell