

Portierung und Validierung von Simulink-Modellen für Audio-Echtzeitanwendungen

Rapid Prototyping von Hörgerätemodellen

Diplomanden



Marius Baumann



Michael Steiner

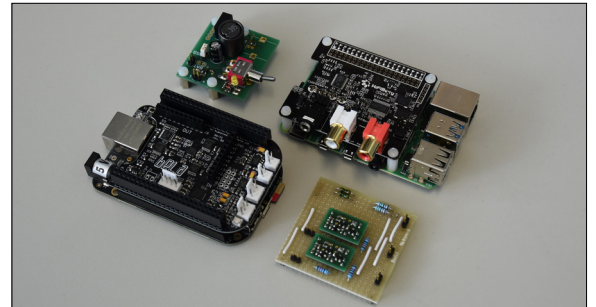
Ausgangslage: In den Hörgeräten der Firma Sonova AG sorgt das Zusammenspiel vieler verschiedener Algorithmen für ein möglichst authentisches Hörerlebnis. Aufgrund von Hardwarelimitierungen, Softwareabhängigkeiten und beschränkter Batterielaufzeit ist deren Integration auf einem Hörgerät aufwendig. Aus diesem Grund werden neue Algorithmen zuerst auf einem PC simuliert. Diese Simulink-Simulationen haben Audiolatenzen von 15 ms, was doppelt so hoch ist wie bei einem echten Hörgerät. Die Sonova sucht deshalb nach einer alternativen Simulationshardware, welche zum einen ähnlich niedrige Latenzen aufweist wie ein Hörgerät, zum anderen portabel ist.

Vorgehen: Um die Anforderungen von Sonova zu erfüllen, wurde als Erstes eine umfangreiche Hardwareforschung betrieben. Dabei wurden das Raspberry Pi und das BeagleBone hauptsächlich aufgrund ihrer starken Performance und kleiner Ein- und Ausgangslatenz als Plattformen ausgewählt. Die Automatisierung der Implementationschritte wurde durch Python-Skripte realisiert, welche Informationen aus dem generierten Modellcode auslesen, Schnittstellen-Files vom Modell zur Hardware generieren sowie ein GUI für die Bedienung erstellen können.

Ergebnis: In dieser Arbeit konnte gezeigt werden, dass eine vollständig funktionierende Realisierung von einem auf dem gewählten Ansatz basierenden Rapid Prototype durchaus praktikabel ist. Die Zahl der Implementationschritte konnte durch die Python-Skripte deutlich reduziert werden. Die Funktionalität wurde zuerst mit einem reduzierten Hörgerätemodell auf dem Raspberry Pi sowie dem BeagleBone verifiziert. Auch das vollständige Hörgerätemodell konnte mit dem Raspberry Pi bei maximaler

CPU-Auslastung von 30% problemlos ausgeführt werden. Die Rechenleistung des BeagleBone hingegen reichte für das gesamte Modell nicht aus. Die Audiolatenzen liegen bei beiden Plattformen im Bereich von 8-10 ms. Dies führt zu dem Schluss, dass vor allem das Raspberry Pi ein sinnvoller Kandidat für die zukünftige Weiterentwicklung ist.

Verwendete Hardware: Raspberry Pi 4B (oben rechts) und das BeagleBone Black (unten links) mit zusätzlicher Testhardware
Eigene Darstellung

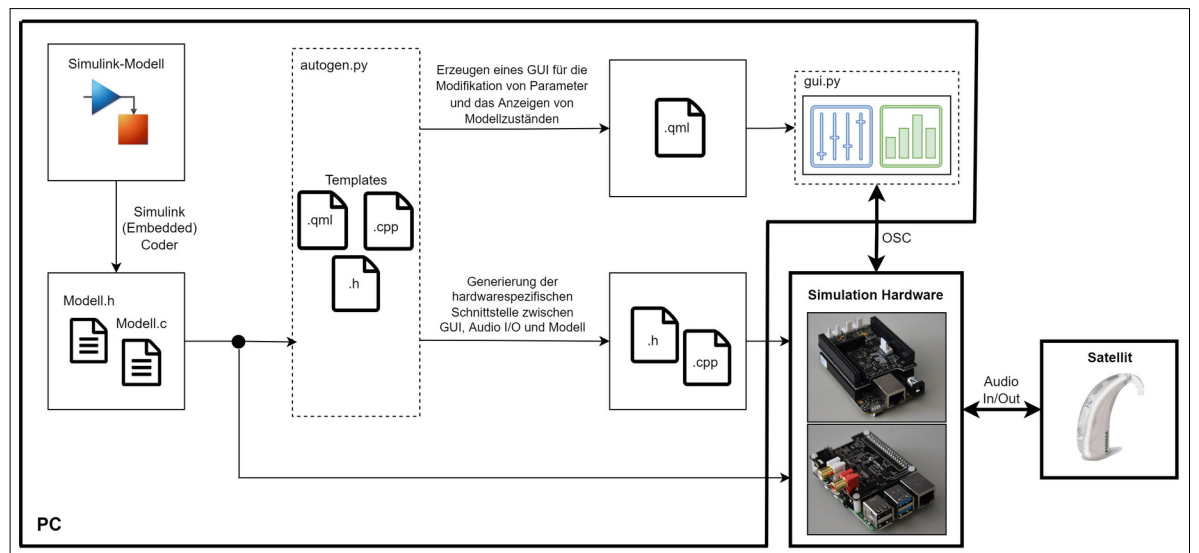


Hörgerät-Satellit in der Testumgebung
Eigene Darstellung



Projektübersicht

Eigene Darstellung



Referent
Prof. Dr. Andreas Breitenmoser

Korreferent
Theo Scheidegger,
Swens GmbH, Schänis, SG

Themengebiet
Embedded Systems

Projektpartner
Sonova AG, Stäfa, ZH