

freeDSP – ein quelloffenes DIY Audioprocessorboard

Sebastian Merchel und Ludwig Kormann

TU Dresden, Lehrstuhl für Kommunikationsakustik, sebastian.merchel@tu-dresden.de

Übersicht

Dieser Beitrag stellt das universell einsetzbare Audioprocessorboard freeDSP vor. Unser Ziel war die Entwicklung einer erschwinglichen Hardware für echtzeitfähige Audiosignalverarbeitung. Der Fokus lag dabei auf einer einfachen Löt- und Programmierbarkeit. Daraus entstand ein Leiterplattenentwurf basierend auf dem DSP Chip ADAU1701 von Analog Devices. Durch die integrierten Wandler stehen zwei analoge Audioeingänge und vier Audioausgänge zur Verfügung. Mit Hilfe der kostenlosen grafischen Entwicklungsumgebung SigmaStudio ist das Board sehr einfach programmierbar. Die Anwendungsmöglichkeiten reichen von Raumentzerrungsprozessoren bis hin zu komplexen Audioeffektgeräten. Beispielsweise könnte der freeDSP in einem aktiven Lautsprecherkonzept verwendet werden: als digitale Frequenzweiche, Equalizer, Verzögerungsglied und/oder psychoakustischer Prozessor. Die Entwicklungsdaten des freeDSP wurden unter einer Creative Commons Lizenz veröffentlicht. Diese erlaubt die uneingeschränkte Verwendung und Modifikation des Audioprocessorboards.

Spezifikationen

Ein komplett aufgebautes Board ohne Programmieradapter ist in Abbildung 1 zu sehen. Die Spezifikationen des entwickelten DSP-Boards sind in Tabelle 1 zusammengefasst. Detaillierte Informationen zur Entwicklung und Anwendung des freeDSP finden sich auf der Webseite des Projekts [1] und in folgender Veröffentlichung [2].

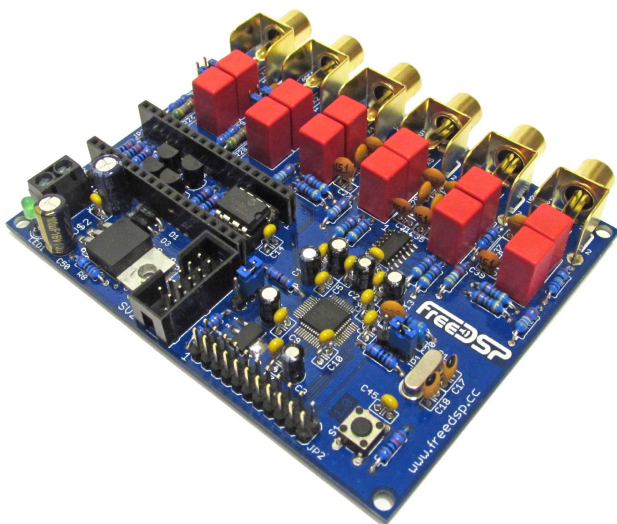


Abbildung 1: Bestückter freeDSP (V 1.0).

Tabelle 1 – Spezifikationen des freeDSP V 1.0.

Digitaler Signalprozessor	ADAU1701 50 MIPS Audio-DSP (2 ADCs und 4 DACs integriert)
Abtastfrequenz	44.1 kHz / 48 kHz (max. 96 kHz)
Wortbreite	24 bit (intern 28 bit /56 bit)
Programmierung	mittels Programmieradapter (USBi oder Arduino) und grafischer Programmierumgebung SigmaStudio (nur Windows erhältlich)
Analoge Ein- und Ausgänge	2 unsym. Chinch Eingänge / 4 unsym. Chinch Ausgänge
Eingangsspannung (RMS)	0.9 V – 2 V (konfigurierbar mittels Steckbrücken auf der Leiterplatte)
Eingangsimpedanz	7.5 k Ω (max. 0.9 V), 9.9 k Ω (max. 1.2 V), 13.9 k Ω (max. 2 V)
Ausgangsspannung (RMS)	0.9 V (2.5 V p-p)
Ausgangsimpedanz	580 Ω
Dynamikbereich	98 dB
Digitale Ein- und Ausgänge	8 Eingänge + 8 Ausgänge I2S über Erweiterungssteckverbinder (Erweiterungsboards sind zur Zeit in Entwicklung)
Steuerungsschnittstellen (GPIO)	4 zusätzliche 8 bit Eingänge (z.B. für Potentiometer) 8 weitere GPIO Verbindungen (z.B. für Taster oder Kontrollausgänge)
Abmessungen	100 mm x 80 mm x 15 mm
Stromversorgung	5 V – 15 V DC (Schraubklemmen) oder über USB mit Hilfe eines Arduino

Literatur

- [1] <http://www.freeDSP.cc> (01. März, 2015)
- [2] Merchel, S. & Kormann, L.: freeDSP: An open-source low-budget audio DSP board, 17th International Conference on Digital Audio Effects (DAFx-14), Erlangen, Deutschland, 2014