

# Interfejs Audio-SDM

## Overview

Projekt zakłada stworzenie bloku cyfrowego, który realizuje funkcje przetwarzania sygnałów audio na dwóch niezależnych interfejsach. Moduł ten będzie wyposażony w interfejsy wejściowe i wyjściowe: audio (16-bit, 44.1 kHz) oraz SDM (1-bit, 2.8224 MHz). Kluczowymi komponentami są modulator Sigma-Delta pierwszego rzędu, który przekształca dane z interfejsu audio na strumień SDM, oraz decymator, który odwrotnie przekształca dane SDM na format audio za pomocą filtrów grzebieniowych i dolnoprzepustowego.

Zaawansowane funkcje bloku obejmują konfigurowalną strukturę modulatora Sigma-Delta (zmienny rząd i liczba bitów wyjściowych), obsługę asynchronicznych zegarów na interfejsach oraz implementację dolnoprzepustowego filtra IIR z możliwością wyboru różnych struktur. Moduł zaprojektowany będzie z myślą o wysokiej precyzji przetwarzania sygnału oraz elastyczności w dostosowaniu do różnych zastosowań.

## Features

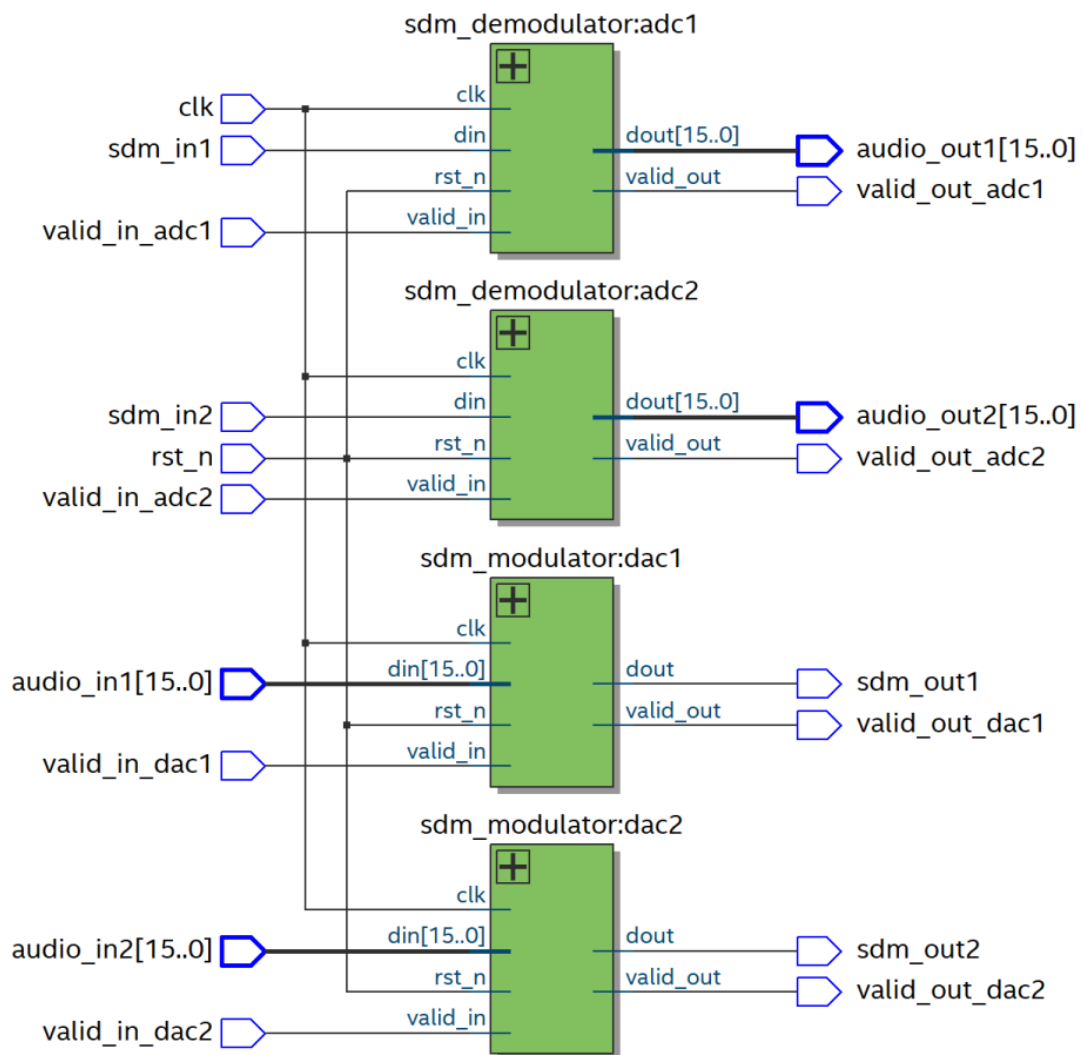
Pierwszy blok zawiera 2 niezależne interfejsy wejściowe i wyjściowe (łącznie 4):

- interfejs audio (clk: 44.1KHz, dane 16-bitowe, sygnał Data Valid)
- interfejs SDM (taktowanie: 2,8224 MHz, dane 1-bitowe, sygnał Data Valid).

Blok zawiera moduł modulatora Sigma-Delta pierwszego rzędu z wyjściem 1-bitowym (kierunek danych a -> b).

Blok zawiera moduł decymatora - filtry grzebieniowe i prosty filtr dolnoprzepustowy (kierunek danych b -> a).

# Schematic TOP



Moduł: sdm\_demodulator:adc1

Parameter	Units	Comments
clk	Hz	Zegar taktujący dla pierwszego demodulatora.
sdm_in1	1-bit	Wejście danych SDM dla pierwszego demodulatora.
valid_in_adc1	1-bit	Sygnał walidacyjny danych wejściowych SDM.
audio_out1[15:0]	16-bit	Wyjście przetworzonych danych audio z pierwszego demodulatora.
valid_out_adc1	1-bit	Sygnał walidacyjny danych wyjściowych audio.

Moduł: sdm\_demodulator:adc2

Parameter	Units	Comments
clk	Hz	Zegar taktujący dla pierwszego demodulatora.
sdm_in2	1-bit	Wejście danych SDM dla pierwszego demodulatora.
valid_in_adc2	1-bit	Sygnał walidacyjny danych wejściowych SDM.
audio_out2[15:0]	16-bit	Wyjście przetworzonych danych audio z pierwszego demodulatora.
valid_out_adc2	1-bit	Sygnał walidacyjny danych wyjściowych audio.

Moduł: sdm\_modulator:dac1

Parameter	Units	Comments
clk	Hz	Zegar taktujący dla pierwszego modulatora.
audio_in1[15:0]	16-bit	Wejście danych audio dla pierwszego modulatora.
valid_in_dac1	1-bit	Sygnał walidacyjny danych wejściowych audio.
sdm_out1	1-bit	Wyjście przetworzonych danych SDM z pierwszego modulatora.
valid_out_dac1	1-bit	Sygnał walidacyjny danych wyjściowych SDM.

Moduł: sdm\_modulator:dac2

Parameter	Units	Comments
clk	Hz	Zegar taktujący dla pierwszego modulatora.
audio_in2[15:0]	16-bit	Wejście danych audio dla pierwszego modulatora.
valid_in_dac2	1-bit	Sygnał walidacyjny danych wejściowych audio.
sdm_out2	1-bit	Wyjście przetworzonych danych SDM z pierwszego modulatora.
valid_out_dac2	1-bit	Sygnał walidacyjny danych wyjściowych SDM.