

Sintetizador Áudio

Diogo Correia – 76608

António Silva - 76612

INTRODUÇÃO

O objetivo do trabalho neste relatório desenvolvido foi a implementação de um sintetizador áudio digital com saída áudio analógica.

Quanto ao seu funcionamento, ao pressionar de diferentes modos as KEYS da FPGA, o sintetizador irá reproduzir uma onda triangular com as características (frequência) da nota correspondente (ver. Tabela 1).

O sistema apresenta 5 switches funcionais, sendo o primeiro (SW0) utilizado como botão de enable do som que sai da FPGA. Os outros 4 têm como propósito controlar a oitava da nota reproduzida. Os switches SW4 e SW3 controlam a oitava do sinal do lado esquerdo e os SW3 e SW1 controlam o do lado direito, de acordo com a tabela 2.

C	0001
C#/Db	0010
D	0011
D#/Eb	0100
E	0101
F	0110
F#/Gb	0111
G	1000
G#/Ab	1001
A	1010
A#/Bb	1011
MUTE	Outros

Tabela 1 – Modelo de SW correspondente às notas;

Nº oitava	Modelo de SW correspondente
0	00
1	01
2	10
3	11

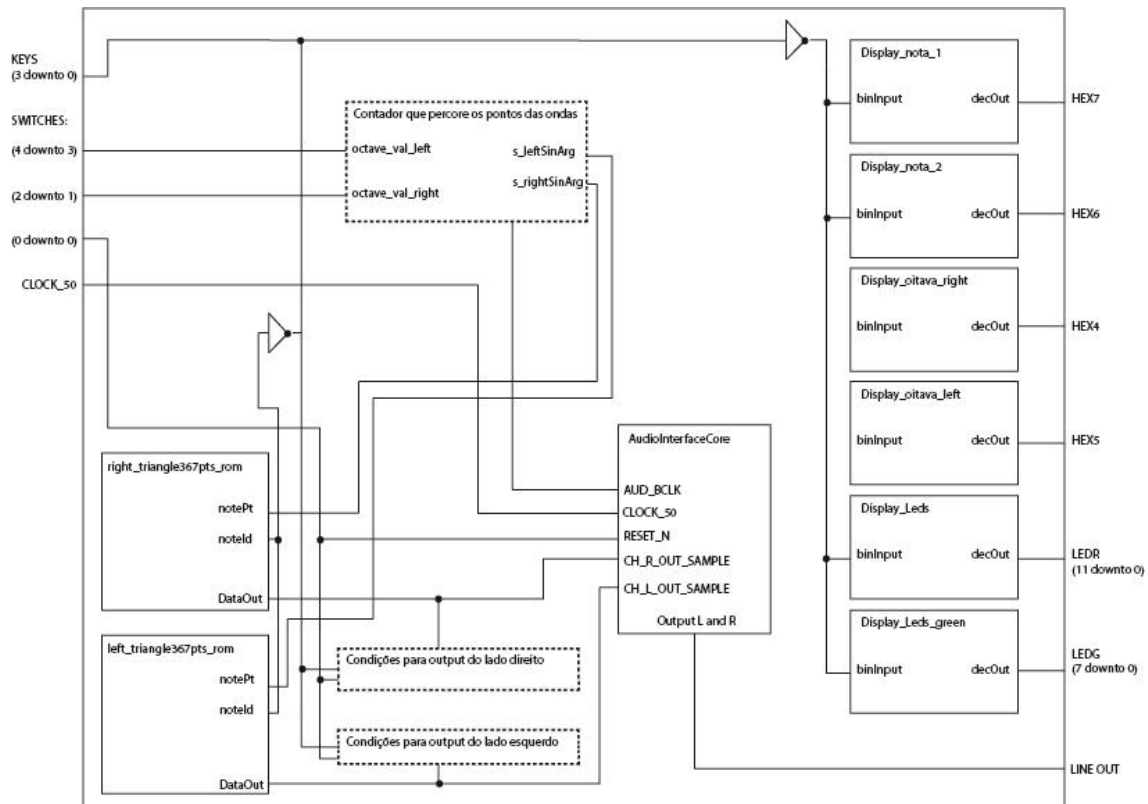
Tabela 2 – Modelo de SW correspondente às oitavas;

A nível de interação visual com o utilizador, os LEDs vermelhos mostram da direita para a esquerda a nota a ser tocada, começando em C e acabando em A#/Bb. Os LEDs verdes acendem caso seja tocado alguma nota válida.

Os 2 displays de sete segmentos do lado esquerdo mostram a nota que está a ser tocada de acordo com a tabela 1. Os 2 displays à esquerda desses exibem o número da oitava do lado esquerdo e direito consecutivamente.

ARQUITETURA DO SISTEMA

(Os módulos a tracejado são módulos “definidos” dentro do módulo principal).



Img.2 – Arquitetura do Sistema a implementar na FPGA.

(PDF. EM ANEXO COM MELHOR RESOLUÇÃO)

IMPLEMENTAÇÃO

Todas as ligações aos periféricos estão ilustradas na arquitetura acima. Não foram usadas máquinas de estados.

VALIDAÇÃO

Inicialmente começámos por desenvolver um sintetizador que recorria a memória ROM de modo a tocar uma música predefinida sem recurso a um músico. Devido a diferentes problemas, decidimos adaptar os módulos com a seguinte ordem de validação.

Inicialmente começámos por criar a memória ROM correspondente aos dados das ondas para as diferentes notas, prosseguindo para o seu teste, implementando no exemplo áudio disponibilizado pelo professor.

Após a validação do ponto acima, procedemos para a elaboração do módulo que percorre a onda.

Feito isto, adaptámos o Sistema de modo a ser exequível juntamente com a black box e implementámos os LEDR de forma a visualizar o que ocorria dentro do sistema.

Finalizámos com a implementação dos displays de 7 segmentos e os LEDG. Testámos o funcionamento de todos os blocos existentes em conjunto com a *black box* concluindo a elaboração da validação-

CONCLUSÃO

O objetivo inicial do mini-projecto não foi possível de ser alcançado, o que nos levou a alterar o projeto para o objetivo inicial proposto no guião dos trabalhos sugeridos pelo professor.

Os objetivos do novo projeto foram quase atingidos por completo. Apenas não conseguimos corrigir o erro relacionado com os displays de 7 segmentos que não exibem o que era suposto de acordo com a implementação que definimos.

Consideramos que tendo em conta o tempo que possuímos para completar o "novo" projeto, que os resultados obtidos foram satisfatórios.

No projeto inicial pensamos que o problema esteja presente no módulo do controlador dos periféricos do utilizador juntamente com o algoritmo de controlo do tempo das notas disponibilizadas pela ROM com o mapa música. Julgamos que com mais uma semana o objetivo inicial proposto pelo grupo poderia ser atingido.