

MINIMIZAÇÃO DE RUÍDO SONORO ATRAVÉS DE PROCESSAMENTO DIGITAL DE SINAIS

Jean Carlos de Matos Santana ¹; Marco Antônio Assis de Melo².

³Centro Universitário da Fundação Educacional Inaciana "Padre Sabóia de Medeiros" (FEI)

jeancmsantana@icloud.com ; mant@fei.edu.br

Resumo: Atualmente vivemos em um mundo onde estamos cercados por sons, alguns deles indesejados, portanto ruídos. Este projeto tem como objetivo o desenvolvimento de um sistema capaz de minimizar estes barulhos indesejados com a utilização de um Digital Signal Processor - Processador Digital de Sinais (DSP) componente integrante da placa de desenvolvimento TMS320C5505 da Texas Instruments.

1. Introdução

Os ruidosos presentes em ambientes fechados como em uma indústria podem produzir desconforto aos ouvidos daqueles que estão por perto, podendo causar perda da eficiência em suas atividades.

Desta maneira este projeto utilizará as capacidades de um processador digital de sinal, para minimizar ruídos. Para isso, um sistema com o DSP, fones e caixas de som serão utilizados, de maneira que ao ligar a rotina criada em linguagem C, o ruído tenderá ao silêncio em pouco segundos.

2. Metodologia

Para a criação e teste deste sistema, o Code Composer Studio (CCS) será utilizado, este é um software da Texas Instruments (TI), desta maneira criando um ambiente de compatibilidade entre a placa TMS320C5505 e a rotina de processamento do C5505 programada em linguagem C.

A programação tem como intenção, a captação e processamento do sinal de áudio o qual é referido como ruído, utilizando o conceito de contra fase, o DSP irá trabalhar o sinal de input pela entrada P2 stereo, passando pelo áudio codec com nome de AIC3204, onde se transforma o sinal analógico em sinal digital, captando 48 amostras analógicas a cada 1 milissegundo e as transformando em sinais digitais.

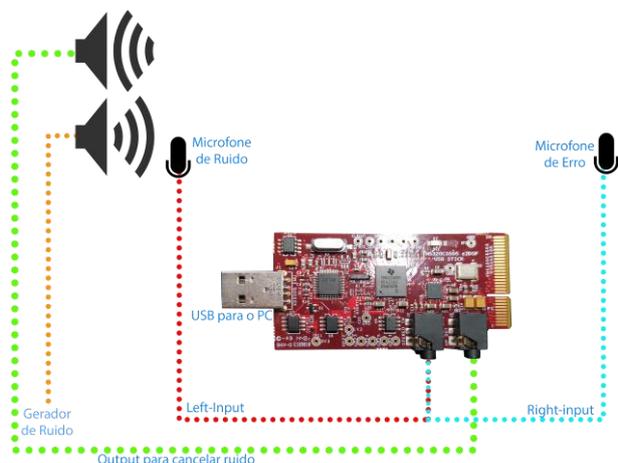


Figura 1 – Montagem do Sistema minimizador de ruído.

Após a geração das amostras e sua transformação para o ambiente digital, o DSP aplica funções criadas na linguagem C, e envia o sinal já trabalhado para a saída P2, onde estava conectado o alto-falante. Desta maneira, o sinal ruidoso é transformado de analógico para digital, trabalhado pelo DSP e transformado de digital para analógico, finalizando a rotina. Podemos explorar esta ideia analisando o filtro a seguir na figura 2, cujo objetivo é demonstrar a funcionalidade do projeto.

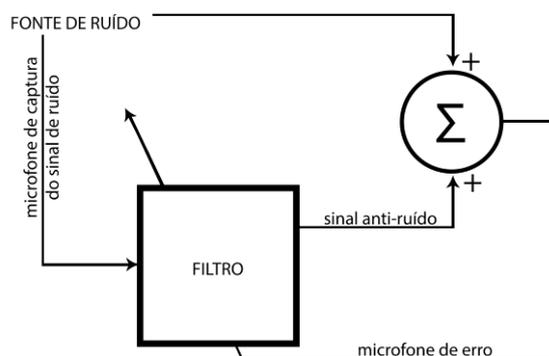


Figura 2 – Diagrama de blocos.

Analisando o diagrama acima, pode-se observar que para o filtro final, é previsto duas entradas de áudio na eZdsp, uma definida como sinal de ruído e outra como sinal de erro.

Utilizando o sinal de erro como base, será possível analisar e implementar rotinas para que seja feita a minimização deste sinal para o seu mínimo possível, podendo assim dizer que haverá a minimização do sinal ruidoso quando as duas ondas se encontrarem.

3. Resultados parciais

Foram obtidas algumas ondas de resposta, obtidas pela saída da placa TMS320C5505, modificações até o final da iniciação científica serão feitas para melhor eliminar o ruído e possíveis erros de fase.

Como exemplo, temos a Figura 3, onde é possível ver um teste em que a rotina está fazendo seu trabalho e criado o sinal em contra fase, porém ainda com pequenas diferenças de tempo e ganho. Já na figura 4 vemos o que esperamos chegar ao final da iniciação, onde o tempo de diferença será quase nulo.

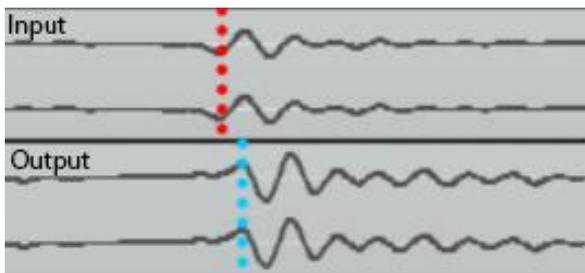


Figura 3 – Output do DPS referenciada com o input.

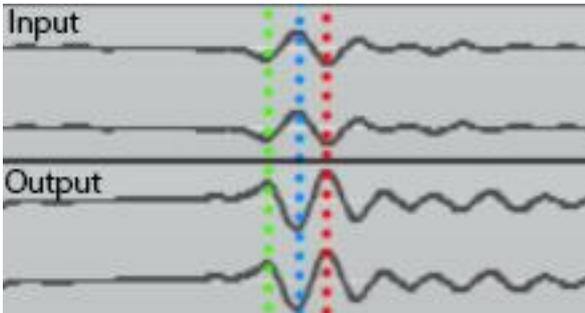


Figura 4 - Output do DPS com referência ao input – ideal.

O aluno e seu orientador preveem que ao final do projeto, o atraso relativo aos sinais de entrada e saída será sanado pela aplicação do filtro com coeficientes variáveis baseadas nas amostras captadas do sinal de erro, desta maneira utilizando a rápida capacidade de processamento do DSP será possível reduzir os efeitos de delay na resposta final.

4. Conclusões Parciais

Até o momento podemos identificar que as rotinas criadas em linguagem C no CCS, estão satisfazendo o projeto na parte teórica, iremos nas partes finais arrumar problemas como fase, ganho e delay. Desta maneira, prevemos que o sistema funcionará perfeitamente quando concluído.

Para o sistema final ainda se estuda a criação do filtro, porém como o projeto está parcialmente concluído conforme o cronograma, a ideia será criar um filtro o qual use o sinal de erro para a adaptação do filtro, desta maneira otimizando seu efeito.

5. Referências

- [1] IEEE Reinforcing signal processing theory using real-time hardware, Acoustics, Speech and Signal Processing (ICASSP), 2017 IEEE International Conference, 2017
- [2] Processamento em Tempo Discreto de Sinais, Alan V. Oppenheim, Person, 2013
- [3] <http://www.ti.com/product/TMS320C5505>
- [4] <http://www.ti.com/tool/TMDX5505EZDSP>
- [5] <http://www.ti.com/lit/an/spra116/spra116.pdf>

Agradecimentos

Ao Prof. Dr. Marco Antônio Assis de Melo pela sua orientação ao projeto e oportunidade.

¹Aluno de IC do Centro Universitário FEI. Número sequencial: 12.218.323-9. Projeto com vigência de Abr/17 a Mar/18.

²Professor do Centro Universitário FEI.

³Instituição de ensino.