

PONTO DE CONTROLE 1

Analizador de espectro de áudio com auxílio do microcontrolador TI MSP430

Guilherme Richard Alves de Oliveira

Engenharia Eletrônica

Faculdade do Gama, FGA

St. Leste Projeção A – Gama Leste, Brasília - DF

Guilhermerychard04@gmail.com

Abstract— Este trabalho tem por objetivo apresentar os resultados obtidos ao longo do semestre na disciplina de eletrônica embarcada. Para isto, está sendo desenvolvido um protótipo de um analisador de espectro com o auxílio do microcontrolador MSP 430, da Texas Instrument.

Palavras chave—Analisador de espectro; microcontrolador MSP430; eletrônica embarcada; Transformada Direta de Fourier; frequência

I. INTRODUÇÃO

1.1 Contexto e Justificativa

Ao longo dos últimos anos um avanço tecnológico permitiu que houvesse novas formas de comunicação. Com o desenvolvimento da telecomunicação, aconteceu também a evolução da transmissão de sinais elétricos, inclusive a modulação dos mesmos. Na modulação ocorre um deslocamento do sinal que pode ser em termos de amplitude, fase ou frequência. Esta última é o objetivo de análise do dispositivo a ser implementado.

Durante a modulação em frequência, o sinal que se deseja enviar é deslocado para frequências maiores de forma a viabilizar a transmissão através das ondas eletromagnéticas, uma vez que a frequência está diretamente relacionada ao tamanho da antena. A equação dada por:

$$\lambda = c/f$$

permite encontrar o comprimento de onda eletromagnética, dado por λ . Tem-se que c é a velocidade da luz (3×10^8 m/s aproximadamente) e f é a frequência do sinal transmitido.

As antenas possuem o comprimento de onda λ como parâmetro para seu tamanho. Geralmente as mesmas possuem dimensão múltiplas de λ (exemplo: $\lambda/2$, $\lambda/4$). Desta forma, quanto menor o comprimento de onda, menor será a antena. Por esta razão, durante a modulação, os sinais gerados são convertidos para frequências muito altas, para que as antenas tenham tamanhos suficientemente pequeno permitindo caber em celulares, notebooks e aparelhos eletrônicos.

A análise do espectro da frequência permite encontrar os valores de sinais onde estão alocadas as componentes de frequência. Essas componentes diferentes são utilizadas em rádios, por exemplo. E saber como elas se comportam e onde se encontram permite fazer a demodulação do sinal de forma correta, sem perdas significativas de informação.

A figura 1 mostra a aparência de um analisador de espectro utilizado em laboratórios eletrônicos:

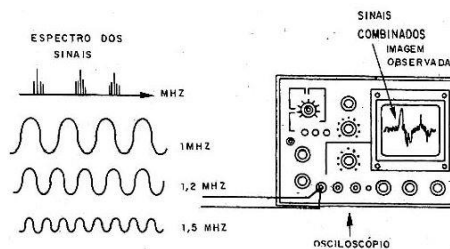


Figura 1: Analisador de espectro

O espectro dos sinais à esquerda são as componentes senoidais utilizadas para formarem o sinal indicado por *Sinais Combinados*, na tela do osciloscópio.

1.2 Objetivo

O objetivo deste trabalho é a criação de um dispositivo que permite fazer a análise de sinais de áudio no domínio da frequência. Para isso, será utilizado o microcontrolador MSP430 da Texas Instrument para processar os dados recebidos e apresentar o resultado da análise em uma matriz de leds.

II. REQUISITOS

Para a este projeto será necessário, além dos conhecimentos em Sinais e Sistemas e processamento de sinais, os seguintes componentes eletrônicos:

- MSP430G2553
- Protoboard
- Amplificador Operacional TLC272 dual
- Mini microfone elétrico
- Resistor (pull-up 47K, 100k, 2 x 10k, 1k) ohms
- Capacitor (0.1 uF)
- Fios Jumper
- Pinos macho
- 2 células de bateria LR44
- Fé e esperança

REFERENCES

- [1] Modulação (TEL 217), Instituto Newton Braga, 2001. Disponível em < <https://www.newtonbraga.com.br/index.php/telecom/12361-modulacao-tel217>>. Acesso em 08 de setembro de 2019.
- [2] Modulação Digital, IFSC. Disponível em < <http://www.sj.ifsc.edu.br/~mdoniak/PST60806/ModulacoesDigitais.pdf>>. Acesso em 08 de setembro de 2019.
- [3] FONTANA, Bruna. MODEM – Modulação e Demodulação, Abril de 2016. Disponível em: https://wiki.sj.ifsc.edu.br/wiki/images/e/e1/IntroducaoModulacao_aula1_2017-2.pdf>. Acesso em 08 de setembro de 2019.
- [4] BONFIM, Marlio. Medidas Elétricas, 2003. Disponível em < <http://www.eletr.ufpr.br/mario/medidashf/apostila/apostila2a.pdf> >. Acesso em 08 de setembro de 2019.
- [5] S. Haykin e M. Moher, "Introdução aos Sistemas de Comunicação", 2a Ed., Editora Bookman, 2008.
- [6] L.W. Couch, "Digital and Analog Communication Systems", 7a Ed., Prentice-Hall, 2007
- [7] Davies, J., MSP430 Microcontroller Basics, Elsevier, 2008.
- [8] Ünsalan, C., Gürhan, H. D., Programmable Microcontrollers with Applications – MSP430 Launchpad with CCS and Grace, McGraw-Hill, 2014.

Link para acesso ao quadro Trello: <https://trello.com/b/01ME8ALV/eletrônica-embarcada>

Link para acesso ao GitHub: https://github.com/aogrichard/Eletronica_Embarcada