

Universidade de Brasília - UnB

Faculdade do Gama - FGA

Eletrônica Embarcada 2/2019

Prof. Drº Gilmar Beserra

Alunos :

Bruno Carvalho Faria dos Santos – 14/0132767

Elias Queiroga Vieira – 16/0118719

Ponto de controle 1:

Projeto: Music Player

1. Introdução

Dos primórdios da eletrônica, com o desenvolvimento do diodo valvulado (Fig.1), 1904(John A. Flemming), e as primeiras aplicações deste componente, que foram os rádio receptores valvulados (Fig.2), a evolução dos tocadores de música já completou mais de um século de trajetória. O primeiro passo nessa linha do tempo foi dado pelo grande inventor americano Thomas Edison, em 1877, ao criar o fonógrafo. Ao longo dos anos, os players foram se tornando cada vez mais compactos, e as formas de armazenamento de áudio também foram sendo aprimoradas.



Fig 1. Foto do primeiro diodo desenvolvido (valvulado).

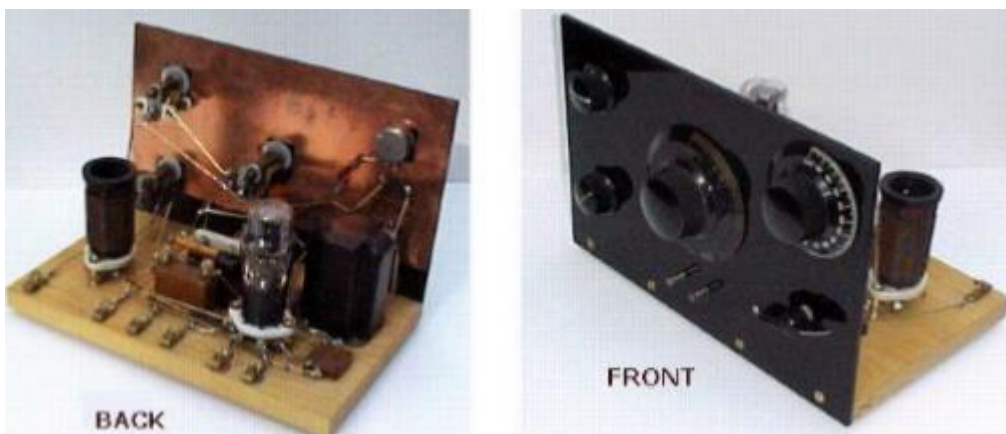


Fig 2. Foto de um dos primeiros equipamentos desenvolvidos com componente eletrônico.

A descoberta de que dispositivos semicondutores poderiam desempenhar funções de tubo de vácuo foi o que possibilitou o desenvolvimento dessa nova tecnologia, que foi evoluindo até chegar no desenvolvimento do componente que marcaria o início do desenvolvimento das tecnologias que conhecemos hoje, o transistor (Fig.3).

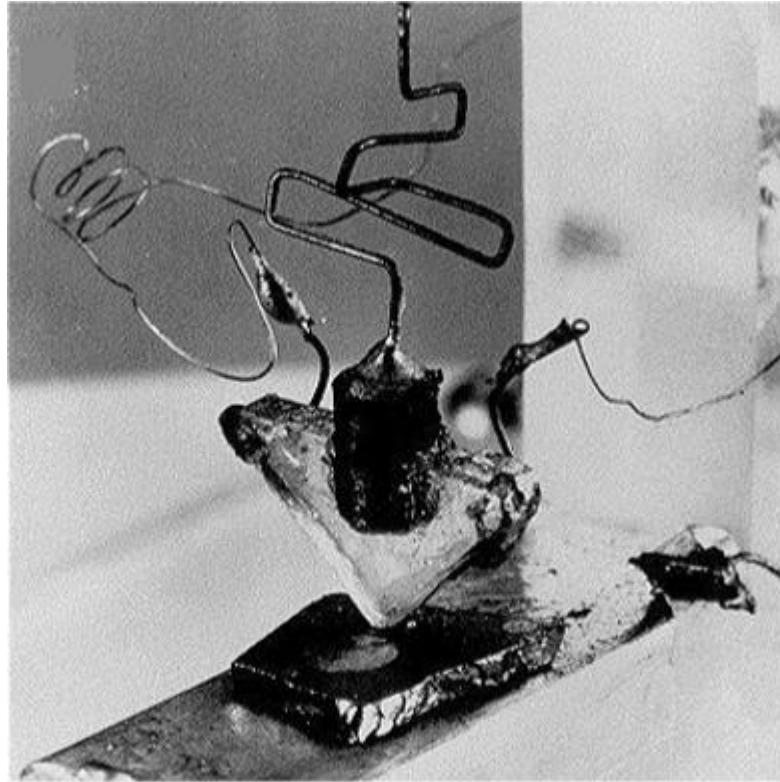


Fig 3. Primeiro transistor - Bell Labs.

A evolução da tecnologia de fabricação de dispositivos semicondutores e a integração de um grande número de pequenos transistores em um chip pequeno, permitiu o desenvolvimento de circuitos integrados, que foram responsáveis pela criação dos primeiros computadores pessoais, que já na década de 80 estavam se tornando mais acessíveis.

Os computadores pessoais possuíam várias aplicações diversificadas, a família de computadores AMIGA, de 16/32 bits fabricados pela empresa canadense Business Machines já nos anos 80, ficaram famosos pelos recursos multimídia e multitarefa, nele, era possível produzir música eletrônica baseada em samples. O contínuo desenvolvimento dos PCs e a interação da máquina com o meio externo por meio de periféricos, no âmbito da música, permitiu que um som analógico, fosse processado no computador devido ao uso de Conversores Analógico-Digital (ADC) e fosse convertido em código binário, assim tornando-se um som digital.

O áudio digital já se tornava maduro o suficiente para participar do próximo passo na evolução de armazenamento de áudio. Os computadores se tornavam cada vez menores, e os HDs adquiriram mais espaço, possibilitando armazenar dias e dias de música com grande qualidade. Muitos computadores passaram a dispor de leitores e gravadores de CDs, permitindo ouvir seus discos preferidos e até gravar os seus próprios.

2. Justificativa

Atualmente uma tendência é a volta aos meios retrô de reprodução de música, vinil, gramafone, e o modo de reprodução das músicas, como áudios monofônicos, e as músicas em 8-bits a partir do sample da música original.

A MSP430G2553 (Fig.4) é um microcontrolador de 16-bit com 16kB de memória, tem 16 pinos com propósito geral que podem ser usados para entrada e saída digital, aplicações de temporizador, Conversor Analógico-Digital (ADC), e comunicações digitais, os microcontroladores da família MSP430 foram desenvolvidos para ter consumo ultra-baixo de energia.

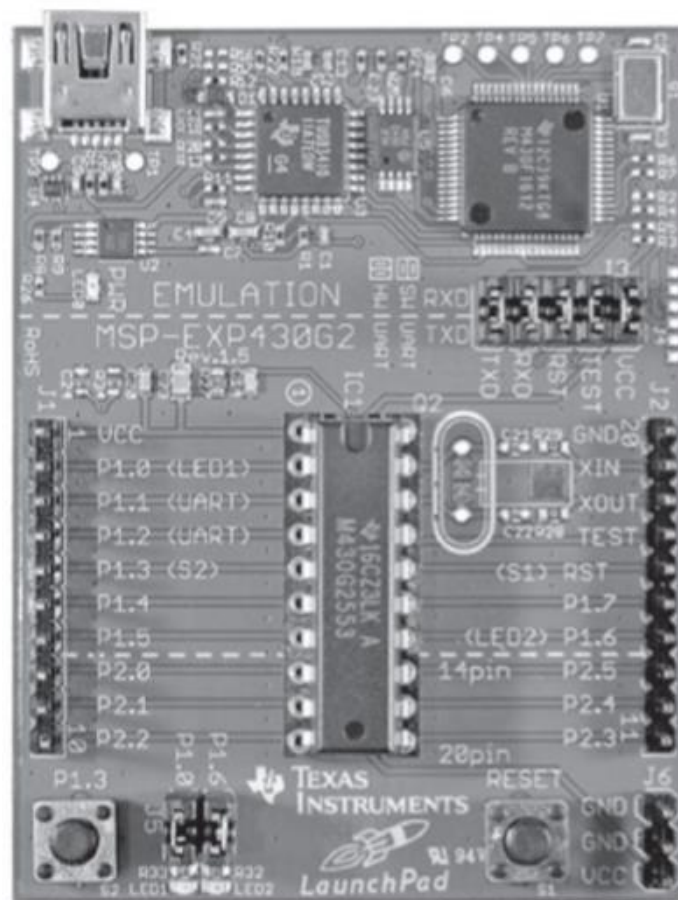


Fig 4. MSP430G2553, Texas Instruments [5].

A função de um microcontrolador é controlar o sistema em que está embarcado, logo, as entradas e saídas são importantes, além do modo de lidar com elas, a reprodução da música em 8 bits, conseguirá ser satisfatoriamente executada devido aos componentes que fazem parte da CPU do microcontrolador, principalmente os clocks variados (ACLK, SMCLK, MCLK), de 32 kHz e 1,1MHz (que pode ser ampliado até 16 MHz apenas alterando o Vss da placa) respectivamente, já que em suma os osciladores são os responsáveis pela geração do som, já que as notas musicais serão reproduzidas devido suas oitavas, sendo modeladas a partir de diferentes frequências de clock (ou indiretamente falando, da escolha de qual oscilador será a fonte VCO ou DCO), o que permite uma ampla variedade de combinações de notas a serem simuladas, que depois, serão convertidas em sinais elétricos, que finalmente serão aplicados no buzzer (saída do microcontrolador) e gerarão a reprodução amostrada da música que for escolhida no circuito (Fig.5).

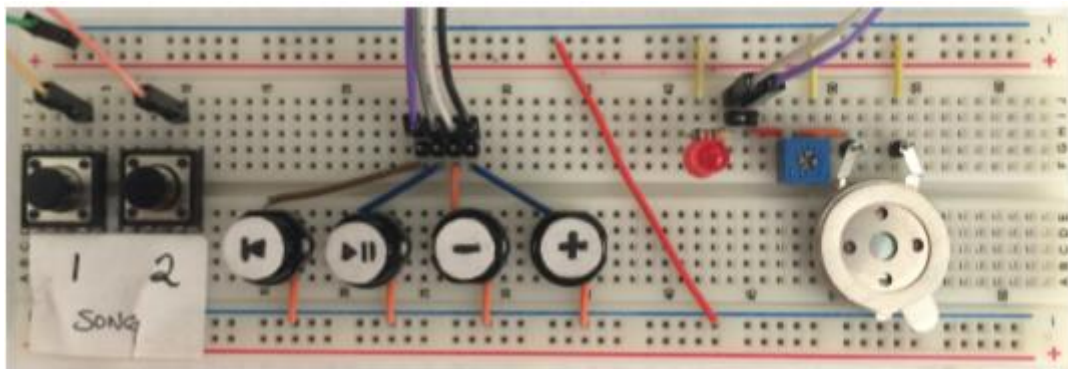


Fig 5. Foto do circuito do projeto do Music Player.

Outra característica que torna interessante a aplicação do MSP430G2553 é a possibilidade de uso da linguagem assembly, que permite um controle muito preciso dos timers, visto que sabe-se a quantidade de ciclos demandas para as aplicações, e assim, é possível calcular com exatidão quando devem ocorrer as mudanças de notas (frequências), podendo (e devendo) ser aplicadas até sub-rotinas de interrupção (ISRs) para a aplicação.

3. Objetivos

Integrar os conhecimentos que serão desenvolvidos no decorrer da matéria com aplicações práticas do uso de microcontroladores em sistemas.

3.1. Objetivos Gerais

O objetivo do projeto é desenvolver um music player, com todos os controles que existem em um, botão de aumentar e diminuir volume, avançar a música, pausa a música, e a escolha da música (que possuem capacidade de músicas limitadas devido a capacidade de memória do microcontrolador).

3.2. Objetivos específicos

- Determinar o circuito e respectivos componentes, que farão o papel de simular o music player;
- Montar o design;
- Análise de custos;
- Realizar testes;

4. Requisitos

Os requisitos do projeto são apresentar de forma aceitável a conversão de sinais elétricos em sinais de áudio através do buzzer utilizando o microcontrolador através da programação.

Os requisitos técnicos são fazer o aluno aplicar o conhecimento adquirido em aula com o microcontrolador MSP430 e os softwares *Code Composer Studio* e o *Energia IDE*. Os materiais requeridos para a confecção do projeto estão listados abaixo.

5. Materiais

A priori, para o desenvolvimento do Music Player, precisaremos dos seguintes componentes (podem ser adicionados mais materiais conforme as necessidades do projeto):

- Placa Texas Instruments MSP430G2553;
- Protoboard;
- Speaker de 32 ohms;
- 6 botões;
- LED;
- Resistores;
- Potenciômetro.

6. Links Importantes

TRELLO:

<<https://trello.com/invite/b/z3Yz6ghU/758074292b56c5d68967c3a5122decc6/eletr%C3%B4nica-embarcada-unb-fga-2-2019>> ;

GITHUB:

< https://github.com/brunoplusultra/Eletronica_embarcada> ;

7. Revisão Bibliográfica

O projeto foi realizado baseado em um encontrado no GitHub: cjduffett, que possui uma série de projetos aplicados em MSP430G2553, de onde foram tiradas as especificações do projeto.

Disponível em : <<https://github.com/cjduffett/MSP430-Projects/tree/master/Music%20Player>> .

As outras fontes que foram buscadas que executam implementações de *sample* de músicas para o formato 8-bits, usam sintetizadores (instrumento musical eletrônico projetado para produzir sons gerados através da manipulação direta de correntes elétricas, leitura de dados contidos numa memória, ou manipulação matemática de valores discretos com uso de tecnologia digital).

O oscilador é o principal gerador do som, os VCO ou DCO geram um sinal básico que formam ondas ricas em harmônicas, porém para alguns tipos de sons, o fluxo de sinal não segue o caminho fundamental: oscilador, filtro e amplificador respectivamente, tendo a inclusão de um modulador para modular o oscilador principal, e para essa aplicação seria necessário um circuito externo ao MSP430G2553, sendo que na aplicação proposta no projeto da dupla, toda a lógica das notas das músicas será realizado no próprio microcontrolador.

8. Bibliografia

[1] ***Players de música têm mais de um século de história; veja evolução.*** Disponível em: < <https://www.techtudo.com.br/noticias/noticia/2014/08/players-de-musica-tem-mais-de-um-seculo-de-historia-veja-evolucao.html>>. Acesso em: 11/09/2019;

[2]***Som Digital.*** Disponível em: < https://pt.wikipedia.org/wiki/Som_digital>. Acesso em: 02/10/2019;

[3]***Chiptune.*** Disponível em: < <https://pt.wikipedia.org/wiki/Chiptune#Tocadores>>. Acesso em: 02/10/2019;

[4]***Computador Pessoal.*** Disponível em: < https://pt.wikipedia.org/wiki/Computador_pessoal#Componentes_de_um_PC>. Acesso em: 02/10/2019;

[5] Ünsalan, C., Gürhan, H. D., ***Programmable Microcontrollers with Applications – MSP430 Launchpad with CCS and Grace***, McGraw-Hill, 2014.

[6] Davies, J., ***MSP430 Microcontroller Basics***, Elsevier, 2008.