

Gameboy: Tetris

Daniela F. de Oliveira
Graduanda de Engenharia Eletrônica
Universidade de Brasília
Brasília, Brasil
danifoliveiraa@gmail.com

Julia B. Silva
Graduanda de Engenharia Eletrônica
Universidade de Brasília
Brasília, Brasil
juliaborges.6@gmail.com

Resumo—Projeto utilizando MSP430F5529 para implementar um jogo de Tetris, que poderá ser implementado juntamente aos profissionais de terapia ocupacional, pois ajuda no processo de recuperação cognitiva junto com entretenimento.

Palavras-Chave— MSP430, Tetris, memória

I. INTRODUÇÃO

O processo de memória humano é considerado o motor central da aprendizagem. Sem ele não poderíamos fazer novas aprendizagens nem ter acesso ao já aprendido, como o que acontece com os casos da amnésia. No idoso, a perda da memória é mais comum pois há um maior desgaste dos seus neurotransmissores e conexões sinápticas.

A necessidade de estar constantemente exercitando a mente para um idoso é para a prevenção de aparecimento de doenças como demências, doenças de Alzheimer e comprometimento cognitivo leve (CCL).

O jogo tem o intuito de fazer com que a pessoa raciocine de forma a encaixar as peças numa linha para que faça pontos e também para impedir que os leds estejam até o topo da matriz.

II. DESENVOLVIMENTO

Através desse projeto pretende-se compreender como é possível fazer o controle de uma matriz de leds através da MSP430, aplicando os conhecimentos passados na sala de aula para a prática. Portanto, o intuito é projetar um programa que responda a alguns comando pré-determinados.

O jogo deverá ter modo de pausa, fazendo com que os blocos continuem da forma que estava anteriormente. Deverá conseguir rotacionar as peças, deslocar as peças na horizontal, e quando uma linha de leds na horizontal for totalmente acesa deverá ser eliminada, fazendo com que o restante desça mantendo o mesmo padrão.

O projeto será o controle de uma matriz 8x8 de LEDs utilizando a MSP430 para a criação de um Tetris, em que peças com 5 formatos pré-determinados irão aparecer de maneira aleatória nas primeiras linhas da matriz para que o jogador as movimente com o objetivo de criar linhas com peças para diminuir o tamanho da pilha.

As peças poderão ser rotacionadas em 90° por vez e serem movidas para a esquerda, direita ou para baixo. Além disso, o jogo pode ser iniciado, pausado ou resetado. Se a pilha tocar a

primeira linha da matriz, a partida acaba e o jogo é resetado automaticamente.

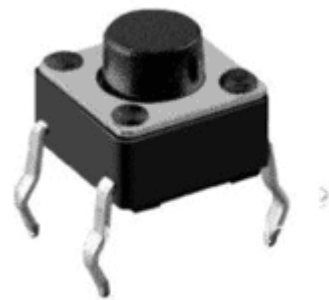
Os materiais utilizados serão:

- MSP430F5529: microcontrolador para uso em aplicações de baixo consumo com 128KB de memória flash e 8KB de RAM e clock de 25Mhz. Sendo ideal, uma vez que se busca autonomia maior do sistema, que será alimentado por bateria, ao utilizar o modo de low power.



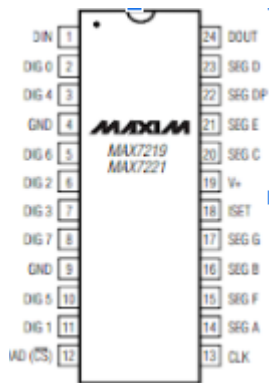
Figura 1 - MSP430F5529

- Botões: push buttons controle da peça, start, reset e pausa.

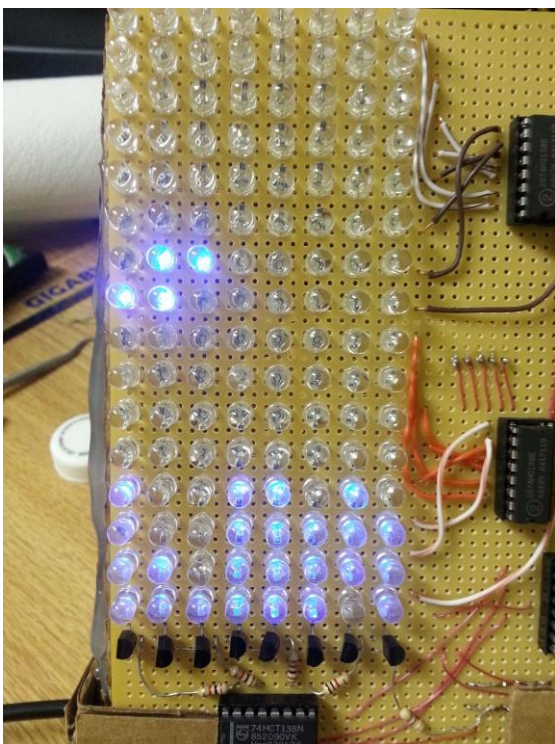


- MAX7219: driver de display catodo comum serial input/output, utilizado para controle de display de 7 segmentos de até 8 dígitos, bar-graph display ou 64 LEDs individuais. O chip contém um decodificador BCD code-B, circuito de multiplexação, driver de dígito e segmento e uma

RAM estática 8x8 que armazena cada dígito. Além disso, conta com modo low power com consumo de 150 μ A.



A figura abaixo exemplifica o jogo a ser construído, a partir de um projeto similar, que utiliza Arduino e controle de LEDs através de shift register.



A. Etapas de desenvolvimento

Na primeira etapa do projeto, o código foi desenvolvido utilizando a plataforma Arduino para estudo de viabilidade.

Na segunda etapa do projeto, uma vez que o jogo estava funcional com o Arduino Uno, foi transferida parte do código para a MSP430, no code composer studio. Houve a necessidade da alteração da interrupção do timer A a cada 1 segundo para atualizar a tela do jogo com os comandos adequados de controle da MSP430. Adaptou-se as bibliotecas usadas anteriormente para funções, além da utilização de comunicação SPI entre a MSP e o CI MAX7219.

Por último, o código foi inteiramente transferido para o ambiente do Code Composer, podendo as peças serem

movidas para a esquerda, direita, para baixo e rotacionada, além da função de reset. Todos os botões acionam interrupções para as ações. A fase final a partir de agora concentra-se em retirar a msp do Low power mode 0 após o botão de pause ser acionado, colocar os pontos em um 7 segmentos e passar o shift de bits de C para linguagem Assembly. O display conta um ponto para cada linha completa, contando em hexadecimal até F, quando reinicia a contagem. O botão pause não retira a MSP430 do modo low power 0, não sendo implementado fisicamente para a entrega final do projeto.

III. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

Outros projetos similares foram encontrados desenvolvidos em outros tipos de microcontroladores, o diferencial desse projeto proposto será o uso de interrupção para o modo pausa colocando em low power e também terá a opção de reset.

Um exemplo é o projeto de Arduino nano: Arduino nano tetris game on homemade 16x8 matrix[1], que não conta com pausa para o jogo, além de utilizador registradores de shift para a matriz ao invés do circuito integrado MAX7219.

Projetos em arduino uno e nano já foram desenvolvidos e foi-se baseado neles o desenvolvimento dos códigos para funcionamento em MSP430. Para a primeira parte do projeto foi adquirido os componentes necessários para a produção do jogo. Para a primeira parte desse projeto adquiriu-se uma matriz de led pronta para ser testada e desenvolver o projeto. A matriz já possuía o MAX7219 para a multiplexação do display, facilitando o prosseguimento do projeto.

IV. CONCLUSÕES

Foi possível estudar e aplicar conceitos desenvolvidos ao longo do curso de Eletrônica Embarcada como comunicação SPI, interrupção, e low-power. O desenvolvimento do jogo foi bem sucedido, apesar de ter algumas melhorias que podem ser implementadas. O jogo possui uma alta jogabilidade pois o surgimento das peças são de forma aleatória, fazendo com que o idoso consiga exercitar o raciocínio e a ajudar a preservação da memória. O projeto também visa entreter o jogador, auxiliando no processo de estimulação da memória de uma forma mais leve e compreensível.

Algumas melhorias para o sistema seriam: utilizar uma matriz 16x8 para melhorar a jogabilidade, comandos para iniciar o jogo e animações no começo e fim do jogo, além de melhorar o modo de pause, uma vez que o sistema não sai do modo low power uma vez acionado.

REFERÊNCIAS

- [1] Arduino Nano tetris game on homemade 16x8 matrix. <https://www.hackster.io/mircemk/arduino-nano-tetris-game-on-homemade-16x8-matrix-dd6d60>
- [2] Arduino Tetris. <https://github.com/marcosvalter/ArduinoTetris>
- [3] Arduino Based Bi-Color LED Matrix Tetris Game. <https://www.instructables.com/id/Arduino-based-Bi-color-LED-Matrix-Tetris-Game/>