

Ponto de Controle I

Microprocessadores e Microcontroladores

Vitor Carvalho de Oliveira

RA: 14/0165498

Universidade de Brasília, Campus Gama

vitor.carvalho@icloud.com

Douglas Afonso Xavier de Rezende

RA: 13/0107816

Universidade de Brasília, Campus Gama

douglasafonso@outlook.com

Resumo — O intuito deste projeto é modernizar um clássico jogo chamado Marble Maze, incluindo neste a eletrônica embarcada, utilizando o microcontrolador MSP430, para auxiliar na reabilitação de pessoas que sofreram algum tipo de lesão envolvendo a região do punho ou que possuem algum tipo de patologia específica desta região, além de melhorar a coordenação motora e desenvolver um maior envolvimento cognitivo.

Palavras-chave – Jogo, MSP430, Reabilitação, Punho, Microcontroladores, Eletrônico, Movimento.

I. INTRODUÇÃO

Nos últimos anos, os jogos eletrônicos e digitais de movimento, assim chamados por tornarem importante o corpo e os movimentos na interação com o jogo, ganharam visibilidade e passaram a receber grandes investimentos da indústria de jogos eletrônicos. Grandes empresas como; Sony, Microsoft e Nintendo investiram fortemente em acessórios e periféricos que dessem suporte para jogos de movimento na sétima geração de consoles (Ps3, Xbox 360 e Wii).



Figura 1: Acessórios que dão suporte aos jogos de movimento da sétima geração de consoles.

Muitos dos jogos de movimento desenvolvidos, envolviam e simulavam práticas esportivas, como por exemplo, lutas, corrida, “snowboard”, golf, entre outros, que estimulavam os jogadores à prática de exercícios físicos, promovendo gasto

calórico e melhorando a coordenação motora dos jogadores, além da diversão e do entretenimento garantido.

Atualmente os jogos eletrônicos de movimento têm ganhado um novo propósito, o de auxiliar na reabilitação de pessoas com alguma deficiência motora ou que sofreram algum tipo de lesão corporal que necessitam de sessões de fisioterapia para recuperar certos movimentos. Segundo o terapeuta ocupacional Fábio Galvão, formado pela Universidade de Potiguar, a união dos jogos eletrônicos de movimento com o acompanhamento profissional, pode trazer uma série de benefícios, tais como:

- Fortalecimento muscular;
- Melhorar a amplitude dos movimentos;
- Ampliação da atividade cerebelar;
- Estímulo à concentração e ao equilíbrio;
- Sensação de superação;
- Maior envolvimento cognitivo;

Já existem relatos da utilização, com resultados satisfatórios, da Terapia Ocupacional e da Fisioterapia, aliadas aos jogos eletrônicos de movimento em vários países, como Estados Unidos, Alemanha, Inglaterra, entre outros.

Seguindo essa tendência, este projeto visa modernizar e incluir elementos da eletrônica embarcada em um clássico jogo chamado “Marble Maze” (Labirinto) para que ele possa ser utilizado na reabilitação de pessoas com algum tipo de deficiência motora no punho. Este jogo criado em 1946 pela empresa de brinquedos BRIO, consiste em um tabuleiro, geralmente de madeira, com um labirinto e obstáculos, cujo objetivo é levar uma bola de gude até um ponto específico do labirinto por meio de inclinações manuais do tabuleiro.



Figura 2: Jogo Marble Maze.

II. JUSTIFICATIVA

Pessoas que sofreram fratura de punho: Ossos do antebraço na região distal tanto no osso do rádio quanto no osso da ulna ou lesões de tendões: tendão flexor e extensor de punho de dedos ou que convivem com alguma patologia específica de punho: Síndrome do Túnel do Carpo, Síndrome de Canal de Guyon, Tendinites, Cistos Sinoviais, Dedo em gatilho, Artrite localizada no punho, Síndrome do Túnel Radial, Tenossinovite de Quervain geralmente passam por diversas sessões intensivas e massivas de fisioterapia.

Essas sessões, apesar de serem fundamentais na reabilitação e estimularem os pacientes a se manterem sempre ativos, fortalecendo músculos, articulações, e promovendo uma recuperação eficaz, na maioria dos casos, são vistas como monótonas, repetitivas e entediosas pelos pacientes.

A motivação desse projeto, portanto, é tornar essas sessões de reabilitação do punho mais atraentes, divertidas, estimulantes e lúdicas para os pacientes, mediante a utilização da versão eletrônica do jogo Marble Maze.

Os movimentos fisiológicos executados pelo punho e os graus de amplitude de movimento são: Flexão (para baixo 90°) extensão (para cima 70°) desvio radial (para o lado do polegar 20°) desvio ulnar (para o lado do dedo mínimo 45°) pronação (90°) e supinação (90°).

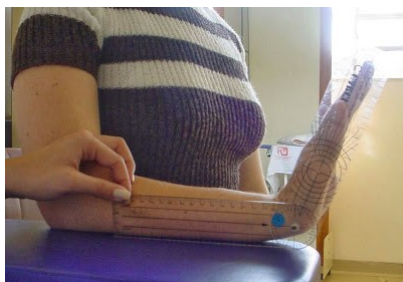


Figura 3: Exemplo de movimento fisiológico do punho.

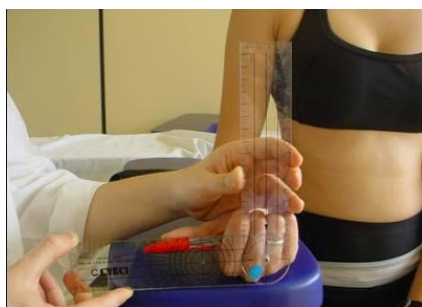


Figura 4: Exemplo de movimento fisiológico do punho.

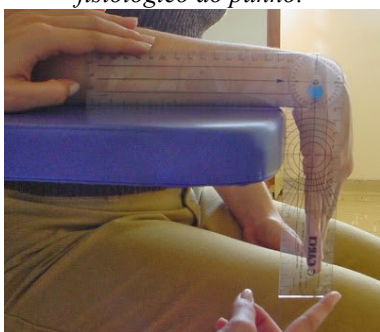


Figura 5: Exemplo de movimento fisiológico do punho.

III. OBJETIVOS

A proposta deste projeto é modernizar e incluir a eletrônica embarcada utilizando o MSP430 em um clássico jogo chamado “Marble Maze”. O objetivo é que os movimentos fisiológicos do punho sejam os responsáveis por inclinar o tabuleiro, e para isso, será utilizado sensores de movimento (giroscópio e acelerômetro) para capturar as rotações e inclinações do punho e traduzir em sinais que irão atuar em servomotores que estarão distribuídos por baixo do tabuleiro para realizar as inclinações.

Com isso o jogo visa ser um auxiliador na reabilitação de pessoas com alguma deficiência motora na região do punho, promovendo a exercitação focalizada dos movimentos fisiológicos do punho e trabalhando a amplitude desses movimentos, além de proporcionar sessões de fisioterapia mais diversificadas, como citado anteriormente.

IV. REQUISITOS

O jogo deverá ser capaz de identificar os 4 eixos de inclinação/movimentação do punho além dos eixos combinados de outros dois eixos, por exemplo as inclinações nas diagonais, e para isso será utilizado um módulo eletrônico que contem giroscópio e acelerômetro, para capturar essas inclinações e traduzir em sinais:

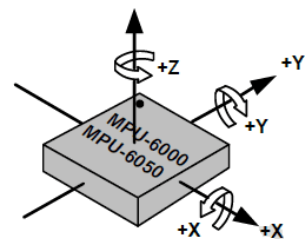


Figura 6: Módulo giroscópio e acelerômetro e os graus de liberdade possíveis.

Esses sinais serão enviados para o MSP430 que irá traduzí-los e convertê-los em sinais de saída para os servomotores, distribuídos embaixo do tabuleiro, para realizar as inclinações de acordo com o grau de amplitude do movimento do punho.

O jogador deverá segurar o módulo giroscópio/acelerômetro com a posição vertical do punho e com o dedo polegar apontado para cima, essa será a posição inicial do jogo onde o tabuleiro sofrerá nenhuma inclinação. A partir dessa posição o jogador deverá realizar as inclinações do punho (esquerda, direita, flexão e extensão além das combinações desses movimentos) para efetuar o controle dos servomotores.

[5] ACE, Gestão em Saúde, “Manual de Goniometria Medição dos Ângulos Articulares”

[6] Marques, Amélia Pasqual – Manual de Goniometria – 2. Ed. Barueri, SP: Manole, 2003. ISBN 85-204-1627-6

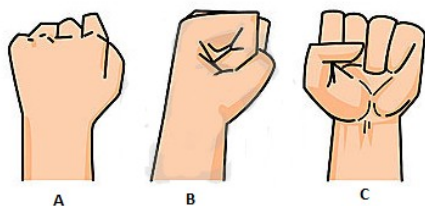


Figura 7: (a) Movimento de rotação do punho pra direita (b) Posição inicial do jogo (c) Movimento de rotação do punho pra esquerda. Observação: o polegar deverá estar estendido.

Haverá 4 servomotores, cada um localizado no meio de cada aresta do tabuleiro. Caso seja realizado, por exemplo, o movimento (a) da figura 7, o servomotor “A”, ilustrado na imagem abaixo, atuará inclinando o tabuleiro para a direita. Caso seja efetuado uma combinação de movimentos, como por exemplo, rotação para esquerda e extensão do punho, os servomotores “B” e “D” atuarão inclinando o tabuleiro na diagonal. Essa será a mecânica do jogo.

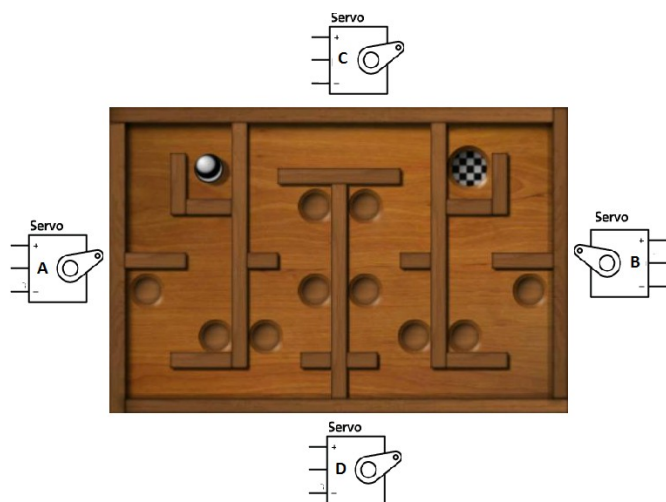


Figura 2: Disposição dos servomotores no tabuleiro.

O tabuleiro será confeccionado em madeira MDF bem como o labirinto e os obstáculos, que serão planejados para que o jogo possa explorar e trabalhar diferentes movimentos de punho com diferentes amplitudes.

REFERÊNCIAS

[1] Ana Paula Salles da Silva, “Os jogos de movimento e as práticas corporais na percepção de jovens” Tese de pós graduação em Educação Física, 2012.

[2] Erik Nardini Medina, “Realidade virtual pode tornar sessões de fisioterapia mais estimulantes” Reportagem da Revista Inovação, 2016.

[3] BRIO catalog. Retrieved 2011-02-14.

[4] Rodrigo Flausino, “Os jogos eletrônicos e seus impactos na sociedade”, 2008.

