

## PROPOSTA DE DESENVOLVIMENTO DE UM FIRMWARE PARA TECNOLOGIA ASSISTIVA DO DISPOSITIVO INTERFACE ÓCULOS MOUSE (IOM)

JAMIR ALVES PEROBA<sup>1</sup>; KRISHNA FERREIRA XAVIER<sup>2</sup>; ANDRÉIA SIAS  
RODRIGUES<sup>3</sup>; RAFAEL CUNHA CARDOSO<sup>4</sup>; VINICIUS KRUGER DA COSTA<sup>5</sup>;  
MARCIO BENDER MACHADO<sup>6</sup>

<sup>1</sup>WeTech/IFSul – perobajamir@gmail.com

<sup>2</sup>WeTech/IFSul – tsixav@gmail.com

<sup>3</sup>PPGC/UFPEl, WeTech/IFSul – andreiasias@pelotas.ifsul.edu.br

<sup>4</sup>PPGC/UFPEl, WeTech/IFSul – rafaelcardoso@pelotas.ifsul.edu.br

<sup>5</sup>Professor do curso de Bacharelado em Design IFSul – viniciusdacosta@gmail.com

<sup>6</sup>WeTech/IFSul – marcio.machado@pelotas.ifsul.edu.br

### 1. INTRODUÇÃO

O conceito de Tecnologia Assistiva (TA) é recente e pode ser definido como as tecnologias que permitem aumentar as habilidades funcionais de uma pessoa com algum tipo de deficiência e, desta forma, possibilitar sua inclusão. Segundo BERSCH (2008), o objetivo de TA é proporcionar à pessoa com deficiência maior independência, qualidade de vida e inclusão social, através da ampliação de sua comunicação, mobilidade, controle de ambiente, habilidades de aprendizado, trabalho e integração com a família, amigos e sociedade.

Com as tecnologias que temos hoje, as quais nos dão suporte em nossas tarefas do cotidiano, as TAs podem ser a diferença para pessoas com algum tipo de deficiência, pois possibilitam sua inserção na utilização de ferramentas computacionais, por exemplo.

Um dispositivo que tem esse objetivo é o Interface Óculos Mouse (IOM), ele permite o acesso ao computador por pessoas com deficiências físico motoras (especificamente com movimento parcial ou nulo nos braços). Basicamente o IOM é um dispositivo em formato de óculos com sensores que captam o movimento da cabeça e do piscar dos olhos para movimento e clique do mouse.(MACHADO, 2010).

Em um levantamento bibliográfico feito com as ferramentas disponíveis hoje, constata-se a falta de opções e o custo extremamente alto dos dispositivos encontrados, o que colabora com o foco do projeto que é também desenvolver uma TA de baixo custo.

Desenvolver um software na área de TA é um processo que exige além dos conhecimentos técnicos da tecnologia também demanda o entendimento das limitações dos usuários que irão utilizar o dispositivo, pois ele irá atuar diretamente na vida de alguma pessoa e tornará alguns processos do dia-a-dia possíveis, mais fáceis e até mesmo naturais.

Este trabalho propõe a implementação de um software embarcado (firmware) capaz de permitir a interação do dispositivo IOM com o computador. Desta forma o firmware atua no controle dos sensores do dispositivo e na comunicação com o computador gerando a funcionalidade de um mouse.

### 2. METODOLOGIA

Para o desenvolvimento deste projeto foi utilizado o método de Design Centrado no Usuário (DCU), que se baseia nas necessidades físicas e psicológicas do usuário. Inclui produtos e aspectos do ambiente físico que atendam às necessidades e habilidades do usuário e não a necessidade do usuário se adaptar ao projeto.

De acordo com Greenhouse (2010), a metodologia DCU não é um estilo de design, mas sim um processo para projetar e desenvolver produtos que se baseiam em informações sobre as pessoas que vão utilizá-las, uso de resultados de pesquisas e dados sobre habilidades cognitivas, capacidades físicas e limitações, necessidades sociais e os requisitos de tarefas com o objetivo de fornecer soluções para aplicações que sejam de acesso universal, independentemente de idade ou habilidade.

Durante o desenvolvimento do projeto foi utilizado um controle de versões de software. Ao final de cada dia de desenvolvimento uma nova versão era salva contendo as atualizações realizadas. Este processo mantém as versões antigas e coloca em um documento qual a atualização e modificação e também os problemas e erros no código. Foi utilizado o bitbucket para gravar os arquivos na nuvem permitindo que os demais membros da equipe tivessem acesso as novas mudanças no código do trabalho.

Outra etapa muito importante, além do controle de versões, são as reuniões de projeto periódicas pois são nelas que os problemas são discutidos, permitindo que ocorra uma troca de informações entre os componentes do grupo, o que geralmente resulta em um caminho que o desenvolvedor sozinho não conseguiria seguir.

A próxima seção irá apresentar os resultados que obtemos e estamos discutindo e desenvolvendo para o IOM.

### 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Após definir as principais funcionalidades deste software e as suas necessidades, foi iniciado o desenvolvimento do software com a coleta dos dados do acelerômetro, para obter a movimentação básica da cabeça do usuário. Após isto foram adaptados os dados para a movimentação da cabeça atuar nas variáveis que controlam o mouse com deslocamento nas coordenadas x e y. Assim, foi possível movimentar o cursor do mouse em todas as direções da tela. Feito isto foi preciso encontrar uma forma de controlar a funcionalidade dos botões do mouse direito simples e direito com duplo clique. Determinamos que a funcionalidade do clique do mouse será usada por tempo, por exemplo, se o usuário ficar parado por um determinado tempo ira clicar o mouse. Visando o suporte para controle destas variáveis surge a necessidade de ter uma interface de software que possa gerencia-las de maneira que para cada usuário tenha um perfil diferente. Um exemplo é o controle de velocidade do cursor do mouse.

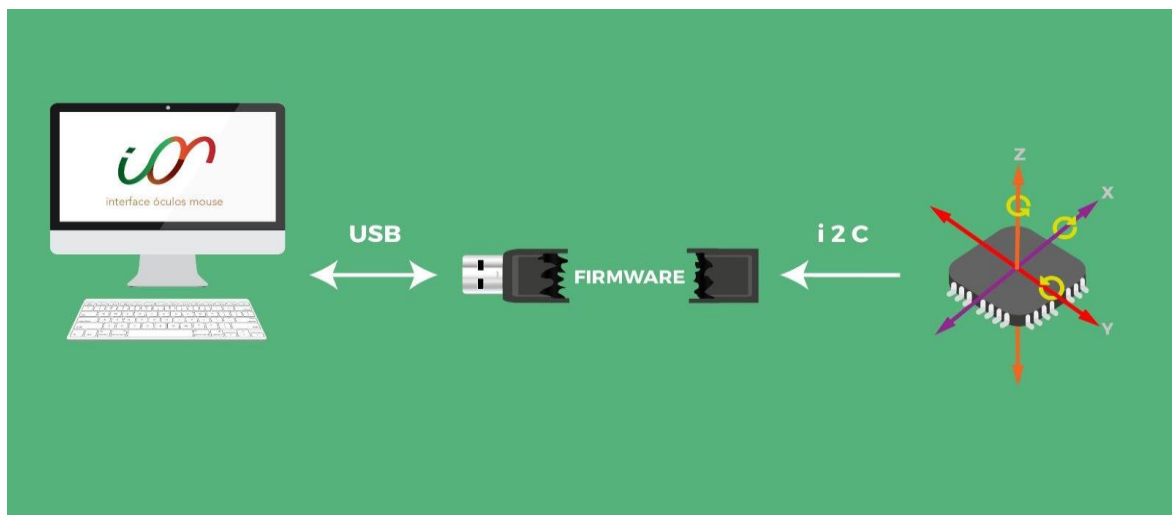
Com o objetivo de desenvolver um firmware para o IOM foi necessário um estudo das linguagens de programação a serem utilizadas, pois seria necessário algum conhecimento avançado na área de eletrônica já que este firmware está diretamente associado ao hardware. Tendo estes requisitos em mente, optou-se por escolher um microcontrolador que seja programado com uma linguagem de alto nível como a linguagem C. Com as necessidades apresentadas escolhemos o microcontrolador ATmega 32U4 que foi escolhido por nos dar suporte na

comunicação USB e que já possui interna, e possuir uma biblioteca que dá suporte aos comandos do mouse. (MULFARI,2014).

Este *firmware* possui algumas bibliotecas que auxiliam o controle e a comunicação do *hardware*, pois ele simula um mouse por meio de uma porta USB virtual que a partir de comandos no *firmware* teremos um controle total das funções do mouse no computador, e para obtermos a aquisição dos dados dos sensores acelerômetro e giroscópio que são os responsáveis pelo monitoramento dos sensores de movimento utilizamos a comunicação I2C (Inter-Integrated Circuit).

O objetivo principal desde projeto era o desenvolvimento de um firmware para o IOM, que foi concluído. A figura1 apresenta o diagrama de funcionamento básico do IOM.

**Figura 1(Diagrama de funcionamento do IOM)**



Fonte: Acervo do projeto(2016).

Como mostramos na figura 1, o firmware está dentro do microcontrolador, o microcontrolador é responsável por fazer a ligação do hardware ao software e por simular um mouse virtual através da porta USB. É também o encarregado por interpretar os sensores e posteriormente enviar os dados para o controle do mouse no computador. Além disso, o computador também pode receber informações a respeito, por exemplo, a velocidade que o cursor do mouse ira movimentar na tela ou a forma que ele interpretara os sensores para os cliques direito e esquerdo.

#### 4. CONCLUSÕES

O objetivo deste trabalho era desenvolver o firmware para o IOM que foi feito, também foram feitos testes em usuários típicos, onde pode-se perceber que o aprendizado era muito rápido e os problemas que foram relatados, foram relativas a velocidade e a precisão do mouse.

O próximo passo previsto será aplicar testes com o IOM em pessoas com deficiência físico motora e, de acordo com os resultados, aprimorar o funcionamento do firmware levando em consideração os novos requisitos apresentados.

## 5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

MACHADO, M. et al. Óculos Mouse: Mouse Controlado pelos movimentos da cabeça do usuário. **Brazilian Patent INPI** n. PI10038213, Brazil, 2010.

BERSCH, R. **Introdução a Tecnologia Assistiva**. CEDI: Centro Especializado em Desenvolvimento Infantil. Porto Alegre-RS, 2008.

GREENHOUSE, Esther Semsei. Human-centered design. **Retrieved from Livable New York: [http://www.aging.ny.gov/LivableNY/ResourceManual/DemographicAndSoci alTrends I](http://www.aging.ny.gov/LivableNY/ResourceManual/DemographicAndSocialTrendsI)**, v. 9, 2010.

MULFARI, Davide et al. Using Embedded Systems to Spread AT Solutions on Multiple Devices and Platforms.