

DESENVOLVIMENTO DE UMA INTERFACE DE HARDWARE ENTRE MYO E PC COM PRÉ-PROCESSAMENTO DIGITAL PARA AQUISIÇÃO E TRATAMENTO DE SINAIS

CARLOS EDUARDO PALMIERI TEIXEIRA¹, GIOVANNI ANTUNES BONIN²,
ALEXANDRE BRINCALEPE CAMPO³, ULYSSES FERNANDES ERVILHA⁴

¹ Graduando em Engenharia Eletrônica, IFSP, Câmpus São Paulo, edu-palmieri@hotmail.com.

² Graduando em Engenharia Eletrônica, IFSP, Câmpus São Paulo, giovanni.bonin@gmail.com.

³ Professor Doutor, IFSP, Câmpus São Paulo, brinca@ifsp.edu.br

⁴ Professor Doutor, EACH USP, ulyervil@usp.br

Área de conhecimento (Tabela CNPq): 1.03.04.01-0 : Hardware

Apresentado no
8º Congresso de Inovação, Ciência e Tecnologia do IFSP
06 a 09 de novembro de 2017 - Cubatão - SP, Brasil

RESUMO: A captação de sinais eletromiográficos (EMG) para análise clínica é feita por equipamentos de grande porte e que não propiciam uma fácil interface entre sistemas de processamento desses dados. A utilização desses sinais para aplicações onde se necessita portabilidade é essencial, e com isso precisamos da miniaturização dos dispositivos. Utilizando um sistema de coleta de sinais (pulseira MYO) que dispõe de 8 canais de EMG, uma IMU completa com acelerômetro, giroscópio e bússola, podemos utilizar desses dados captados para que possam ser processados e utilizados em aplicações. Nesse projeto que está sendo desenvolvido mostramos a implementação de um hardware e um firmware capaz de realizar a troca de sinais entre a pulseira MYO e o computador para utilização com IGU (interface gráfica do utilizador). Em outra versão, que está sendo desenvolvida, temos também um hardware portátil onde se dispensa o uso do computador para processamento de dados e nela disponibilizamos a interface eletrônica para proporcionar fácil conexão com elementos atuadores como, por exemplo, motores e servomecanismos para próteses e/ou órteses eletromecânicas, para uma melhor experiência com o usuário final. O dispositivo acompanhará uma biblioteca integrada facilitando a interface com o firmware interno, podendo assim ser facilmente implementado.

PALAVRAS-CHAVE: myo; sinais; emg; imu; hardware; bigdata

DEVELOPMENT OF A HARDWARE INTERFACE BETWEEN MYO AND PC WITH DIGITAL PRE-PROCESSING FOR ACQUISITION AND TREATMENT OF SIGNS.

ABSTRACT: An evaluation of electromyographic (EMG) signals for physical analysis using large equipment is not an easy interface between data processing systems. The use of signals for applications is necessary, and with miniaturization precision of the devices. Using a signal collection system (MYO bracelet) that features 8 channels of EMG, a complete IMU with accelerometer, gyroscope and compass, we can use data collected to be used and processed in applications. In this project that is being developed we show an implementation of a hardware and a firmware capable of performing a signal exchange between a pulse. MYO and the computer to use the GUI (Graphical User Interface). In another version, which is being developed, it is also portable hardware where the use of the computer for data processing and the Internet is not required, providing an electronic server interface, with updated devices, for example, motors and servomechanisms for prostheses and / U electromechanical orthotics, for a better experience with the end user. The device will come with an integrated library facilitating an interface with internal firmware so that it can be easily implemented.

KEYWORDS: myo; signs; emg; imu; hardware; bigdata

INTRODUÇÃO

Para a bioengenharia aplicada em próteses e/ou órteses eletromecânicas, é necessário a análise e processamento dos sinais eletromiográficos do indivíduo. Esses sinais podem ser colhidos de diversas maneiras e optamos pela aquisição não invasiva, utilizando um dispositivo já existente no mercado, a pulseira Myo. Nela temos disponíveis 8 sensores EMG distribuídos em toda circunferência do membro, uma IMU completa com acelerômetro, giroscópio e bússola para transmissão dos dados, o dispositivo conta com um gateway bluetooth 4.0 para comunicação. O fornecimento de energia é feito através de uma bateria integrada que é carregada por conexão USB. A pulseira se conecta com um receptor USB que é adquirido junto com a pulseira.

MATERIAL E MÉTODOS

O hardware de interface desenvolvido nesse projeto propicia a aquisição e envio dos dados puros transmitidos pela pulseira com protocolo RS232 de comunicação serial. Neste dispositivo temos a opção também de realizar o pré-processamento de sinais conforme a necessidade, diminuindo assim o processamento do dispositivo final. O firmware que está sendo implementado na placa garante o envio e recebimento de comandos pré-implementados em uma biblioteca criada. Nela, por exemplo, temos a tradução de comandos de requisição para o Bluetooth Low Energy (BLE) com características e serviços disponíveis, evitando a necessidade do usuário precisar conhecer os comandos de maior complexidade e baixo nível.

Nosso gateway conta com um módulo de serviço bluetooth BLE112-A e um micro controlador Atmel 328P que, por meio de uma interface USB Serial-TTL, se comunica com o computador.

A biblioteca conta com classes e serviços para fácil interface com o programador. A conversão entre a sintaxe de comandos aceitos pelo BLE é feita por meio de um firmware compilador que gera a formatação necessária para a interpretação.

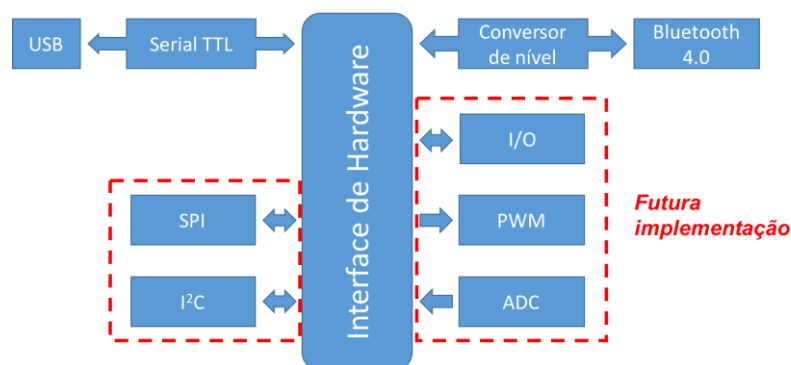


FIGURA 1. Diagrama de blocos do hardware desenvolvido

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O desenvolvimento do projeto está resultando na materialização do hardware projetado e a construção da biblioteca para interface. Diversos testes estão sendo realizados com o protótipo do dispositivo, e, em um deles sua principal função foi de implementar um algoritmo que executa o cálculo RMS de uma certa quantidade amostrada selecionada pelo utilizador. Para esse teste foi executado os seguintes procedimentos:

1. Conexão da placa ao computador.
2. Configuração do software de interface.
3. Pareamento da pulseira com o módulo Bluetooth.
4. Análise dos dados coletados.

TABELA 1. Exemplo dos métodos implementados na biblioteca criada.

Métodos	Descrição
gerem()	Recebe os valores de EMG puros lidos pela pulseira
getEmgRms(int n_amostras)	Recebe os valores RMS das amostras EMG
setVibrate(int tempo, int intensidade)	Aciona os motores de vibração da pulseira
sleep()	Coloca a pulseira em modo de espera
getAccel()	Recebe os valores de aceleração da IMU
getGyro()	Recebe os valores de velocidade angular da IMU

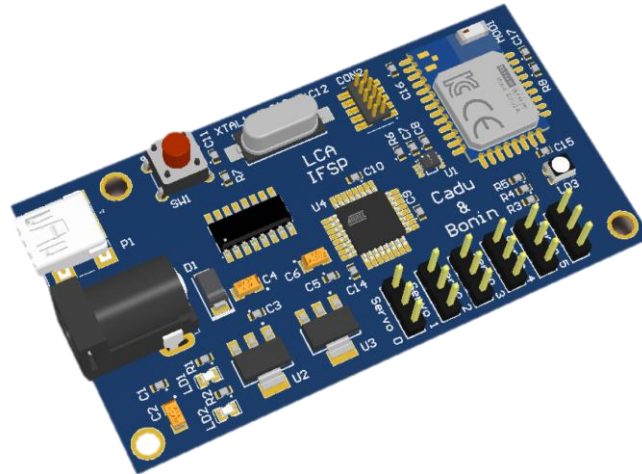


FIGURA 2. Simulação computacional da placa integrada que será produzida

CONCLUSÕES

O desenvolvimento da placa está trazendo bons resultados nos requisitos de montagem e implantação do firmware, assim como interface e compatibilidade com os sistemas utilizados. Como proposto no início desse trabalho, o dispositivo está mostrando que é capaz de realizar a coleta e envio de dados necessários para troca de informações medidas. A biblioteca ainda em desenvolvimento para uso na interface do Arduino está na medida que evolui proporcionando fácil integração. Com o futuro desenvolvimento deste projeto se espera que a implementação da interface eletrônica que realizará o acionamento de periféricos seja incluída e assim podendo isolar totalmente o sistema de um microcomputador.

AGRADECIMENTOS

Ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo, e ao Laboratório de Controle Aplicado (LCA) do Campus São Paulo pelo apoio neste projeto.

REFERÊNCIAS

TIM WILLIANS , The Circuit Designer's Companion, Second Edition. Editora Newness Publicação de 1991

SILICON LABS, BLE112 Datasheet. Disponível em: <<https://www.silabs.com/documents/login/data-sheets/BLE112-DataSheet.pdf>> Acesso 01/08/2017

I. MENDEZ, B. W. HANSEN, C. M.GRABOW, E. J.L.SMEDEGAARD, N. B. SKOGBERG, X., A. BRUHN, Evaluation of the Myo Armband for the Classification of hand motions Disponível em :< <http://ieeexplore.ieee.org.ez338.periodicos.capes.gov.br/stamp/stamp.jsp?arnumber=8009414>>