

CRIAÇÃO DE PROTÓTIPOS WEARABLE E E-TEXTILES

Jéssica Maia Piccirillo¹, Camilla Borelli², Renato Giacomini³

^{1,3} Engenharia Elétrica, Centro Universitário FEI

² Engenharia Têxtil, Centro Universitário FEI

Jessicapicci31@gmail.com, renato@fei.edu.br

Resumo: Com a robotização e automatização cada vez maior no mundo as mais diversas áreas da engenharia têm procurado se adaptar. A realização deste Projeto de Iniciação Didática tem como objetivo criar protótipos wearables vestíveis. Dentre esses protótipos estão: jaqueta touch, almofada inteligente, entre outros. Todos esses protótipos terão integrados dispositivos eletrônicos, com o objetivo de apresentar os resultados emitidos pelos sensores em uma tela ou mesmo um celular.

1. Introdução

Com o avanço constante das tecnologias tem se tornado cada vez mais comum o desenvolvimento de microeletrônicos e sistemas operacionais conectados a sensores. Segundo [1] o reconhecimento das atividades humanas tem se tornado uma tarefa de alto interesse no campo, especialmente para aplicações médicas e militares. O reconhecimento de atividades como a caminhada e corrida ou mesmo o ciclismo se torna útil para fornecer um feedback para o médico sobre os comportamentos do paciente. Um exemplo disso são os pacientes que sofrem de demência podem ter os seus movimentos abdominais detectados e possivelmente prevenir situações indesejáveis. Já no cenário tático é possível captar informações dos soldados assim como sua localização e saúde física, isso é um grande benefício para a performance e segurança dos mesmos. Essas informações podem ser bem úteis no suporte da tomada de decisões tanto no combate quanto nos treinos de soldados. Esse alto desenvolvimento acompanhado com um custo baixo tem tornado possível a implementação dos sensores no cotidiano das pessoas e o monitoramento de diversos tipos de atividades humanas, um forte aliado nesse monitoramento são os wearables. Os wearables são dispositivos eletrônicos que podem ser vestidos, como por exemplo: relógios, óculos, sapatos e roupas, já quando os wearables são compostos por materiais têxteis, também podem ser chamados de E-Textiles.

Segundo [2] O principal desafio para os dispositivos sensíveis ao toque quando abrangem grandes áreas é sua compatibilidade com as necessidades da pele do usuário, especialmente suas características de conforto. A inclusão de condutores fios e componentes eletrônicos deve ser mínimo possível, para manter o conforto do tecido. Conseqüentemente, os circuitos de interface têm que lidar com fragilidade dos sinais e o ruído.

Apesar dos desafios a serem enfrentados no quesito conforto e qualidade dos sinais recebidos dos tecidos para os componentes eletrônicos muitas pesquisas na

área já estão sendo capazes de reduzir esse problema e possivelmente tornar mais viável a produção de E-Textiles em larga escala. Inclusive durante essa iniciação didática estamos tentando melhorar as formas de captação e emissão de sinais no tecido condutivo.

Grandes instituições de ensino de renome mundial como o MIT têm investido no estudo de têxteis inteligentes, uma publicação recente no site do MIT evidencia essa tendência para o futuro:

Segundo [4] os pesquisadores do MIT têm conseguido incorporar sensores fotoelétricos semicondutores de alta velocidade, incluindo diodos emissores de luzes (LEDs) e diodos fotodetectores, com as fibras que foram tecidas no Inman Mills, South Carolina, em tecidos macios e laváveis feitos transformados em sistemas de comunicação. Esse marco de conquista há muito tempo é um objetivo procurado, o de criar tecidos “inteligentes” incorporando os dispositivos semicondutores - o ingrediente chave para os eletrônicos modernos - no qual até agora tem sido a peça faltante para a produção de tecidos com uma funcionalidade mais sofisticada

Com a robotização cada vez maior no mundo as mais diversas áreas da engenharia tem procurado se adaptar a essa nova demanda das futuras gerações, a implementação dos têxteis é uma tendências do futuro, pois facilita e torna mais natural o processo de monitoramento das mais diversas atividades, como por exemplo: monitoramento da saúde, esportes e áreas militares.

Segundo [3] têxteis inteligentes têm sido desenvolvidos com novas tecnologias que proporcionam um valor adicional no vestir. E-Textiles são também conhecidos como roupas inteligentes, têxteis eletrônicos ou tecidos inteligentes. Tecidos inteligentes tem também dois tipos os estéticos e funcionais. A categoria estética inclui também tecidos que acendem luzes e também podem mudar de cor. Já os tecidos funcionais tecidos inteligentes são fabricados para serem utilizados no atletismo, esportes extremos e aplicações militares. Tornando placas eletrônicas rígidas em maleáveis em vestimentas inteligentes não são uma tarefa simples.

2. Metodologia

Na confecção da Jaqueta touch está sendo utilizado uma jaqueta já confeccionada com a inclusão do tecido touch em seu punho o qual se conecta aos componentes eletrônicos, como antena bluetooth e bateria, que ficam no acessório tag. Esse acessório tag permite por fim que o usuário consiga controlar os comandos do celular através de dados enviados por Bluetooth, controlados pelo pulso da jaqueta.

Para a confecção do pulso da jaqueta foram utilizados o fio de condutor de cobre, com esse fio costurado a mão em uma geometria quadrangular na qual possibilita a formação de uma antena no tecido, essa antena é sensível aos sinais eletromagnéticos da mão do usuário, o teste de realizado no Laboratório de engenharia Elétrica da Fei mediu a formação de sinais eletromagnéticos gerados utilizando a antena e esse movimento pode ser observado no osciloscópio.

As figuras abaixo demonstram os testes sendo realizados no osciloscópio e também o gráfico obtido com esses dados, o gráfico mostra uma relação entre pontos de toque no pulso da jaqueta e amplitude dos comprimentos de onda em cada ponto de toque.



Figura 1 - Teste Pulso jaqueta touch

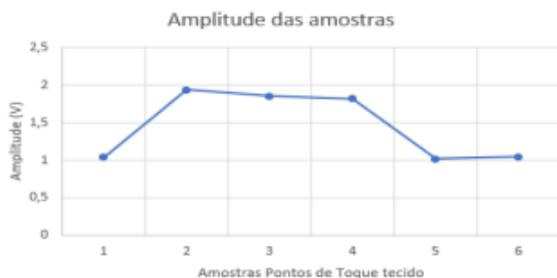


Figura 2 - Gráfico Pontos de Toque no Tecido x Amplitude

A almofada touch foi confeccionada com fios de algodão no Urdu me e fios de cobre na trama (fios de cobre), dando assim a possibilidade que o tecido possa conduzir eletricidade.

O protótipo da almofada touch tem o mesmo conceito utilizado no pulso da jaqueta inteligente, a diferença é que os padrões utilizados nas costuras são diferentes e as ondas eletromagnéticas são utilizadas para enviar comandos IoT tais como: acender a luz, etc.



Figura 3 - Almofada Touch

Na confecção da camiseta inteligente os sensores, quando inseridos no material têxtil, podem captar

informações sobre o seu usuário tais como: temperatura e umidade do corpo. Nesse protótipo, sensores de temperatura e umidade são integrados ao artigo têxtil através de componentes eletrônicos adaptados para serem costurados, os componentes utilizados são: o sensor de temperatura e umidade, bluetooth e o Lilypad Arduino eles são costurados na camiseta e utilizam os fios de cobre para conectar os componentes no Arduino. A programação do Arduino conectando os componentes permite que os sinais de temperatura e umidade possam ser enviados para um aplicativo de celular desenvolvido especialmente para esse protótipo, através da plataforma do MIT App Inventor 2, com base na programação realizada na aula de Eletrônica Geral ELO100 para captação de dados através do bluetooth utilizando o Arduino, o app foi personalizado e adaptado para a finalidade.

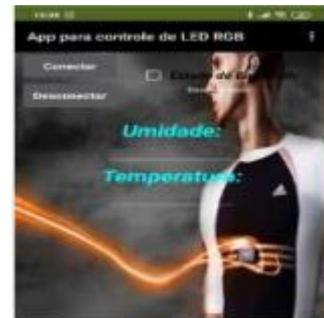


Figura 4 - Tela do App para leitura dos dados do sensor

5. Referências

- [1] O.D. Lara, **A Survey on Human Activity Recognition using Wearable Sensors**, IEEE Communications surveys & Tutorials, **15** (2013).
- [2] P.S. Pessoa and.,Giacomini,R., **Improved Controller for a Large Area Tactile Sensor based on Fabric**. – Centro Universitário FEI, São Bernardo do Campo.
- [3] N. Tarafder, **Applications of wearable electronics as smart clothing**, Hooghly Engineering and Technology, Hooghly, 2018.
- [4] **D.L.Chandler**, Introducing the latest in textiles: Soft hardware, **2018**, , Disponível em: <<http://news.mit.edu/2018/optoelectronic-diodes-fibers-fabrics-soft-hardware-0808>>. Acesso em 20 de agosto, 2019.

Agradecimentos

À instituição Centro Universitário da FEI pelo empréstimo de equipamentos.

¹ Aluno de IC do Centro Universitário FEI. Projeto com vigência de 01/19 a 01/20.