

DESENVOLVIMENTO DE COLETE COM SENSORES EMBARCADOS PARA APLICAÇÃO CIVIL E MILITAR

Ricardo Ribeiro e Filipe Wiltgen

Programa de Mestrado em Engenharia da Universidade de Taubaté

Resumo — O desenvolvimento de um colete sensorizado com tecnologia embarcada e vestível para ser aplicado como um tipo de assistente pessoal na realização de tarefas de natureza civil ou militar no qual o usuário cumpre uma missão cuja atenção é máxima, e assim, podendo se colocar em riscos desnecessários durante a realização das tarefas devido a eventos paralelos não associados diretamente a ação principal. Esse dispositivo deve ser capaz de fornecer ao usuário informações básicas como mudanças atmosféricas, presença de gases tóxicos, orientação via bússola, orientação de inclinação, temperatura e oxigenação corporal, batimento cardíaco e localização. O protótipo do dispositivo proposto, dada a sua natureza complexa, deverá ter um plano sistematizado de testes e ensaios (procedimento detalhado) baseado em técnicas de Engenharia de Sistemas & Requisitos (ESR) visando verificar e comprovar o nível de maturidade do desenvolvimento.

I. Introdução

Este colete sensorizado terá importância significativa para as forças de segurança, forças policiais, forças armadas, defesa civil, corpo de bombeiros, guarda costeira, busca, resgate e salvamento, além de profissionais em operações rotineiras de manutenção e montagens. Novos uniformes profissionais permitem a implementação de sistemas eletrônicos vestíveis possibilitando a interação homem-máquina, nesse caso homem-uniforme, com a finalidade de tornar o uniforme um assistente.

II. Tecnologias Embarcadas do Tipo Vestível

O termo dispositivo vestível refere-se a toda tecnologia eletrônica ou computacional incorporada e embarcada diretamente em peças do vestuário ou nos acessórios utilizados por um indivíduo. Possuem a capacidade de executar tarefas semelhantes a de um computador, porém com a capacidade de utilização de sensores para a análise do ambiente em tempo real. Na Figura 1 é possível notar a aplicação de dispositivos vestíveis coletando sinais de um atleta em treino.

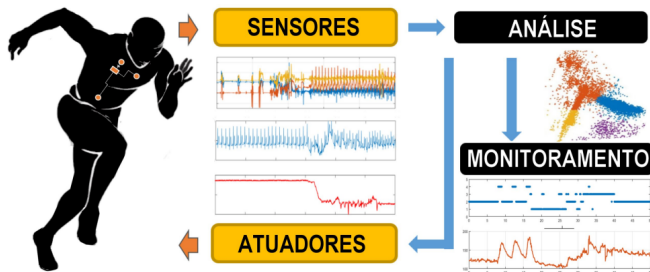


Figura 1

III. Características e Aplicações do Colete Sensorizado

O objetivo dessa pesquisa é desenvolver, construir e testar um protótipo físico real do colete sensorizado é torná-lo um equipamento de apoio operacional ativo, nas situações em que é necessário o monitoramento em tempo real como apoio ao usuário, localmente (sistema de controle assistente artificial) ou remotamente (base operacional assistente real) tornando o colete um equipamento complementar à segurança das pessoas envolvidas no evento.

Esse equipamento precisa de um plano de testes e ensaios baseados em técnicas de Engenharia de Sistemas & Requisitos (ESR) conhecida como *RTD&E* (*Research, Test, Development and Evaluation*) que permite acompanhar e monitorar o amadurecimento tecnológico obtido via a análise de maturidade tecnológica medida pelo avanço do *TRL* (*Technology Readiness Level*). Os testes são divididos em ambiente controlado (*DT&E – Development Test and Evaluation*) e operacionais de campo (*OT&E – Operacional Test and Evaluation*).

IV. Sistemas de Controle e de Comunicação do Colete

O sistema de controle do colete sensorizado é baseado no microcontrolador Atmega 2560 em uma plataforma Arduino devido a flexibilidade operacional, optou-se pelo uso de dois microcontroladores operando em conjunto. Um dedicado ao controle do sistema, gerenciamento de energia e comunicações e o outro ficará dedicado ao gerenciamento dos sensores com os sinais de entrada e saída.

V. Sensores Utilizados no Colete

A disposição dos sensores no colete deverá seguir como na Figura 2.

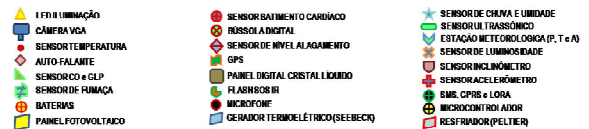


Figura 2

VI. Discussão e Perspectivas Futuras

Acredita-se que dispositivos similares a este colete sensorizado possam no futuro próximo prover a segurança necessária ao usuário permitindo realizar suas tarefas de forma rápida, eficiente e com total segurança. A ideia de vestir uma máquina que possa lhe fornecer informações diversas do ambiente não é mais uma ficção científica, será disponibilizada na forma de dispositivos comerciais vestíveis como uniformes profissionais autônomos e conscientes.

Referências

- S. Lam po Tang, "Recent developments in flexible wearable electronics for monitoring applications", *Transactions Institute of Measurement and Control*, vol. 29, n. 2-4, p. 289-300, 2007.
- X. Pu, M. Liu, L.Li, S. Han, X. Li, C. Jiang, C. Du, J. Luo, W. Hu and Z. Wang, "Wearable Textile-Based In-Plane Microsupercapacitors", *Advanced Energy Materials*, vol. 6, n. 24, p. 1-7, 2016.
- Y. Qi, N. T. Jafferis, K. Lyons, C. M. Lee, H. Ahmad and M. C. McAlpine, "Piezoelectric ribbons printed onto rubber for flexible energy conversion", *American Chemical Society*, vol. 10, n. 2, p. 524-528, 2010.
- F. Ertel, S. Veilplassar, A. Z. Alkar and A. E. Celin, "Sensors in Assisted Living: A survey of signal and image processing methods", *IEEE Signal Process. Mag.*, vol. 33, n. 2, p. 36-44, 2016.
- P. Bonato, "Wearable Sensors/Systems and Their Impact on Biomedical Engineering", *IEEE Eng. Med. Biol. Mag.*, p. 18-20, 2003.
- J.P.C. Rodrigues, D. B. de Rezende Segundo, H. A. Junqueira, M. H. Sabino, R. M. I. Prince, J. A-Muhtadi and V. H. C. de Albuquerque, "Enabling Technologies for the Internet of Health Things", *IEEE Access*, vol. 6, p. 13129-13141, 2018.
- E. Zdravetski, P. Lameski and V. Trajkovic, "Improving Activity Recognition Accuracy in Ambient-Assisted Living Systems by Automated Feature Engineering", *IEEE Access*, vol. 5, p. 5262-5280, 2017.
- V.J.P. Amorim, M.C. Silva and R.A.R. Oliveira, "Software and hardware requirements and trade-offs in operating systems for wearables: A tool to improve devices' performance", *Sensors*, vol. 19, n. 8, 2019.
- S.T. Chen, S. S. Lin, C. W. Lan and H. Y. Hsu, "Design and development of a wearable device for heat stroke detection", *Sensors*, vol. 18, n. 11, 2018.
- M. Billingham and T. Starner, "Wearable Devices: New ways to manage information", *Comput. IEEE*, vol. 32, n. 1, p. 57-64, 1999.
- B.M.C. Silva, J.P.C. Rodrigues, I.Torre Diez, M. López-Coronado, and K. Saleem, "Mobile-health: A review of current state in 2015", *Journal Biomedical Informatics*, vol. 56, p. 265-272, 2015.
- J. Liu and W. Sun, "Smart Attacks against Intelligent Wearables in People-Centric Internet of Things", *IEEE Commun. Mag.*, vol. 54, n. 12, p. 44-49, 2016.
- L. Atzori, A. Iera and G. Morabito, "The Internet of Things: A survey", *Computers Networks*, vol. 54, n. 15, p. 2787-2805, 2010.
- A. Al-Fuqaha, M. Guizani, M. Mohammadi, M. Aledhari and M. Ayyash, "Internet of Things: A Survey on Enabling Technologies, Protocols, and Applications", *IEEE Commun. Surv. Tutorials*, vol. 17, n. 4, p. 2347-2376, 2015.
- A. Milhovska and M. Sankar, "Cooperative Human-Centric Sensing Connectivity", *Intech Open*, London, vol. 32, p. 137-144, 2013.
- M.S. Mahmoud and A.A.H. Mohamed, "A Study of Efficient Power Consumption Wireless Communication Techniques/Modules for Internet of Things (IoT) Applications", *Scientific Research Publishing*, vol. 06, n. 02, p. 19-29, 2016.
- [J. Wei, "How wearables intersect with the cloud and the internet of things: Considerations for the developers of wearables", *IEEE Consum. Electron. Mag.*, vol. 3, n. 3, p. 53-56, 2014.
- F. Wiltgen, "Técnica de Ensaios de Sistemas Complexos Com Metodologia de Engenharia de Sistemas & Requisitos", *Interfaces Científicas - Exatas e Tecnológicas*, vol. 4, n. 1, p. 51-60, 2020.
- F. Wiltgen, "Protótipos e Prototipagem Rápida Aditiva sua Importância no Auxílio do Desenvolvimento Científico e Tecnológico", 10º Congresso Brasileiro Engenharia Fabricação (COBEF), UFSCar, São Carlos, 5 a 7 agosto, p. 1-5, 2019.
- F. Wiltgen, "Protótipos são Importantes", 26º International Congress Mechanical Engineering (COBEM), Curitiba, 22 a 26 novembro, p. 1-8, 2021, em publicação.
- F. Wiltgen, "Análise no Domínio do Problema com Técnicas de Engenharia de Sistemas & Requisitos", *Revista Tecnologia*, p. 1-20, 2021, em publicação.
- F. Wiltgen, "Projetos Baseados em Requisitos", *Revista ForScience*, p. 1-18, 2020, em publicação.
- F. Wiltgen, "Testing Plan in Systems & Requirements Engineering for Strategic Engineering Areas", 26º International Congress Mechanical Engineering (COBEM), Curitiba, 22 a 26 novembro, p. 1-10, 2021, em publicação.
- M.C. Silva, V.J.P. Amorim, S.P. Ribeiro and R.A.R. Oliveira, "Field research cooperative wearable systems: Challenges in requirements, design and validation", *Sensors*, vol. 19, n. 20, p. 1-24, 2019.