

UNIVERSIDADE FEEVALE

FABIAN STEIGLEDER

COMPARATIVO NA AFERIÇÃO DE SINAIS VITAIS ENTRE PLACAS DE
PROTOTIPAGEM COM SHIELD E-HEALTH E INSTRUMENTOS TRADICIONAIS DA
ÁREA DA SAÚDE

Anteprojeto de Trabalho de Conclusão

Novo Hamburgo
2017

FABIAN STEIGLEDER

COMPARATIVO NA AFERIÇÃO DE SINAIS VITAIS ENTRE PLACAS DE
PROTOTIPAGEM COM SHIELD E-HEALTH E INSTRUMENTOS TRADICIONAIS
DA ÁREA DA SAÚDE

Anteprojeto de Trabalho de Conclusão de
Curso, apresentado como requisito parcial
à obtenção do grau de Bacharel em
Ciência da Computação pela
Universidade Feevale

Orientador: Vandersilvio Da Silva

Novo Hamburgo
2017

RESUMO

Os dispositivos vestíveis (*wearable devices*) vêm se tornando cada vez mais populares na medida em que vão contribuindo para a melhoria da qualidade de vida das pessoas. Em favor a isso, a computação contribui com esse propósito aumentando a gama desses dispositivos, auxiliando profissionais da área da saúde no que se refere à aferição e monitoramento de sinais vitais, que em condições normais, são fundamentais para uma qualidade de vida saudável. O presente projeto visa aprimorar a utilização de placas de prototipagem em conjunto com o módulo e-Health na captura de dados biométricos de um indivíduo. Trata-se de melhorias do protótipo criado em um trabalho de conclusão de curso no âmbito do grupo de Computação Aplicada. Essas melhorias também são apontadas pelo próprio autor como sendo úteis para tornar o experimento mais prático, preciso e confiável.

1. Palavras Chave: *e-Health*. *Wearable Devices*. Placas de Prototipagem.

SUMÁRIO

RESUMO.....	3
MOTIVAÇÃO	5
OBJETIVOS.....	8
METODOLOGIA	9
CRONOGRAMA.....	11
BIBLIOGRAFIA.....	12

MOTIVAÇÃO

A utilização de placas de prototipagem na área da saúde vem se tornando freqüente à medida que a tecnologia permite a utilização da informática para alcançar certos objetivos. Além de oferecerem custos mais baixos, os projetos utilizando placas de prototipagem permitem que, não só pessoas da área de tecnologia, mas também profissionais da área da saúde e até pacientes possam manuseá-las. Entre as placas mais populares utilizadas atualmente, destacam-se duas: Arduino e Raspberry Pi.

A primeira pode ser considerada uma plataforma de computação embarcada que interage com o seu ambiente por hardware e software, através de conexões de entradas e saídas (McRoberts, 2011). A programação é feita por meio de um ambiente de desenvolvimento (IDE) próprio e através dele instrui-se a placa sobre as ações a serem realizadas. Com o passar do tempo, o dispositivo começou a mudar adaptando-se a novas necessidades, como, por exemplo, aplicações da chamada Internet das Coisas (IoT), *wearable devices* e ambientes embutidos. O software (Arduino IDE) é *open-source*, baseado na linguagem de programação AVR C e pode ser expandida através de bibliotecas C++. Pode ser executado em sistemas operacionais Windows, Macintosh OSX e Linux (What is Arduino, 2017).

A segunda é praticamente um computador de pequeno porte, concebido para o ensino de programação para crianças (Raulino, 2013). É composto por processador, *slot* para cartão de memória, portas USB, Ethernet, conector HDMI, saídas de áudio analógico e vídeo composto, entre outros. Em função da arquitetura de seu *chipset* (baseado em dispositivos móveis), possui requisitos de software diferentes em relação aos computadores tradicionais. Para seu funcionamento é necessária a instalação de um Sistema Operacional, sendo que o mais popular é baseado na distribuição Debian do Linux, chamado Raspbian (Richardson e Wallace, 2013).

No auxílio para a aferição de sinais vitais, o *shield* (placa acoplável às placas Arduino e Raspberry Pi) e-Health se mostra uma opção prática e simples para o alcance dos objetivos desejados. O módulo permite o monitoramento dos sinais vitais de um indivíduo, utilizando nove sensores distintos. Essas informações biométricas captadas podem ser utilizadas para verificar em tempo real o estado de

um usuário ou para obter dados sensíveis para serem, subsequentemente, analisados para diagnóstico médico (Cooking Hacks, 2017).

A placa em questão conta com sensores que captam e monitoram os sinais de pulsação, oxigenação do sangue, fluxo de ar, temperatura corporal, glicose, condutância da pele, pressão arterial, além de verificar a posição física do indivíduo. Também é possível fazer exames de eletrocardiograma e eletromiografia (Cooking Hacks, 2017).

Este estudo tem como motivação o aperfeiçoamento do protótipo criado pelo aluno Aranda (2016), descrito no trabalho de conclusão de curso intitulado “Internet das Coisas: Um Protótipo Usando a Plataforma de Prototipagem Arduino e a Placa e-Health para a Coleta de Sinais Vitais”. Tal trabalho se baseou na utilização de placas de prototipagem e módulos específicos para a medição de sinais vitais de um indivíduo.

No decorrer do estudo, o protótipo criado atendeu as premissas determinadas no início do projeto e sanou a necessidade de aferir os sinais vitais de forma satisfatória. Porém, também mostrou aspectos que possibilitam a análise para a implementação de melhorias que tornariam o protótipo mais prático no que se refere ao manuseio, e mais preciso na obtenção dos resultados almejados.

A utilização da placa de prototipagem Arduino mostrou-se apropriada em conjunto com o *shield* e-Health. Foram avaliados os sensores que captam a temperatura corporal, batimentos cardíacos e pressão arterial. Os resultados obtidos foram bem recebidos pelo autor, porém, alguns valores inconsistentes, no que se refere à temperatura corporal, merecem uma atenção especial e um estudo para fidelizar o resultado final.

Outro aspecto que merece atenção é a maneira de como os sinais foram obtidos. Cada sensor foi utilizado de forma individual no usuário, o que torna o processo lento. Observa-se aí um potencial de melhoria para que todos os sinais sejam medidos simultaneamente, acelerando não só a tarefa, como também a obtenção de diagnóstico em função dos sinais vitais aferidos.

Baseado nos argumentos apresentados é possível visualizar a grande oportunidade de aperfeiçoamento no projeto citado anteriormente. A intenção é continuar com o conjunto constituído da placa de prototipagem (Arduino ou Raspberry Pi) e o *shield* e-Health a fim de enriquecer tal protótipo de forma que o mesmo se torne mais prático, preciso e completo.

A combinação de placas de prototipagem com o *shield* e-Health vem despertando interesse e aguçando a curiosidade de acadêmicos e pesquisadores. Sua praticidade e facilidade de implementação, somados a um baixo custo de investimento são citados como os principais atrativos para utilização de tais dispositivos. As análises de trabalhos nesta linha permitirão buscar conhecimentos externos ao projeto de Aranda (2016), desta forma, estudando novas alternativas. Dentre estes podem ser citados:

Alencar, Rodrigues, Koda, Paranhos, Lossio e Nogueira (2013) pretendem validar o medidor de temperatura, armazenando os resultados e criando históricos de medições utilizando o *shield* e-Health e o Arduino UNO. A pesquisa, embora esteja em fase inicial, visa não só validar os testes do sensor de temperatura (modelo DS18B20), desenvolvido pela empresa Maxim Integrated, como também implementar soluções para que o referido sensor possa se comunicar com a placa de maneira remota, através de comunicação *wireless*. Os autores buscam nisso a possibilidade de medições contínuas e em tempo real, de maneira que não atrapalhem a movimentação do usuário que está submetido ao sensor.

Partindo do mesmo objetivo, Lourenço (2016) também fundamentou seu trabalho na validação do protótipo “Arduino-e-Health”. Seu foco foi utilizar os sensores de eletromiografia, condutividade elétrica, respiração e ritmo cardíaco, com o intuito de analisar o nível de stress de um indivíduo. Baseado em algoritmos específicos e a análise dos resultados armazenados em banco de dados, a autora pode identificar a existência ou não de stress de um usuário, assim como classificar seu grau em baixo, médio ou alto.

Visto isso, fica notório o potencial desses dispositivos e sua contribuição para alcançar os diversos objetivos almejados na área da saúde. Os testes e validações dos diversos sensores que envolvem o *shield* e-Health tornarão o protótipo uma completa ferramenta para auxílio nas aferições de sinais biométricos.

OBJETIVOS

Objetivo Geral

Comparar dois sensores do *shield* e-Health com os instrumentos tradicionais utilizados na área da saúde.

Objetivos Específicos

Estudar o funcionamento de placas de prototipagem;

Estudar o funcionamento dos sensores do *shield e-Health*;

Estudar o conjunto integrado entre as placas de prototipagem e o *shield e-Health*;

Investigar um método de medição simultânea de dois sensores de sinais vitais;

Desenvolver um protótipo para a coleta dos dados referentes aos sensores do *shield* e-Health;

Aplicar experimentos de coleta de dados referentes aos sinais vitais utilizando o protótipo desenvolvido;

Comparar os dados obtidos com o protótipo com os instrumentos tradicionais da área da saúde.

METODOLOGIA

Este trabalho é uma pesquisa aplicada e de natureza exploratória, pois será necessário conhecer as placas de prototipagem em conjunto com o *shield* e-Health, além de investigar os sensores existentes no referido módulo. Também será necessário definir alguns parâmetros para que o protótipo possa funcionar de maneira consistente com os já referidos sensores.

A metodologia a ser utilizada se baseará na experiência adquirida e documentada no trabalho de Aranda (2016), no que se refere aos sensores utilizados em seu experimento. Testes operacionais e simulações práticas, baseados na bibliografia existente, serão realizados com o intuito de aferir os sensores e dominar a obtenção dos dados para que a placa de prototipagem funcione de maneira adequada em conjunto com o *shield* e-Health.

Em um primeiro momento, o estudo bibliográfico será utilizado tanto para cumprir o objetivo de aprendizado sobre as placas de prototipagem, quanto do módulo e-Health. Conseqüentemente, o funcionamento do conjunto em si será o primeiro objetivo a alcançar.

A necessidade em aferir os sinais vitais de forma ágil, faz com que seja pesquisado um meio para otimizar a coleta de tais dados. Através da análise dos códigos-fonte utilizados para captura dos sinais, pretende-se adaptar os mesmos para que dois sensores distintos possam funcionar de maneira simultânea. Com isso, é possível aferir dois dados biométricos de forma individual e ao mesmo tempo.

Outro ponto que merece atenção é a fidelidade dos valores obtidos através das medições dos sinais vitais. As calibrações de alguns sensores serão necessárias para corrigir a inconsistência dos dados para torná-los fiéis à realidade. Para isso será preciso investigar na literatura a maneira ideal para fazer tais procedimentos e, se necessário, alterar os algoritmos que calculam e processam os dados coletados.

A conclusão dos testes, tanto dos sensores quanto dos códigos-fonte, autorizará a utilizar o equipamento de forma prática e funcional. Para isso, serão realizadas aferições dos sinais vitais em voluntários e, posteriormente, validar os mesmos com uma equipe da área da saúde da Universidade Feevale, através de seus equipamentos tradicionais.

Acredita-se que seguindo esses procedimentos, os objetivos serão alcançados, já que se trata de melhorias de um protótipo desenvolvido para auxiliar a área da saúde com a utilização da tecnologia e da computação. A ideia original, elaborada por Aranda (2016), obteve grande êxito e esses aprimoramentos podem enriquecer ainda mais o que já está satisfatório.

CRONOGRAMA

Trabalho de Conclusão I

Etapa	Meses					
	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun
Escrita do Anteprojeto.	X	X	X			
Estudar o funcionamento das placas de prototipagem.			X	X	X	X
Estudar o funcionamento dos sensores do <i>shield</i> e-Health.			X	X	X	X
Estudar o conjunto integrado entre as placas de prototipagem e o <i>shield</i> e-Health.			X	X	X	X
Redigir o Trabalho de Conclusão I.			X	X	X	X
Revisar o Trabalho de Conclusão I.			X	X	X	X
Entregar o Trabalho de Conclusão I.						X

Trabalho de Conclusão II

Etapa	Meses					
	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez
Investigar um método de medição simultânea dos sinais vitais.			X	X		
Desenvolver o protótipo para coleta dos dados de dois sensores do <i>shield</i> e-Health.	X	X	X	X	X	
Aplicar experimentos de coleta de dados referentes aos sinais vitais utilizando o protótipo desenvolvido.				X	X	
Comparar os dados obtidos com o protótipo com os instrumentos tradicionais da área da saúde.				X	X	
Redigir o Trabalho de Conclusão II.	X	X	X	X	X	
Revisar o Trabalho de Conclusão II.	X	X	X	X	X	
Entregar o Trabalho de Conclusão II.						X
Apresentar o Trabalho de Conclusão II para a Banca de Avaliadores.						X

BIBLIOGRAFIA

- ALENCAR, D. C., RODRIGUES, D. P., KODA, E. S., PARANHOS, L., LOSSIO, R. C., & NOGUEIRA, M. (2013). Proposta de Protótipo de Monitor de Temperatura Corporal Utilizando Software Embarcado e Tempo Real Baseado em Computação Ubíqua.
- ARANDA, J. A. S. (2016). Internet das Coisas: Um Protótipo Usando a Plataforma de Prototipagem Arduino e a Placa e-Health para a Coleta de Sinais Vitais.
- COOKING HACKS, 2013. E-HEALTH SENSOR PLATAFORM V2.0 FOR ARDUINO AND RASPBERRY PI. Disponível em: <<https://www.cooking-hacks.com/documentation/tutorials/ehealth-biometric-sensor-platform-arduino-raspberry-pi-medical>>. Acessado em 11/01/2017.
- LOURENÇO, D. M. F. (2016). Desenvolvimento de Sistema para Recolha, Armazenamento, Processamento e Análise de Sinais Biométricos para Classificação de Processos Fisiológicos.
- MCROBERTS, M. (2011). Arduino Básico-1ª Edição. Novatec Editora.
- RAULINO, M. F. (2013). RaspberryPi e RFID no Monitoramento de Atividades de Natação.
- RICHARDSON, M., & WALLACE, S. (2013). Primeiros passos com o raspberry pi. Primeira Edição. Novatec Editora Ltda.
- WHAT IS ARDUINO (s. d.),. Disponível em <https://www.arduino.cc/en/Guide/Introduction> . Acessado em 11/01/2017.