

Realidade Virtual Aplicada a Medicina: Simulador de Caminhada Para análise da Frequência Cardíaca

Ivando S. Diniz

Universidade Estadual Paulista “Julio de Mesquita Filho”
Instituto de Ciência e Tecnologia - Sorocaba - SP

ivando@sorocaba.unesp.br

Abstract. *This article describes the virtual walking simulator for heart rate analysis. The system was developed in the UNREAL ENGINE 4 environment and consists of heart rate sensor and "Mini stepper". The system is connected to the computer and viewed through the monitor. The interface was made using the Arduino Atmega 2560 kit and RS232 serial communication. The simulator and heart rate sensor presented values for different environments.*

Resumo. *Este artigo descreve o um simulador virtual de caminhada para análise da frequência cardíaca. O sistema foi desenvolvido no ambiente UNREAL ENGINE 4 e é constituído de sensor de batimento cardíaco e "Mini stepper". O sistema está conectado ao computador e visualizado através do monitor. A interface foi realizada através do kit do arduino Atmega 2560 e da comunicação serial RS232. O simulador e sensor de batimento cardíaco apresentaram valores para ambientes diferentes.*

1. Introdução

A atividade Física está presente na vida do ser humano desde seu surgimento e é parte indispensável para sua sobrevivência e bem estar.

Segundo a Organização Mundial da Saúde (OMS), em documento publicado em 2010, a definição atual de atividade física pode ser definida: como sendo qualquer movimento corporal produzido pelos músculos esqueléticos que requeiram gasto de energia – incluindo atividades físicas praticadas durante o trabalho, jogos, execução de tarefas domésticas, viagens e em atividades de lazer (OMS, 2010, p. 7).

1.1 Objetivos e Motivação

O objetivo principal deste trabalho está análise patológica do ECG do paciente, submetido a ambientes “perturbadores”. A motivação está correlacionada com a aplicação na medicina da Realidade Virtual para detecção de patologias do ECG em função de ambientes diversos: riscos de vida, altura, fatores climáticos, ambiente dobre fogos entre outros. Neste trabalho, foi realizado a medidas do pulso de ECG submetidos a dois ambientes virtuais. Utilizado apenas para validar a tecnologia no simulador virtual.

1.2 Análise do ECG na Atividade Física

A atividade física melhora a capacidade cardiovascular do ser humano. A frequência do ECG está correlacionado sobre perturbações externas. Uma pesquisa, apresentada em 2014 no “Heart Rhythm Society 2014 Scientific Sessions”, reforçou a importância do eletrocardiograma na avaliação de atletas (profissionais e amadores) e na prevenção de morte súbita por eventos cardiovasculares.

1.3 Realidade virtual

O conceito de Realidade Virtual foi criado no final da década de 1980 por Jaron Lanier, cientista da computação e artista que conseguiu afluir dois conceitos antagônicos em um novo conceito diferenciando assim as simulações tradicionais feitas por computador de simulações envolvendo múltiplos usuários em um ambiente compartilhado (ARAÚJO, 1996).

1.3.1 Aplicações da Realidade Virtual

O avanço da tecnologia para fabricação e miniaturização de componentes eletrônicos, como processadores, placas gráficas dedicadas e o desenvolvimento de softwares especializados, favoreceu o surgimento de novas abordagens para a interação homem-máquina em ambientes virtuais (Da costa, 2010). Atualmente, realizo pesquisas aplicadas a medicina, aprendizado em ambiente interativo (simulador para treinamento) e tecnologia assistiva.

1.3.2 Realidade Virtual na Medicina

No campo da medicina, a Realidade Virtual vem sendo aplicada em muitas áreas. Pesquisadores e médicos da Universidade de Stanford, nos Estados Unidos da América, desenvolveram um simulador virtual para cirurgias endoscópicas realizadas nos seios da face. Devido à grande variabilidade da anatomia da região nos indivíduos, a presença de partes sensíveis e de grande importância como o nervo óptico, a artéria carótida e o sistema naso – lacrimal completo. A chance de danificar alguma das regiões ou as possíveis complicações pós – cirurgia podem ser estudadas, simuladas e discutidas antes da efetiva operação.

1.4 Frequência Cardíaca

O coração do corpo humano normal possui 72 batidas por minuto em média. Todavia esta frequência poderá ser alterada em função do ambiente, momento de susto entre outros. Diversas patologias estão associadas ao sistema cardiovascular e este simulador em seu estado mais completo irá auxiliar no exame complementar.

1.5 Unreal Engine 4

O Unreal Engine 4 é uma ferramenta para o desenvolvimento de jogos multiplataforma, produzido pela Epic Games (Documentação, 2018). Esta plataforma é utilizada por grandes estúdios de desenvolvimento jogos e realidade virtual (MALAIKA, 2018). O pesquisador com conhecimentos de hardware e software poderá utilizá-lo para desenvolvimento de simuladores virtuais.

2 Materiais e Métodos

2.4 Materiais

A Figura 01 apresenta o kit, sensores, “Mini Stepper”, computador utilizados para desenvolvimento, teste e simulação.

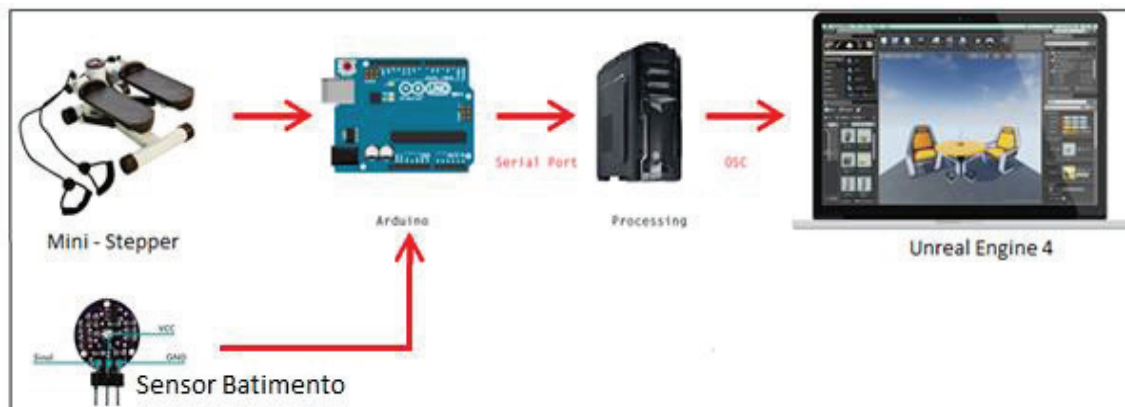


Figura 01. Representação de Equipamentos (Hardware e Software) utilizados no estudo

Os sinais dos Mini Stepper e do sensor de batimentos são enviados para o PC através da comunicação serial RS232 arduino (Arduino, 2018).

O controle de movimento do personagem foi orientado por meio da aquisição do sinal da placa eletrônica do “Mini Stepper” produzido através do sensor magnético localizado dentro do dispositivo, conforme apresentado na Figura 02.

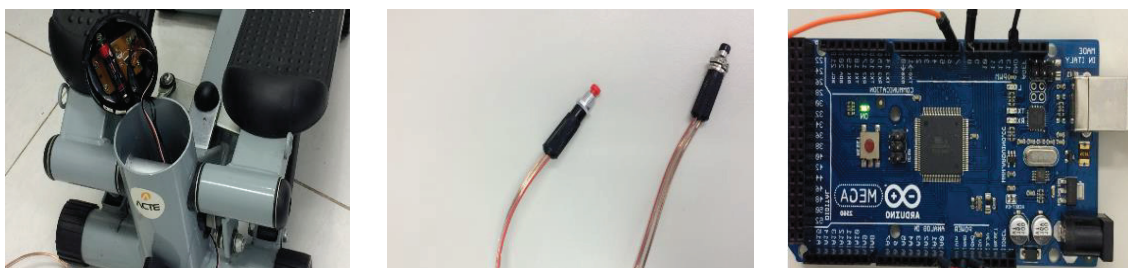


Figura 02. Sistema para aquisição dos dados do Sensor de Efeito Hall para indicação de movimentos, botões para alterar sentido e direção e a placa do arduino.

O simulador orientar sua mudança de direção através dos dois botões conectados a placa arduino.

2 Resultados

Finalizadas as programações e interações do software Unreal Engine 4 com o kit do Arduino, foi montado sobre uma bancada o sistema com todos os componentes. O “Mini – Stepper” situado no piso, sensor fixado no dedo, a placa do microcontrolador com a programação gravada e o computador com o programa de simulação. A Figura 03 apresenta todos os equipamentos.

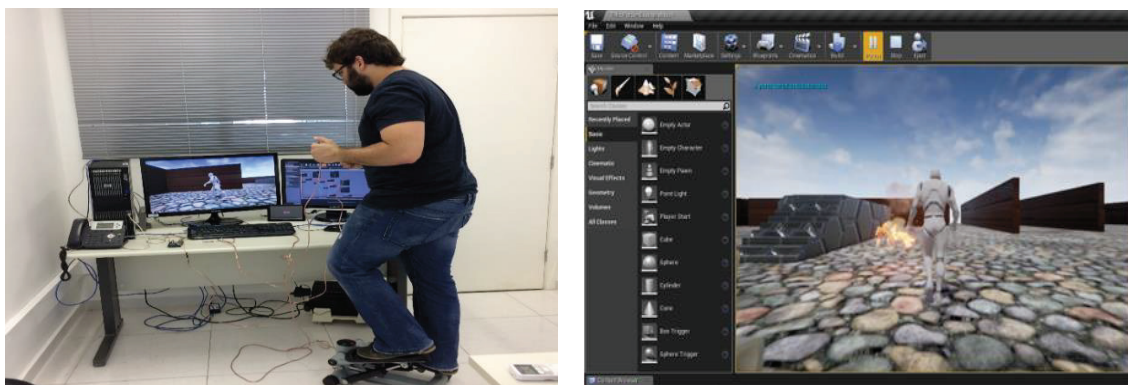


Figura 3. Sistema de simulação de caminhada sendo utilizado por usuário

3 Conclusão

O sistema apresentou as medidas do ECG relativas aos ambientes desenvolvimento. Foram realizados testes com 05 pessoas e os resultados foram satisfatório em relação à programação e comportamento esperado. Este sistema foi criado para validar o aprendizado no desenvolvimento do ambiente e interfaceamento do ambiente real com o virtual.

4 References

- Documentação online da Unreal Engine. Disponível em <https://docs.unrealengine.com/latest/INT/index.html>. Acesso em: <03/03/2018>
- COSTA, Fernando Henrique da; Diniz, Ivando. S. “Simulador de bicicleta em quatro dimensões: Realidade Virtual com implementação física”, Sorocaba, Dezembro, Relatório (Trabalho de Conclusão de Curso), Universidade Estadual Paulista (UNESP), 2010.
- MALAIKA, Yasser. Interaction Design in VR: The Rules Have Changed (Again). Anais... In: Game Developers Conference Europe, 3-4 ago. 2015. Disponível em: <<http://www.gdcvault.com/play/1022810/Interaction-Design-in-VR-The>> Acesso em: <10/12/2018>
- Arduino FAQ. Disponível em: <https://www.arduino.cc/en/Main/FAQ>. Acessado em 26 de Fevereiro de 2018.