



UNIVERSIDADE
FEDERAL
DE PERNAMBUCO

UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO

CENTRO DE INFORMÁTICA

GRADUAÇÃO EM CIÊNCIA DA COMPUTAÇÃO

Análise de acurácia do Leap Motion Controller para exercícios dos dedos das mãos

Aluna: Milena Santos Cabral Carneiro (mscc@cin.ufpe.br)

Orientador: Sílvio de Barros Melo (sbm@cin.ufpe.br)

Área: Interação Homem-Máquina; Realidade Virtual; Saúde

Recife, Agosto de 2018

Contextualização

Com o surgimento dos serious games, jogos voltados para a área da saúde começaram a surgir. O uso de *videogames* como ferramenta para auxiliar no tratamento de pacientes com doença de Parkinson, distúrbios ortopédicos, afecções neurológicas e alterações cognitivas já alcançou os ambientes terapêuticos [1]. Esses jogos, a depender de público-alvo e dos exercícios cadastrados, usam dos mais variados tipos de controladores, como uma bicicleta ergonômica, ou luvas com sensores, e até mesmo videogames, tendo Nintendo® Wii e Microsoft® Kinect como exemplos.

Em 2013, foi lançado o Leap Motion Controller (LMC), um dispositivo composto por três emissores de LED infravermelho em conjunto com duas câmeras infravermelho, propondo variados usos, possibilitando interação natural em interfaces, modelagens tridimensionais e em jogos de realidade virtual. De acordo com [2], o LMC indubitavelmente representa um dispositivo de entrada revolucionário para interação humano-computador baseada em gestos. O dispositivo reconhece mãos, dedos e alguns objetos, rastreando posições discretas, gestos e movimentos[2].

Estudos que testam precisão, acurácia, e sobretudo a confiabilidade do Leap Motion Controller foram feitos, tendo [2] e [3] como exemplos. Segundo [3], o rastreamento é bastante preciso e os erros de valores médios estão entre 4 e 5mm, o que é considerado aceitável para fins de rastreamento de dedos e para a tipologia do dispositivo. Tendo em vista a capacidade de interação de mãos livres, e testes de precisão e acurácia apresentando valores aceitáveis, começaram a surgir trabalhos envolvendo serious games que tinham esse dispositivo como controlador. Por exemplo em [4], o jogo Fruit Ninja modificado especialmente para pessoas que sofreram acidente vascular cerebral (AVC), e em [5], um conjunto de jogos feitos para pessoas acima de 65 anos que também sofreram AVC.

Dentre diversos estudos voltados à reabilitação, há uma carência de jogos que sejam focados especificamente em exercícios individuais dos dedos das mãos, tais como flexão e extensão, adução e abdução. Por isso, a proposta deste trabalho é validar o possível uso de um sistema que tenha o LMC como controlador para rastrear esses exercícios, sendo um complemento ao tratamento de reabilitação motora.

Objetivo

O principal objetivo deste trabalho de graduação é validar o possível uso do Leap Motion Controller em um sistema complementar à reabilitação motora dos dedos das mãos através de uma análise de acurácia do aparelho, medindo os ângulos entre os dedos em cada exercício realizado através do sistema. Os ângulos obtidos pelo sistema serão comparados às medidas obtidas por um goniômetro.

Além disso, tendo a aprovação do Comitê de Ética em Pesquisa, o sistema será testado com pessoas saudáveis, ou seja, não devem portar nenhuma doença física ou neurológica que impeça a realização dos exercícios, e ter entre 20 e 30 anos de idade.

Metodologia

Para concretizar a proposta deste trabalho, será necessário reajustar o sistema que será utilizado, visto que ele já está parcialmente implementado por ter sido o projeto da disciplina Realidade Virtual e Aumentada. O reajuste inclui correções de bugs e a implementação das medições de ângulos em cada exercício presente no sistema até o momento. O sistema terá somente a versão desktop.

As tecnologias utilizadas no sistema são as seguintes: Unity3D, uma game engine que facilita tanto o desenvolvimento quanto a espacialidade no ambiente 3D e; OrionSDK, o kit de desenvolvimento de software exclusivo do Leap Motion Controller, já integrado ao Unity. Além disso, será necessário um estudo na prática da goniometria usada na fisioterapia, para que a medição dos ângulos através do goniômetro seja feita corretamente, incluindo estudar a anatomia da mão e dos dedos da mão.

Tendo a aprovação do Comitê de Ética em Pesquisa, serão realizados testes em pessoas saudáveis, como dito na seção anterior, que serão concretizados com alunos do Centro de Informática. Isso acontecerá numa sala fechada, com iluminação artificial para bom funcionamento do LMC. O candidato, assinando o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido, realizará algumas repetições de um exercício escolhido aleatoriamente através do sistema e sem uso deste, para poder medir os ângulos com o goniômetro e poder comparar o resultado com o obtido pelo sistema.

Cronograma

	Período				
Atividade	Agosto	Setembro	Outubro	Novembro	Dezembro
Elaboração da proposta					
Revisão bibliográfica					
Implementação					
Testes e análise dos resultados					
Escrita do trabalho					
Apresentação					

Possíveis avaliadores

Verônica Teichrieb (Centro de Informática) – vt@cin.ufpe.br

Francisco Paulo Magalhães Simões (IFPE) – fpms@cin.ufpe.br

João Marcelo Xavier Natário Teixeira (Departamento de Eletrônica e Sistemas) – jmxnt@cin.ufpe.br

Referências

- [1] MORAES, Veronica Bueno de et al. O uso do videogame Nintendo® Wii como recurso terapêutico para idosos: uma análise da atividade na perspectiva da Terapia Ocupacional. Cadernos Brasileiros de Terapia Ocupacional, São Carlos, 2016. Disponível em : <<http://doi.editoracubo.com.br/10.4322/0104>>. Acesso em: 21 ago. 2018.
- [2] GUNA, Jože et al. An Analysis of the Precision and Reliability of the Leap Motion Sensor and Its Suitability for Static and Dynamic Tracking. **Sensors**, Basel, p. 3702-3720, 21 fev. 2014. Disponível em: <<http://www.mdpi.com/1424-8220/14/2/3702>>. Acesso em: 22 ago. 2018
- [3] VALENTINI, Pier Paolo; PEZZUTI, Eugenio. Accuracy in fingertip tracking using Leap Motion Controller for interactive virtual applications. **Internacional Journal on Interactive Design and Manufacturing**, França, p. 641-650, 4 jul. 2016. Disponível em: <<https://link.springer.com/article/10.1007%2Fs12008-016-0339-y>>. Acesso em: 22 ago. 2018.
- [4] KHADEMI, Maryam et al. Free-Hand Interaction with Leap Motion Controller for Stroke Rehabilitation. In: ACM CHI CONFERENCE ON HUMAN FACTORS IN COMPUTING SYSTEMS, 2014, Toronto. 2014, p. 1663-1668. Disponível em: <<https://dl.acm.org/citation.cfm?id=2581203>>. Acesso em: 22 ago. 2018.
- [5] IOSA, Marco et al. Leap motion controlled videogame-based therapy for rehabilitation of elderly patients with subacute stroke: a feasibility pilot study. **Taylor & Francis Online**, Londres, 25 fev. 2015. Topics in Stroke Rehabilitation, vol. 22, n. 4, p. 306-316. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1179/1074935714Z.00000000036>>. Acesso em: 22 ago. 2018.

Assinaturas

Milena Santos Cabral Carneiro

mscc@cin.ufpe.br

Orientanda

Sílvia de Barros Melo

sbm@cin.ufpe.br

Orientador