Universidade Federal de Pernambuco

Centro de Informática

Graduação em Engenharia da Computação

2012.1

Desenvolvimento de uma técnica de reconhecimento de movimentos e gestos usando uma câmera RGB-D

**Proposta de Trabalho de Graduação**

Aluno: Thiago de Menezes Chaves tmc2@cin.ufpe.br

Orientador: Cristiano Coelho de Araújo cca2@cin.ufpe.br

Co-orientador: Veronica Teichrieb vt@cin.ufpe.br

Sumário

[Introdução 3](#_Toc322093256)

[Objetivos 3](#_Toc322093257)

[Cronograma 5](#_Toc322093258)

[Referências 6](#_Toc322093259)

[Possíveis Avaliadores 7](#_Toc322093260)

[Assinaturas 8](#_Toc322093261)

# Introdução

Atualmente, a análise de movimentos humanos tem sido uma área de crescente pesquisa principalmente pela sua alta aplicabilidade, como em interação natural [1], acessibilidade, jogos [2], reabilitação [3], esportes e treinamento. Esta análise consiste na aplicação de métodos que permitem ao sistema identificar quando um movimento predeterminado foi realizado por um usuário ou não. Este sistema pode ser usado para checar e informar quando um movimento está sendo realizado corretamente ou incorretamente durante um treinamento de atletas [4], assim como também pode ser usado para acionar uma ação em um jogo quando certo tipo de gesto for detectado.

Diante da problemática existente na gravação e identificação de movimentos e gestos humanos, surgiram várias propostas. Primeiramente, para reconhecer gestos, é preciso identificar o usuário no ambiente e extrair informações úteis sobre a estrutura de seu corpo. Algumas abordagens utilizam sensores inerciais como acelerômetros e giroscópios anexados ao usuário, os quais são usados para extrair dados sobre a posição relativa de algumas articulações do corpo (representadas como pontos no espaço). Outra abordagem comum utiliza aparelhos óticos para detectar um conjunto de marcadores grudados ao corpo do usuário junto com um conjunto de câmeras para rastreá-los. Ambas as abordagens possuem a desvantagem de precisar anexar objetos ao corpo do usuário. O uso de marcadores ou sensores pode causar desconforto à pessoa, além de implicar em erros caso os marcadores sejam colocados em locais errados ou saiam do lugar durante o uso.

Uma nova abordagem para retirar a necessidade dos marcadores é o uso de câmeras RGB-D, que consiste em uma câmera de cores (*Red-Green-Blue*) com adição de um sensor de profundidade (*Depth*). Estas câmeras, associadas a um módulo de processamento, são capazes de extrair informações sobre o posicionamento das articulações, cabeça, mãos e pés do usuário.

Saber a posição de algumas partes do corpo não implica em reconhecer movimentos ou gestos. Para isto, várias soluções foram propostas. A maioria delas faz uso da informação extraída sobre o corpo do usuário como entrada para treinar uma rede neural. Desta forma, a rede aprende a identificar padrões e reconhece quando um ou mais gestos treinados foram realizados. Uma desvantagem dessas abordagens é a necessidade de um treinamento off-line, o qual pode ser inapropriado para algumas aplicações. Elas não podem ser apropriadamente usadas em uma interface configurável, onde o usuário necessita definir o gesto que ele quer usar dinamicamente. Outro problema é que estas soluções não fornecem informações quanto à posição em que se encontra dentro do próprio movimento, ou seja, não conseguem dizer se o movimento realizado é o correspondente ao começo, meio ou final de outro previamente cadastrado.

# Objetivos

Neste contexto, o presente trabalho visa estudar e implementar um sistema de reconhecimento de movimentos em tempo real. O sistema terá como entrada pontos (que representam as principais partes do corpo de um ser humano) captados por uma câmera RGB-D com auxílio de um software, mais especificamente o Kinect da Microsoft e seu SDK. Além disso, informará se o movimento realizado está de acordo com o cadastrado, como também qual parte do movimento o usuário está realizando (tipicamente uma medida entre 0 e 1 onde 0 seria o começo do movimento cadastrado e 1 o seu fim).

Como estudo de caso, a técnica desenvolvida será usada em um jogo. Tal jogo terá o intuito de auxiliar o usuário na execução de movimentos definidos em tratamentos fisioterápicos. As ações no jogo são realizadas dependentes do reconhecimento do movimento realizado e de seu estado dentro do movimento. O jogo também fornecerá avisos sobre correções necessárias em casos de movimentos errados.

# Cronograma

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **ATIVIDADES** | **MARÇO** | | | | **ABRIL** | | | | **MAIO** | | | | **JUNHO** | | | |
| Revisão bibliográfica |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Estudo e definição da Técnica de Reconhecimento de Movimentos a ser Implementada |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Desenvolvimento do Jogo |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Implementação da Técnica de Reconhecimento |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Integração do jogo com a técnica |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Análise de Desempenho |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Escrita do TG |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Preparação da Apresentação |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

# Referências

**[1]** M. Hopmann, et al., **"Natural activation for gesture recognition systems,"** Proceedings of the 2011 annual conference extended abstracts on Human factors in computing systems, Vancouver, BC, Canada, 2011.

**[2]** H. Kang, et al., **"Recognition-based gesture spotting in video games,"** Pattern Recognition Letters, vol. 25, pp. 1701-1714, 2004.

**[3]** A. Da Gama, et al., **"Improving Motor Rehabilitation Process through a Natural Interaction Based System Using Kinect Sensor,"** Proceedings of the posters on IEEE Symposium on 3D User Interfaces 2012, pp. 145-146, 2012.

**[4]** R. Urtasun, et al., **"Temporal motion models for monocular and multiview 3D human body tracking,"** Computer Vision and Image Understanding, vol. 104, pp. 157-177, 2006.

# Possíveis Avaliadores

* Silvio de Barros Melo

# Assinaturas

Thiago de Menezes Chaves

**Aluno**

Cristiano Coelho de Araújo

**Orientador**

Veronica Teichrieb

**Co-orientador**