

Plano de Pesquisa

Caroline da Silva Vieira

Orientadores: Glaucius Décio Duarte e Rafael Galli



Mão Robótica Para Ambientes Insalubres

1. Objetivo Geral

O objetivo deste projeto é desenvolver uma mão robótica controlada por uma luva de dados. A mesma será modelada e terá seus movimentos simulados em 3D. Essa será projetada com o objetivo de ser utilizada em ambientes insalubres da indústria, bem como em casos onde necessita-se de precisão semelhante a precisão dos movimentos de uma mão humana e, ao mesmo tempo, a força demandada seja maior do que a força que a mesma poderia suportar.

O projeto se utilizará de uma mão robótica já implementada no projeto francês de robô humanoide INMOOV. No entanto, o seu diferencial estará no fato que essa mão robótica será controlada de forma remota por uma luva de dados repetindo os movimentos do manipulador da mesma. A pessoa que estiver manipulando a luva não necessitará estar no mesmo ambiente da mão robótica, e seus movimentos serão visualizados em tempo real em um computador responsável pelo seu monitoramento.

2. Objetivos Específicos

Para que este projeto acadêmico seja considerado como pronto, o cumprimento de algumas etapas é necessário. As principais etapas deste projeto estão descritas abaixo.

2.1. Concepção das peças que constituem a mão robótica em 3D

Primeiramente se reproduzirá virtualmente as peças de uma mão robótica já concebida em 3D, a qual faz parte do projeto de robô humanoide francês aberto chamado INMOOV. Essas peças estão disponibilizadas via *web* em formato *STL* (*Standard Tessellation Language*) e simplesmente terão de ser convertidas para o

formato *X3D (Extensible 3D)*, pois a linguagem *X3D* é a linguagem eleita para a concepção deste projeto. O *software* de programação que efetuará essa conversão é o *Blender*.

2.2. Montar a mão robótica virtual unindo as peças concebidas

Uma vez que obtidas as peças em 3D desagrupadas, o próximo passo será agrupá-las adequadamente em uma mão robótica virtual em 3D. A ferramenta utilizada nesse processo será a linguagem computacional *X3D* para a constituição de cenários tridimensionais. Esse procedimento pode ser feito em qualquer editor de texto, basta agrupar corretamente os códigos em formato *.x3d* de cada componente da mão. Para fins de simplificação dessa mão robótica virtual, o seu modelo conterà apenas as suas principais peças plásticas. A visualização dessa mão robótica poderá ser feita no *View3Dscene*, o qual é um visualizador simples de ser utilizado. A realização dessa modelagem em três dimensões é de suma importância para que se tenha a noção de como se dará o encaixe das peças antes que elas sejam montadas. Além disso pode-se, dessa forma, simular os esforços que a mão robótica poderá sofrer.

2.3. Controlar os movimentos mão robótica em 3D através de uma luva de dados

Após realizar a montagem das peças, e estando a concepção da mão robótica virtual pronta, seus movimentos passarão a ser controlados virtualmente por uma luva de dados, a 5DT Data Glove Ultra. Essa luva foi escolhida pelo fato de fazer parte do patrimônio da instituição. A mão robótica virtual controlada pela luva de dados poderá ser visualizada em qualquer navegador web que tenha o *plugin JavaScript*, visto que a ferramenta utilizada para se realizar a comunicação entre a luva de dados e a mão virtual será o *JavaScript*.

2.4. Simular os movimentos da mão robótica, bem como seus esforços

Tendo-se concebido a mão em 3D e alcançado o objetivo de controlá-la com a luva virtual, então se passará ao estágio de simulação de todos os movimentos possíveis da mão robótica virtual controlada pela luva de dados. Desde que essas simulações estejam finalizadas, simulações de esforços serão realizadas para que se tenha uma noção prévia da carga que essa mão suportará, bem como para que se conheça seus pontos de maior e de menor resistência. Essas simulações serão realizadas no *SolidWorks*.

2.5. Aquisição de peças em 3D, motores, linhas tensoras e outros materiais para a construção do primeiro protótipo da mão robótica

Estando bem definidos e aperfeiçoados a forma e os movimentos da mão robótica virtual, o próximo passo será realizar um estudo sobre o dimensionamento adequado dos componentes a serem utilizados no protótipo, o qual deve estar em fase com o protótipo virtual. Após a validação desse estudo, se passará a adquirir as peças impressas em 3D e os demais componentes necessários à prototipagem dessa mão, os quais são motores, linhas tensoras, cabo USB para a comunicação dos dados, entre outros.

2.6. Construção do primeiro protótipo da mão robótica

Desde que se tenha adquiridos todos os componentes necessários à prototipagem a mão robótica, a mesma será realizada e minuciosamente testada.

2.7. Realizar o controle da mão robótica em 3D e do seu protótipo com a luva de dados

A partir do momento em que o protótipo já tiver sido construído, serão realizados testes e ajustes objetivando a harmonia entre os movimentos da luva virtual, da mão robótica virtual e do seu protótipo. Obtendo-se sucesso nas etapas anteriores e, finalmente, nesta etapa, o projeto é considerado concluído.

3. Justificativa

Muitos ambientes presentes no meio industrial requerem manipulação de objetos em ambientes insalubres, os quais colocam em risco a integridade física dos operários que atuam nos mesmos. Consequentemente, histórias de pessoas que perderam um de seus dedos trabalhando na indústria não são muito raras. Buscando-se desenvolver uma solução para esse problema, surge este projeto que propõe que o operário possa manipular uma mão robótica em tempo real, sem a necessidade de estar inserido no ambiente insalubre, por meio da manipulação de uma luva digital.

4. Revisão Teórica

Um modelo de mão robótica que tem se difundido com bastante força no meio acadêmico é o que faz parte do projeto francês de robô humanoide que se chama INMOOV. Esse se trata de um projeto aberto, do qual as peças em 3D estão

disponibilizadas na internet pelo seu próprio idealizador, Gael Langevin, prontas para serem impressas. Além disso, outras pessoas que já imprimiram essas peças anteriormente as vendem impressas de fato. Devida à facilidade de acesso a esse modelo e à sua aceitação no meio acadêmico, ele foi eleito como o modelo de base para este projeto.

5. Cronograma

A previsão que se tem para este projeto é que até Julho de 2017 a mão robótica virtual (protótipo em 3D) esteja concebida e tenha seus movimentos controlados pela luva de dados. Além disso, estima-se que até Julho de 2018 o protótipo da mão robótica controlada em tempo real pela luva de dados esteja montado, devidamente testado e validado.

Desde que se conclua essas etapas, estudos relativos à utilização da eletromiografia de superfície, que se trata da captura de sinais elétricos emitidos pelos músculos, passarão a ser realizados. O objetivo desses estudos é o de transformar essa mão robótica em uma prótese a ser controlada por sinais emitidos pelo cérebro humano, mas isso diz respeito a um novo projeto, o qual virá a ser um aprimoramento deste.

6. Referências

1. <https://inmoov.fr/>
2. <http://www.5dt.com/data-gloves/>
3. <http://www.thingiverse.com/thing:18939>
4. <http://rasantemodelismo.mercadoshops.com.br/kit-mao-robotico-para-robo-inmoov-p-arduino-128141345xJM>