

Pegando um objeto com o Robô NAO-H25

Jéssica Daltrozo Barbosa

Orientadora: Mariana Luderitz Kolberg

Instituto de Informática Universidade Federal do Rio Grande do Sul

jdbarbosa@inf.ufrgs.br

Introdução

A movimentação de robôs humanóides é uma atividade complexa pois existe a preocupação de como descrever a movimentação e a relação de cada um dos elos e das juntas durante a tarefa do robô. Além disso, é preciso garantir que não ocorrerão colisões no espaço de trabalho de cada membro do robô.

O propósito deste trabalho é a construção de um protótipo com o objetivo de fazer um robô humanóide pegar objetos, neste caso foi uma caneta. No experimento desenvolvido foi utilizado o robô humanóide NAO-H25 da empresa Aldebaran que possui 25 graus de liberdade.



Figura 1: Robô NAO



Figura 2: Robô NAO com ferramenta auxiliar

O Experimento

O experimento consistia em, a partir de uma posição inicial pré-determinada, o robô chegar até o objeto desejado, uma caneta, usando recursos de movimentação e visão, e quando fosse determinado pela lógica do algoritmo desenvolvido que o robô estivesse suficientemente perto, fizesse tentativas de pegar a caneta.

A velocidade dos movimentos executados era configurada de acordo com a distância entre o robô e o objeto, se distante, velocidades maiores para se aproximar, caso contrário velocidades mais baixas para um ajuste fino.

Objetivo

O objetivo do experimento é garantir que o robô pegue a caneta após a aproximação.

Dificuldades

Durante a simulação em ambiente real foram enfrentadas diversas dificuldades, as quais foram resolvidas com modificações do ambiente de testes ou com restrições para garantir que o objetivo seja atendido.

Dentre as dificuldades encontradas para a realização do experimento temos:

- Atrito: o robô deslizava no piso frio, o que atrapalhava seu processo de alinhamento com o objeto alvo pois não permitia o deslocamento previsto pela solução do problema implementada.
- Geometria da mão do robô: a geometria da mão do robô exigia um posicionamento em relação ao suporte do objeto mais refinado, então usou-se uma ferramenta auxiliar para tornar frequente o sucesso do humanóide na tarefa.



Figura 3: Ferramenta auxiliar para pegar a caneta

- Movimento de Recuo: houveram tentativas de o robô recuar, mas ao fazer isso, enquanto a distância do robô ao alvo era boa, a orientação deste era prejudicada ao recuar, já que, ao recuar, o NAO gerava uma componente angular, o que o impossibilitava de pegar a caneta.

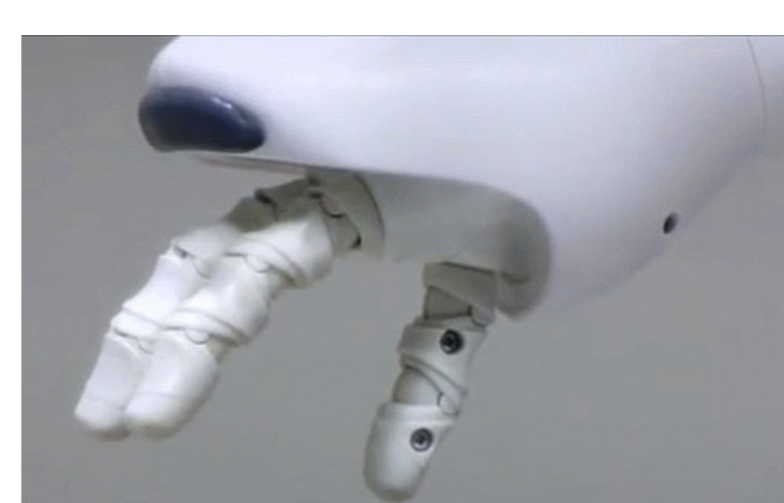


Figura 4: Configuração da mão

Ambiente de Desenvolvimento

Para fazer com que o robô atingisse o objetivo, foram usadas sequências de movimentos pré-programados, criados e simulados no ambiente *Choregraphe suite*. Nesta aplicação eram criadas Timelines com movimento do corpo todo.

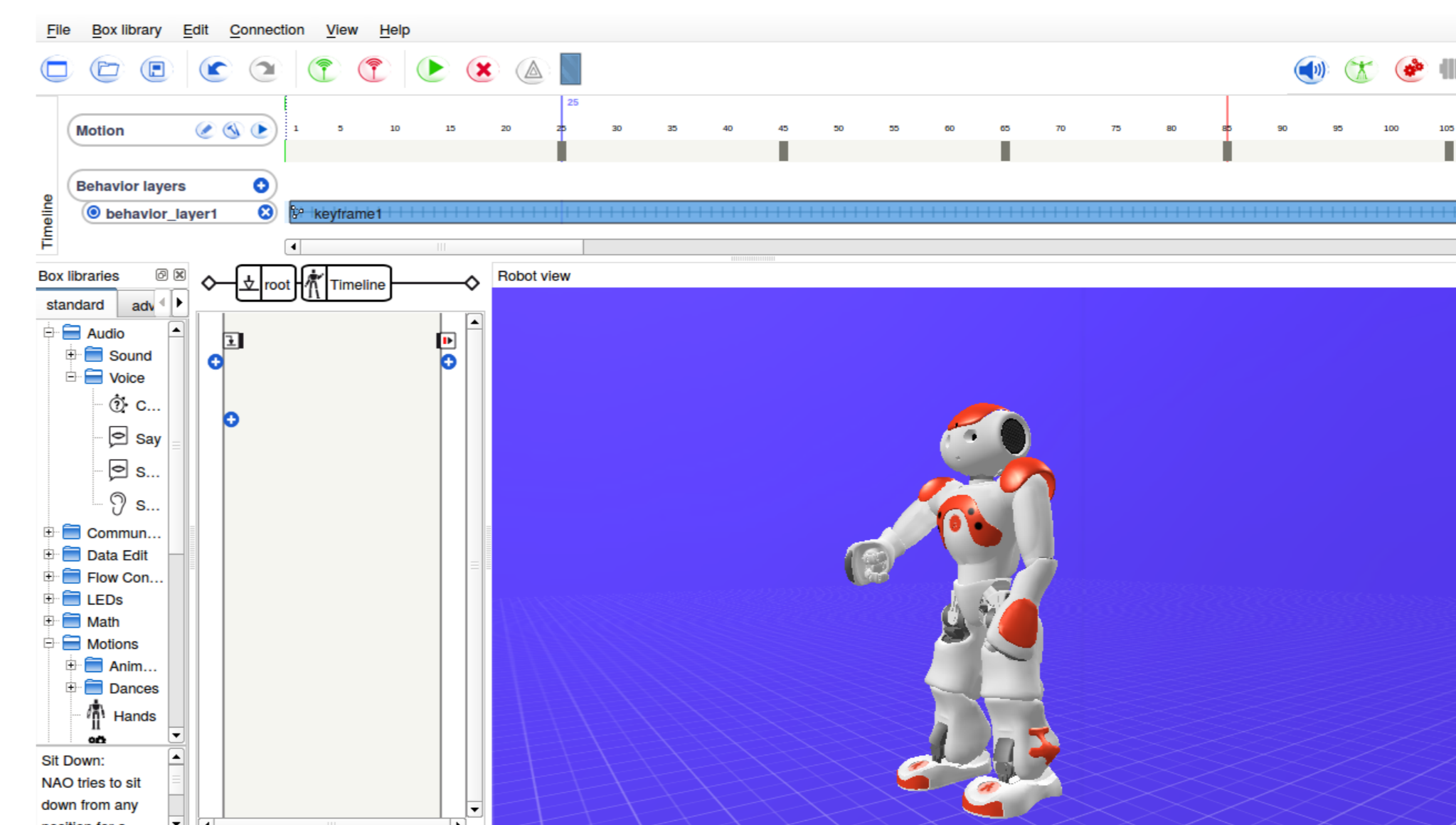


Figura 5: Choregraphe Suite

Também foi usada a IDE Qt Creator para o desenvolvimento do trabalho na linguagem C++.

Resultado

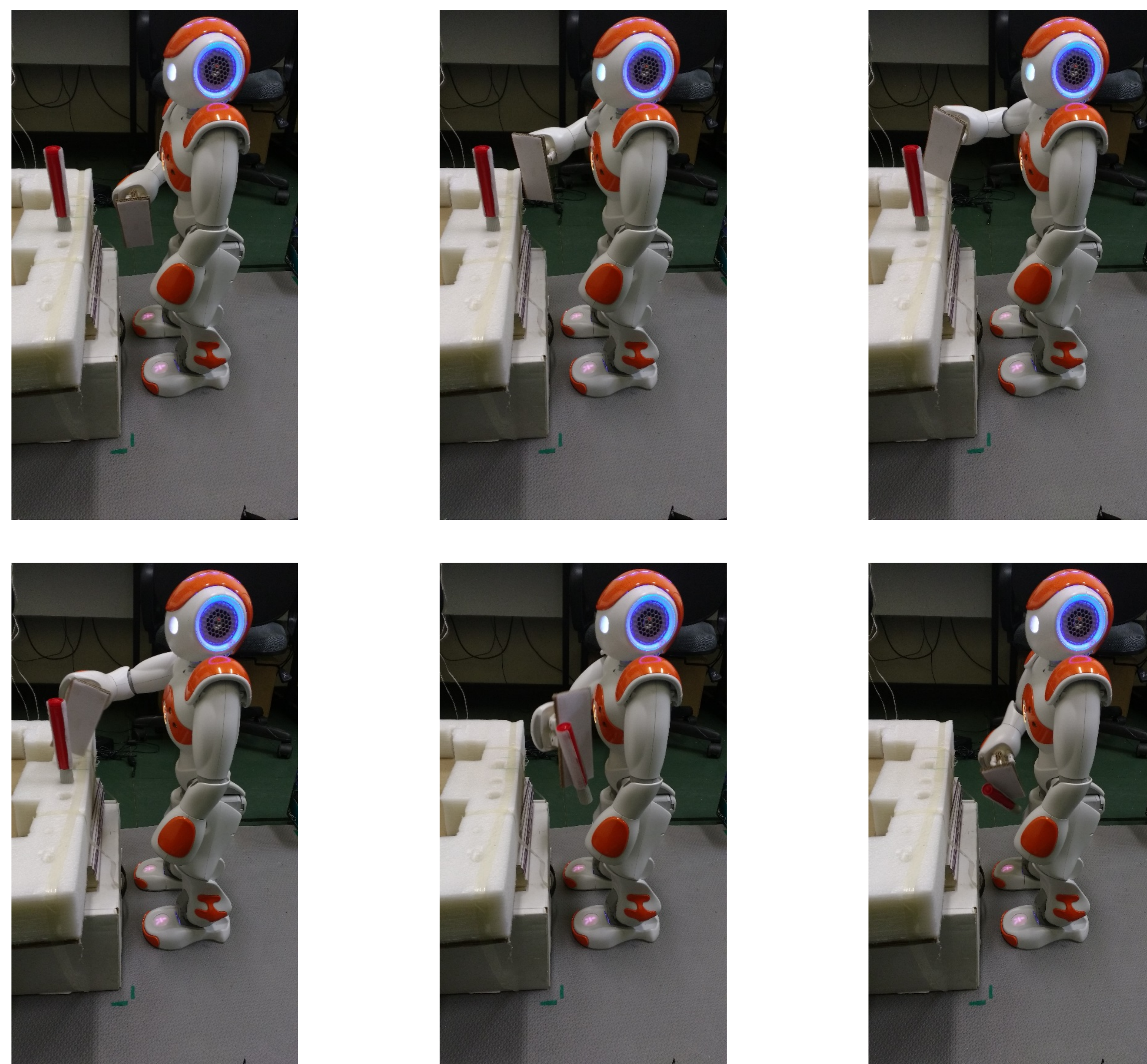


Figura 6-11: Sequência de movimentos para pegar caneta

Discussão

O experimento foi concluído com sucesso, ou seja, o robô realiza a tarefa de pegar a caneta desejada.

Para melhorias futuras desse protótipo, estuda-se a aplicação da movimentação do braço do robô com Cinemática Inversa, a qual permite que a partir de uma determinada posição desejada no espaço, o robô evolua suas juntas do braço até chegar com a sua mão à posição alvo sem a necessidade de uma aproximação tão precisa e de uma ferramenta auxiliar.

Referências

- [1] Shuji Kajita, Hirohisa Hirukawa, Kensuke Harada, and Kazuhito Yokoi. *Introduction to humanoid robotics*, volume 101. Springer, 2014.
- [2] Aldebaran Robotics. NAO Software 1.14.5 documentation. <http://doc.aldebaran.com/1-14/>. [Online; accessed March-2016].
- [3] Bruno Siciliano and Oussama Khatib. *Springer handbook of robotics*. Springer Science & Business Media, 2008.