

Localização de Um Robô Humanóide Usando Câmeras

Mariane Teixeira Giambastiani

Orientador: Edson Prestes e Silva Junior

Instituto de Informática Universidade Federal do Rio Grande do Sul

marianegiamb@gmail.com/mtgiambastiani@inf.ufrgs.br



Introdução

Robôs verdadeiramente autônomos devem ser capazes de se deslocar adequadamente em um ambiente e para isso precisam estimar sua localização de forma precisa. O processo de localização depende fortemente dos tipos de sensores presentes no sistema. Neste trabalho realizamos a localização do robô humanóide NAO-H25, que possui duas câmeras, uma apontada para a frente e outra diagonalmente apontada para o chão.

Robô NAO



Figura 1: Robô NAO

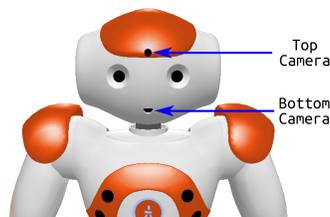


Figura 2: Sensores

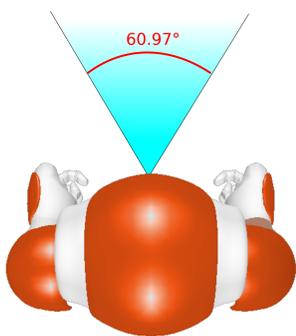


Figura 3: Visão do Topo

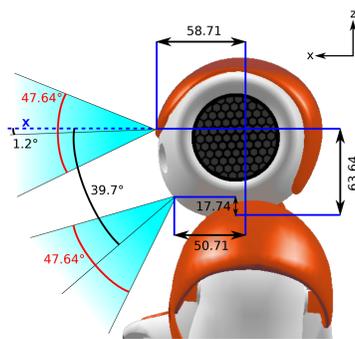


Figura 4: Visão Lateral

Aplicação: Interação entre Rôbos

Um dos grandes desafios da robótica atual é a comunicação e interação entre diferentes tipos de robôs e até mesmo entre robôs e humanos. Realizar tarefas como pegar um objeto e levá-lo a um destino pode ser muitas vezes inviável para um único robô, por isso nosso grupo de Robótica trabalhou no desenvolvimento de uma Ontologia para Robótica e Automação [1] a fim de definir formas de conhecimento compartilhado facilitando a interação humano-robô e robô-robô. Nesta ontologia, dentre outras coisas, foram especificados conceitos de posicionamento, como regiões e pontos, e operadores espaciais, como "perto", "longe", "à esquerda" e "à direita".

A tarefa desenvolvida neste trabalho é parte de uma aplicação de interação entre robôs heterogêneos e consiste na localização do robô humanóide dentro de um ambiente composto por uma mesa e um robô terrestre. O objetivo da interação é aproximar o humanóide da mesa para que ele possa pegar um determinado objeto e posteriormente se aproximar do robô terrestre para lhe entregar o objeto. Este trabalho foca na localização do robô durante seu deslocamento até a mesa utilizando a informação dos operadores espaciais.

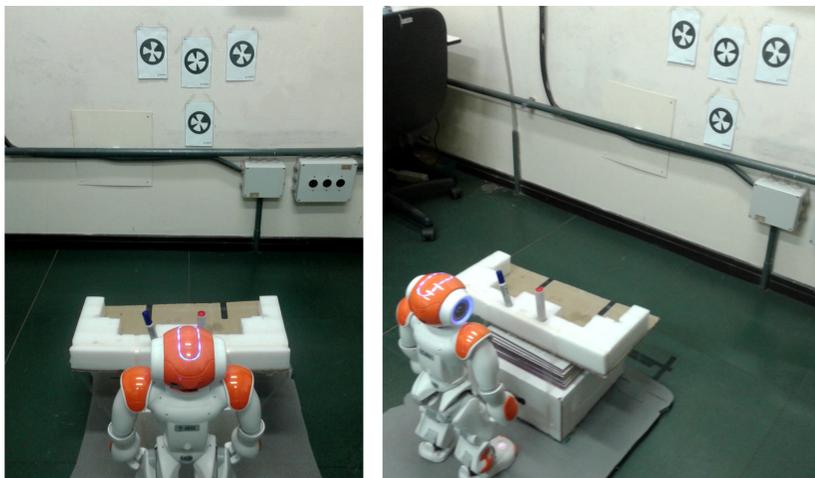


Figura 5: Ambiente do experimento.

Localização

A localização do robô humanóide no ambiente é feita a partir da informação de marcadores colocados no cenário. O posicionamento da mesa é indicado por marcadores fixados na parede atrás dela. Com isso é possível inferir a localização do objetivo em relação ao humanóide usando operadores espaciais, permitindo que ele se desloque na direção e sentido do local desejado.

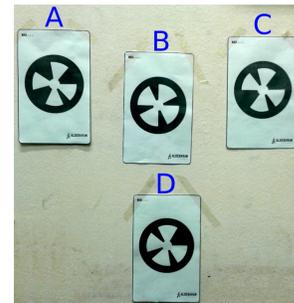


Figura 6: Marcadores utilizados.

Os operadores espaciais de "esquerda/direita", utilizados no deslocamento do humanóide até a mesa, são obtidos pela análise de marcadores bem afastados horizontalmente (i.e. marcadores A e C da Figura 5). Já os operadores espaciais de "perto/longe", utilizados para indicar a chegada no objetivo, são obtidos pela análise de marcadores próximos verticalmente (i.e. marcadores B e D da Figura 5).

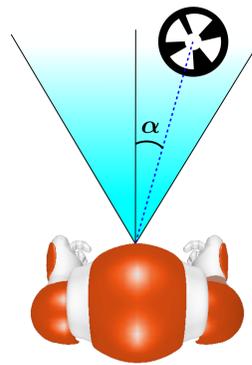


Figura 7: Inclinação horizontal do marcador

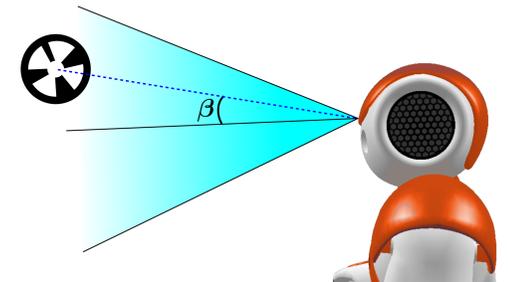


Figura 8: Inclinação vertical do marcador

Através da identificação de marcadores nas imagens captadas pelo robô é possível estimar a posição do mesmo no espaço. Da posição, em pixels, de cada marcador identificado pelo robô são extraídas as medidas α e β , que correspondem, respectivamente, aos ângulos de inclinação horizontal e vertical da câmera em relação ao marcador. As informações desses ângulos são utilizadas como referência para o deslocamento do humanóide até a mesa. Por exemplo, o robô percebe que está próximo do objeto quando os valores α dos marcadores das pontas (i.e. marcadores A e C da Figura 5) tem módulos maiores que um certo limite.

Resultados e Conclusão

Durante os experimentos verificou-se que é possível fazer um ajuste grosso da posição do robô, o que é justamente a função de operadores espaciais qualitativos, isto é, determinar por exemplo se o robô está perto ou longe de algo. No entanto, as informações desses operadores não são precisas o bastante para efetuar um ajuste fino, dificultando a localização exata do objetivo e conclusão com sucesso da tarefa (i.e. pegar a caneta que está sobre a mesa). Um dos principais fatores é a movimentação muito instável do humanóide, que dificulta ajustes precisos de posicionamento. Outro problema está na simplicidade da distribuição de marcadores, pois não foi possível espalhar muitos deles no ambiente devido a restrições da API do robô (e.g. somente a câmera superior funciona adequadamente).

O projeto, no momento, não foi acoplado com a ontologia, porém possui todas as informações necessárias para definição formal dos operadores espaciais. Em breve será iniciado o trabalho de integração do projeto atual com a ontologia, para compartilhar entre os robôs as informações de posicionamento.

Referências

- [1] Vitor A.M. Jorge, Vitor F. Rey, Renan Maffei, Sandro Rama Fiorini, Joel Luis Carbonera, Flora Branchi, João P. Meireles, Guilherme S. Franco, Flávia Farina, Tatiana S. da Silva, Mariana Kolberg, Mara Abel, and Edson Prestes. Exploring the {IEEE} ontology for robotics and automation for heterogeneous agent interaction. *Robotics and Computer-Integrated Manufacturing*, 33:12 – 20, 2015. Special Issue on Knowledge Driven Robotics and Manufacturing.



Phi-Robotics Research Group