Navegação Socialmente aceitável

João Vitor Tavares de Almeida and Glaucus Miranda de Almeida

Abstract—Socially acceptable navigation of robots is a practice where the robot moves in a way as to not affect humans that it interacts with negatively, be it physically or psychologically.

It's an important consideration since the interaction between robot and people will become more common with time as they are used for services and in aiding others, such as the elderly, for example.

I. INTRODUÇÃO

Atualmente, robôs e humanos trabalham em ambientes separados, mas é muito provável que isso mude. uma das maiores preocupações quando se trata de robôs interagindo com seres humanos é a segurança das pessoas.

Um robô sem o entendimento de como as pessoas se comportam pode acabar colidindo com elas, ou causando danos maiores.

A aplicação da navegação socialmente aceitável, faz com que os robôs em um local com pessoas aja de maneira que leve em consideração nossos hábitos e regras para a sua locomoção e interação com o ambiente.

Por exemplo, se quisermos fazer um robô de entregas dentro de um shopping, é necessário que ele consiga lidar com a movimentação das pessoas dentro do shopping, fazendo com que ele não ande na "contra-mão", nem colida com pessoas ou corte seus caminhos, e fazendo ele respeitar o espaço pessoal das pessoas.

Para esse trabalho havíamos pensado em uma ideia simples, a ideia de fazer um robô que desacelere ao se deparar com pessoas, com o intuito de evitar acidentes.

II. TRABALHOS RELACIONADOS

O problema de navegação socialmente aceitável já teve algumas soluções propostas diferentes, dentre elas temos a solução do VERLAB que é a que nos deparamos e pensamos como sendo uma maneira de implementar.

Temos também a solução da MAPIR UMA que propõe que o robô se aproxime de maneiras diferentes de acordo com a pose humana, ou seja se a pessoa está em pé, sentada, de frente, de costas, de lado, entre outros fatores.

Temos também a solução da MIT mostrada em um dos vídeos disponibilizados pelo professor, que era uma solução mais complexa que abordava como funciona o trânsito de pessoas em um local com alta movimentação.

III. METODOLOGIA

A ideia que tivemos de como poderia ser aplicada a navegação socialmente aceitável era utilizando uma das formas de planejamento aprendidas, em nosso caso pretendíamos usar o roadmap de decomposição em células, mas quando fosse percebida uma pessoa no caminho, nós iríamos diminuir a velocidade do robô até a pessoa já não estar no caminho.

Porém nós não conseguimos entender como seria feita a detecção de pessoas no caminho, nem como fazer o robô ter a reação de alteração de sua velocidade

Pretendíamos utilizar um robô holonômico, ou seja um robô que atua em todos os seus graus de liberdade, com um sensor para fazer as leituras, mas infelizmente nós não conseguimos fazer a implementação do programa.

Temos crença de que essa simples lógica poderia funcionar por ela ser uma ideia simples e que se aproxima de como seres humanos se comportam em situações de trânsito de pessoas, diminuindo o passo para evitar esbarrar em outras pessoas.

Um outro método visto que foi pensado é a utilização de um occupancy grid com reconhecimento de obstáculos que sejam pessoas e um campos potenciais modificado de tal forma que seja respeitado o proxemics das pessoas, ou seja, a repulsão é feita em um raio maior para respeitar o espaço pessoal e caso ele entre num mínimo local por conta de uma pessoa estar na frente simplesmente colocaríamos o robô para esperar até o caminho abrir, assim como proposto na implementação simples de roadmaps.

IV. RESULTADOS

Nós fizemos a discussão de que método poderíamos utilizar para tornar um robô com uma navegação socialmente aceitável, e acabamos concordando em utilizar o roadmap de decomposição em células e adicionar alguma função que regulasse a velocidade de acordo com as leituras.

Infelizmente, nós não conseguimos fazer a implementação do código, além do que já tinhamos feito para os trabalhos práticos 2 e 3, por diferentes fatores, como por exemplo não sabermos como diferenciar a leitura de uma pessoa da leitura de um objeto.

Nós não termos conseguido dominar como se faz uma implementação de um sistema probabilístico, o que depois descobrimos que funcionaria para o nosso caso, utilizando alguma implementação como o Occupancy Grid, o que também seria vítima do problema em diferencia objetos e humanos para criar o mapa de forma correta.

V. CONCLUSÃO

A área de navegação socialmente aceitável é uma importante área da robótica, pois cada vez mais teremos que trabalhar em ambientes que haverá interações com robôs.

A implementação de maneiras desses robôs interagirem de maneira segura com as pessoas é extremamente importante, considerando que eles serão nossos colegas de trabalho.

Uma abordagem probabilística e híbrida pode ser de alta ajuda nesse problema para conseguirmos tratar sem problemas as incertezas no comportamento humano.

Em uma futura oportunidade de trabalhar com o tema, seria ótimo se dominássemos a implementação de métodos probabilísticos e conseguíssemos usar métodos para a percepção de pessoas em um cenário para que pudessemos mostrar e ver um robô com navegação socialmente aceitável em ação.

REFERENCES

- [1] Socially Acceptable Approach to Humans by a Mobile Robot-MAPIR UMA-https://www.youtube.com/watch?v=hudalwGtXXs
- [2] Socially Acceptable Robot Navigation in the Presence of Humans-Verlab-https://www.youtube.com/watch?v=yAiEQqzBCoA
- [3] A Human Aware Mobile Robot Motion Planner Emrah Akin Sisbot, Luis F. Marin-Urias, Rachid Alami, and Thierry Simeon
- [4] Socially Acceptable Robot Navigation in the Presence of Humans Phelipe A. A. Vasconcelos, Henrique N. S. Pereira, Douglas G. Macharet, Erickson R. Nascimento
- [5] Socially Aware Motion Planning with Deep Reinforcement Learning https://www.youtube.com/watch?v=CK1szio7PyA
- [6] Robotic Etiquette: Socially Acceptable Navigation of Service Robots with Human Motion Pattern Learning and Prediction Kun Qian Xudong Ma Xianzhong Dai Fang Fang
- [7] Robot designed for socially acceptable navigation Everett, Michael F