

Virtual-Robot – Ambiente Virtual de Simulação Realística de Veículos Móveis Autônomos com Sensores Tipo Laser e GPS

Leonardo Almeida Bonetti; Fernando Santos Osório

Instituto de Ciências Matemáticas e de Computação, USP, São Paulo

1. Objetivos

Este projeto visa adaptar e melhorar um simulador gráfico 3D para a realização de experimentos físicos com robôs e veículos móveis. Serão estudados e implementados algoritmos de navegação autônoma também. Durante a execução das tarefas, os robôs serão avaliados em relação à: robustez dos algoritmos utilizados e falhas nos sensores e atuadores dos robôs e na comunicação.

2. Material e Métodos

Inicialmente, adaptações e novas funcionalidades serão acrescentadas ao simulador desenvolvido em uma etapa anterior deste trabalho. Posteriormente, algoritmos de navegação autônoma serão implementados e testados, validando seu funcionamento e analisando a qualidade dos resultados das simulações.

Todo o código está sendo desenvolvido em C/C++, utilizando a biblioteca física ODE[1], a qual permite também a renderização gráfica através de OpenGL[2].

3. Resultados

Como primeira modificação e melhoria do simulador, o posicionamento dos veículos e obstáculos agora é feito através de dois arquivos contendo a quantidade de cada um e a posição. Posteriormente, os veículos também foram encapsulados em objetos, facilitando seu uso e a simulação de múltiplos veículos.

Um conjunto de 21 feixes de laser foram implementados e uma nova função de detecção de colisão também foi feita. Com isso, é possível detectar os obstáculos próximos, além de armazenar qual o ponto de contato mais próximo do veículo (simulando um sensor LIDAR).

Um GPS virtual foi implementado, incluindo um modelo aleatório de simulação do erro de posicionamento, fornecendo uma localização imprecisa, como ocorre com um GPS real.

Com essas novas ferramentas, um algoritmo de movimentação autônoma foi implementado.

Ele se baseia em um conjunto de regras de decisão simples, indicando se deve continuar reto ou se deve desviar para o lado. O usuário tem a opção de controlar manualmente os veículos ou permitir que o algoritmo controle sozinho os veículos, seguindo uma rota de pontos GPS pré-definidos (*way-point*).

Atualmente, algoritmos autônomos mais complexos estão sendo estudados e testados. Dessa forma, instruções mais elaboradas podem ser criadas, permitindo um comportamento mais realista por parte dos veículos.

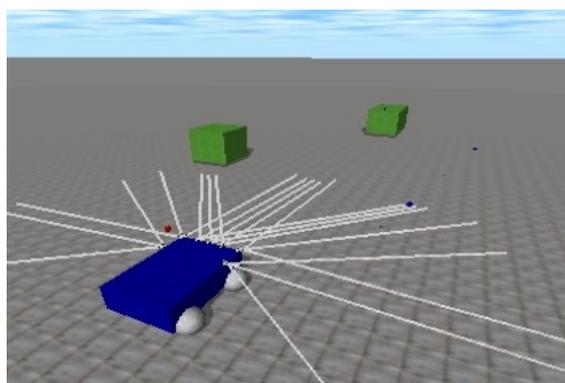


FIGURA 1 – Simulação em andamento

4. Conclusões

O protótipo elaborado até o momento apresenta resultados satisfatórios em termos do realismo de simulações. Este trabalho certamente ajudará no desenvolvimento de projetos de sistemas robustos de controle de veículos inteligentes (semi ou completamente autônomos) trazendo significativas contribuições no que diz respeito a tolerância a falhas nos sistemas, que serão estudadas através das simulações.

5. Referências Bibliográficas

- [1] ODE – Open Dynamics Engine <<http://www.ode.org>>
- [2] OpenGL – <<http://www.opengl.org/>>