



Universidade: presente!



XXXI SIC

21. 25. OUTUBRO • CAMPUS DO VALE

Simulação em Ambiente Virtual para Múltiplos Veículos Aéreos não Tripulados

Lucas Bortolanza Grazziotim¹, Edison Pignaton de Freitas²
lucasgraziotim@gmail.com

1. Departamento de Sistemas Elétricos de Automação e Energia, 2. Instituto de Informática, UFRGS, Porto Alegre, Brasil

Introdução

A utilização de veículos aéreos não tripulados (VANTs) nas mais diversas áreas de atuação teve crescimento muito elevado nos últimos anos. Desde serviços de entregas em residências a usos militares, é evidente a tendência de que os VANTs se tornarão cada vez mais presentes no cotidiano das pessoas. Contudo, tal crescimento não pode ocorrer de forma apressada e descontrolada, pois projetos mal executados de engenharia podem levar tanto a prejuízos materiais e econômicos a empresas bem como a lesões de seres humanos. De tal forma, torna-se indispensável a simulação prévia de tais aplicações, objetivando a identificação e depuração de erros ainda nas fases de desenvolvimento do projeto.

Objetivo

Desenvolver uma ferramenta que possibilite a simulação de múltiplos VANTs em um ambiente virtual, a qual foi projetada com base nas seguintes motivações:

- Facilitar o desenvolvimento de aplicações destinadas a VANTs
- Reduzir custos e lesões (evitando acidentes com os VANTs)
- Reduzir tempo despendido com testes em campo

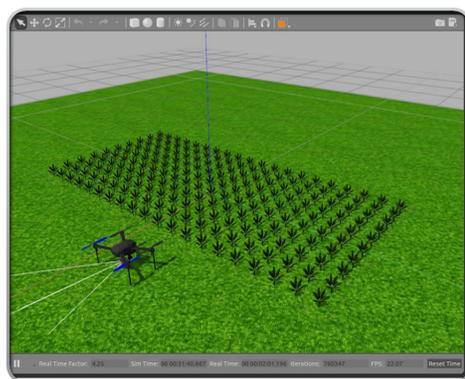
Além disto, foi desenvolvida uma aplicação para corroborar a funcionalidade do projeto. Nesta, foi realizada a simulação de um *swarm* de múltiplos drones voando em distintas formações.

Metologia

Para possibilitar a realização do trabalho foi feito uso de duas ferramentas amplamente utilizadas na simulação computacional de elementos robóticos: o Gazebo e o ROS.

Gazebo

Simulador de robótica 3D de código aberto. Possibilita criar mundos e inserir neles modelos tanto móveis (ex: drones) quanto estáticos (ex: árvores). Os modelos móveis podem ser controlados por meio de programas.



ROS - Robot Operating System

Fornecer uma estrutura padronizada para o desenvolvimento de *softwares* a aplicações de robótica, associada a uma coleção de ferramentas e bibliotecas.

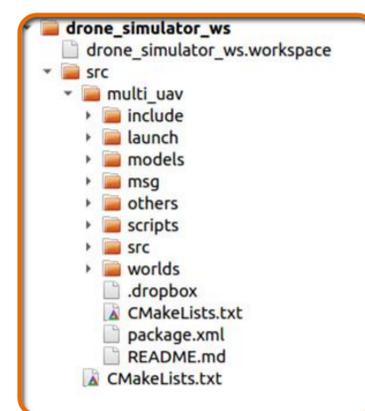
Comunicação entre *nodes* ocorre por meio de um *topic*, o qual é acessado pelo Gazebo e pela aplicação desenvolvida.

O *node* MAVROS permite a comunicação pelos tópicos utilizando mensagens em MAVLink (protocolo de comunicação para pequenos veículos não tripulados).

Resultados

Com o término do projeto obteve-se a seguinte estrutura final, a qual possui pastas com códigos destinados a executar a aplicação tanto na estrutura do ROS quanto no ambiente virtual do Gazebo.

- | ROS: | Gazebo: |
|-------------------------------------|---------------------------------|
| <input type="checkbox"/> include | <input type="checkbox"/> models |
| <input type="checkbox"/> launch | <input type="checkbox"/> worlds |
| <input type="checkbox"/> src | |
| <input type="checkbox"/> CMakeLists | |



É necessário executar apenas dois arquivos para realizar qualquer simulação com qualquer configuração de VANTs:

1. Inicializa todo o ambiente de simulação, carregando o mundo virtual com seus modelos. Inicia o ambiente do ROS, criando todos os *topics*. Junto da chamada do arquivo sinaliza-se quantos drones devem ser inseridos na simulação.
2. Executa a aplicação desenvolvida, a qual irá controlar o *swarm* de drones.



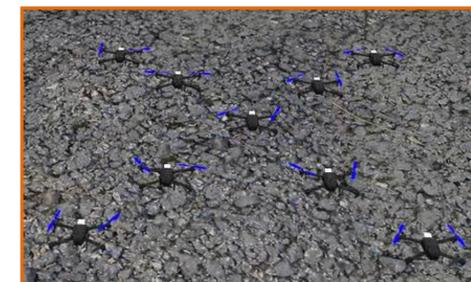
Para simular o comportamento do voo em formação, foram escritos dois programas que compartilham as mesmas ferramentas matemáticas para realizar o movimento do *swarm*. O primeiro permite que o usuário utilize o teclado para controlar toda a estrutura, enquanto que o segundo faz o controle do *swarm* de modo autônomo.

Além de adotar uma formação específica em voo, os VANTs também podem:

- Alterar a distância entre si
- Alterar o ângulo de abertura entre dois ramos da formação
- Transladar a formação no espaço tridimensional
- Rotacionar a estrutura no plano horizontal

Conclusões

A ferramenta desenvolvida mostrou-se muito versátil, possibilitando o voo de quantos drones fossem desejados de uma maneira muito conveniente: chamando apenas dois arquivos. Ademais, o projeto foi de extrema utilidade na simulação no voo em formação dos drones, de modo que foram geradas funções para formar estruturas como linha, flecha, cruz e círculo além de possibilitar o seu movimento no espaço virtual.



Agradecimentos

- Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico
- Laboratório de Sistemas de Controle, Automação e Robótica
- Unmanned System Research Lab