UDESC UNIVERSIDADE DO ESTADO DE SANTA CATARINA

Seminário de Iniciação Científica
Universidade do Estado de Santa Catarina
29º SIC UDESC

AMBIENTE DE COORDENAÇÃO DE MISSÕES DE VANTS

Filipe Ramos[1], André Bittencourt Leal[2], Ricardo Ferreira Martins[3]

[1] Acadêmico do Curso de Ciência da Computação/CCT – bolsista PROBIC/UDESC
[2] Orientador, Departamento de Engenharia Elétrica/CCT – andre.leal@udesc.br
[3] Coorientador, Departamento de Ciência da Computação/CCT – ricardo.martins@udesc.br

Palavras-chave: Veículos aéreos não tripulados. Drones. Coordenação de missões.

A popularização dos drones, ou veículos aéreos não tripulados – VANTs –, têm acompanhado, em ritmo, o surgimento de novas tecnologias que empregam tais veículos (LEE, 2016; PURI, 2017). Por se tratar de um assunto novo na literatura científica e ser relevante para as indústrias e a Ciência, o estudo da coordenação desses veículos autônomos tem valor e importância. Nesse sentido se justifica a pesquisa sobre a qual versa este resumo.

Os VANTs são veículos responsáveis por determinadas tarefas a serem realizadas em uma trajetória definida. Tais aspectos são determinados pelo usuário no que se pode denominar missão. É possível segmentar a trajetória das missões por meio de pontos na superfície terrestre, *waypoints*. Em razão disso, costuma-se definir missões baseando-se em *waypoints*. A trajetória de uma missão é exemplificada pela Fig.

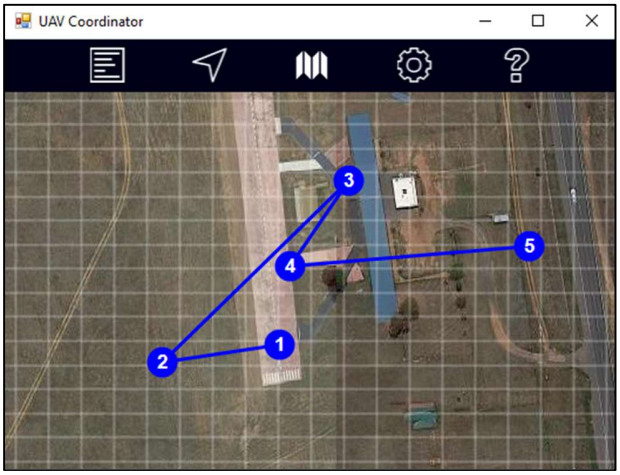

Fig. *Trajetória de missão com* waypoints *numerados de 1 a 5.*

Já um coordenador de VANTs, neste artigo, refere-se a um instrumento que, com seus artefatos, supervisiona e controla missões de um ou mais VANTs. Assim, um coordenador é restrito a uma área de atuação, na qual VANTs podem ser coordenados. Como há a possibilidade de que os VANTs se tornem tecnologias de emprego global, coordenadores de alcance e desempenho críticos podem, à primeira vista, parecer desprovidos da robustez computacional exigida. Não obstante, pode-se desenvolver sistemas distribuídos robustos, sem que se imponham condições que o computador hodierno não é capaz de respeitar.

Esta pesquisa teve enfoque em múltiplos coordenadores de VANTs de forma distribuída. Dado que um coordenador de VANTs pode receber e coordenar missões que não estão completamente inseridas em sua área de atuação – podendo ocorrer em áreas de coordenadores distintos – e que os acontecimentos em uma área da missão podem interferir nas outras, faz-se necessário utilizar mecanismos que permitam a coordenação conjunta dos coordenadores das respectivas áreas nas quais se situa a missão. Uma possível solução distribuída para tanto vale-se de uma hierarquia de coordenadores, em que os coordenadores de nível identificado com o número dois ou maior supervisionam e orientam os coordenadores de nível inferior.

Com base nessa abordagem hierárquica, constrói-se uma solução distribuída em que o coordenador de VANTs, ao se preparar para coordenar uma nova missão, verifica se a área que englobará e situará a missão está totalmente localizada dentro de sua área de atuação. Quando tal fato não se verifica, a coordenação deve ser integrada com o coordenador de nível imediatamente acima, de modo que as ações feitas sobre a missão sejam conhecidas por ambos os coordenadores.

A determinação das áreas atreladas às missões e à coordenação de missões respeita, para este trabalho, uma heurística que utiliza a granulação do espaço global. Isso é feito em quadrantes dispostos sobre a superfície terrestre de forma que a área dos quadrantes tem aproximadamente $dwdh$ unidades, sendo dh o comprimento de um segmento paralelo aos meridianos terrestres e dw o comprimento de um segmento ortogonal a ele, ambos infinitesimais. A partir dessa visão aproximada, os quadrantes podem ser vistos como retângulos matematicamente descritos como uma dupla de coordenadas em um plano de sistema de coordenadas discretas, traduzindo-se qualquer ponto de coordenadas (x, y) situado no interior do quadrante para as coordenas discretas $(\lfloor x/\Delta x \rfloor, \lceil y/\Delta y \rceil)$, sendo Δx e Δy constantes para o sistema de coordenadas escolhido. Um ponto de coordenadas discretas $(\acute{x}, \acute{y})$ está situado, no globo terrestre, no ponto de latitude $\acute{y}\Delta y$ e longitude $\acute{x}\Delta x$.

Foi mediante tais aspectos e conceitos que se desenvolveu, para esta pesquisa, um programa computacional que serve de infraestrutura para a solução distribuída do problema de coordenação global de VANTs supracitada. A ferramenta produzida é um projeto arquitetado na linguagem C# para Windows e permite a aplicação da abordagem hierárquica. O programa foi testado em simulação de drones, na técnica software in the loop.

REFERÊNCIAS

LEE, Sungjae; CHOI, Yosoon. Reviews of unmanned aerial vehicle (drone) technology trends and its applications in the mining industry. **Geosystem Engineering**, v. 19, n. 4, p. 197-204, 2016.

PURI, Vikram; NAYYAR, Anand; RAJA, Linesh. Agriculture drones: A modern breakthrough in precision agriculture. **Journal of Statistics and Management Systems**, v. 20, n. 4, p. 507-518, 2017.