

OMA-VANT - OBSERVAÇÃO E MANUTENÇÃO DE AMBIENTES UTILIZANDO VEÍCULOS AÉREOS NÃO TRIPULADOS

Matheus Zickuhr¹, Mateus Augusto Gomes², Tiago Luiz Schmitz³

¹ Acadêmico do curso de Engenharia de Software, bolsista PROIP/UDESC

² Acadêmico do curso de Engenharia de Software

³ Orientador, Departamento de Engenharia de Software – tiago.schmitz@udesc.com

Palavras-chave: VANT, Meio ambiente, Reputação, Reconfiguração de rota.

Introdução

O projeto OMA-VANT consiste em desenvolver algoritmos para veículos aéreos não tripulados (VANT), com o intuito de monitorar de forma autônoma o meio ambiente da região, especialmente em áreas com risco de desmatamento, enchentes entre outros. Baseado no problema ocasional com enchentes na região o objetivo inicial é automatizar a fiscalização do assoreamento do rio Hercílio.

O trabalho de monitoramento do rio envolve vários drones que trabalharão de forma coordenada para cobrir a maior área possível utilizando mínimo de recursos e registrando imagens georreferenciadas. Essa observação se divide em duas atividades: formação de rotas utilizadas na observação, e análise de imagens em busca de anomalias.

No estagio atual o projeto foca na no design dos algoritmos de composição de rotas dos pontos de partida até a área de observação. Esse processo envolve várias variáveis como chuva e vento. Observando essas características é considerado que um drone com uma rota fixa nem sempre conseguirá concluí-la, assim tendo que reconfigurar sua rota, e isso envolve comunicar-se com outro VANT.

Cenário

No cenário proposto os VANTs possuem uma base central onde são revisados e recarregados. Existem vários pontos a serem fiscalizados ao longo do rio. Baseado nisso os VANTs possuem uma noção previa de qual rota seguir.

As rotas iniciais são calculadas por um sistema central, que leva em consideração bateria dos agentes e distância para obter uma rota com o gasto mínimo de recursos. Ao mesmo tempo é desconsiderado variações climáticas.

Caso algum VANT reconhecer que não consegue alcançar certa área, se comunica com os outros agentes para avaliar se é viável que outro VANT o faça. Os algoritmos serão desenvolvidos independente de região.

Abordagem a ser investigada

No cenário apresentado anteriormente existem dois problemas principais: definição de uma rota inicial e uma mudança de rota durante o voo.

Definição da rota inicial

Para encontrar a rota inicial, o cenário foi modelado como um problema de roteamento de veículos (ou Vehicle Routing Problem – VRP) [Laporte 1992], problema largamente estudado em várias áreas, como logística e transporte [Toth and Vigo 2014]. O problema consiste em um depósito e um conjunto de clientes com suas respectivas demandas. Um conjunto de n veículos deve visitar os clientes para suprimento de sua demanda, retornando ao depósito. Cada cliente deve ser visitado exatamente uma vez. Logo, devem ser definidas as rotas de cada veículo, de modo a satisfazer as restrições do problema e minimizar o custo total das mesmas.

No cenário do projeto, os clientes são os pontos a serem fiscalizados e o depósito como a base central. Em nosso cenário a função objetivo é baseada na minimização do tempo de voo.

Reconfiguração de rota

A reconfiguração de rota está em fase de desenvolvimento no projeto OMA-VANT. Esta seção apresenta os caminhos que estão sendo explorados.

Os vants podem ser observados como agentes com objetivos individuais e objetivos sociais (que engloba todos os agentes). Dado um momento, haverá conflitos entre objetivos individuais e objetivos grupais, para tratamento desses conflitos será utilizado o modelo de raciocínio normativo Huginn [Schmitz and Hübner 2014]. O modelo Huginn permite que através dos recursos disponíveis e da quantificação de benefícios e tensões, se maximize os benefícios e minimize as tensões. No cenário apresentado, a perda de um VANT pode significar mais do que a não visita de um ponto de observação, já que, a observação dos pontos será constante.

Outra forma que possivelmente será analisada é o uso de um sistema de reputação baseado em agentes e artefatos [Schmitz et al. 2012], no qual, obtêm-se a reputação ao observar o comportamento e as intenções de outro agente, verificando assim se ele tem capacidade, competência e intenção de cumprir o objetivo solicitado. Esses elementos podem ser utilizados para futuros planejamentos de rotas.

Considerações finais

Em um primeiro momento destaca-se a importância do projeto, não apenas por ajudar na preservação da mata ciliar e em todos os benefícios éticos e ambientais decorrentes mas por combater o problema do assoreamento e, portanto, mitigar o problema das enchentes, em particular no estado de Santa Catarina. A abordagem proposta neste trabalho certamente não será solução para este problema, mas pode fazer parte dela. Entre o expressivo número de incidentes naturais sofridos na região nos últimos anos, este problema não pode ser negligenciado.

O projeto está na sua fase inicial, uma vez que iniciou em outubro de 2016, todos os conceitos abordados neste artigo são passíveis de alteração e toda a contribuição é bem-vinda. Como próximos passos do projeto, está a definição completa do sistema de reconfiguração de rota, sua implementação e testes. Finalizada a reconfiguração de rota, será analisada novamente a definição de rotas iniciais, a fim de enriquecer com as informações obtidas do sistema de reputação.

Referências

Laporte, G. (1992). The vehicle routing problem: An overview of exact and approximate algorithms. *European journal of operational research*, 59(3):345–358.

Schmitz, T. L. and Hübner, J. F. (2014). Huginn: Normative reasoning based on mood. In *Ibero-American Conference on Artificial Intelligence*, pages 572–584. Springer.

Schmitz, T. L., Hubner, J. F., and Webber, C. G. (2012). Crenças de grupo como instrumento de formação da reputação: uma abordagem de agentes e artefatos. In *IX Encontro Nacional de Inteligência Artificial*.

Toth, P. and Vigo, D. (2014). *Vehicle routing: problems, methods, and applications*. SIAM.