

## **PROJETO COMMAS APLICADO AO CENÁRIO DA MULTI-AGENT PROGRAMMING CONTEST 2019 – ESTRATÉGIA DE EXPLORAÇÃO E MOVIMENTAÇÃO PELO CENÁRIO**

Tiago Funk<sup>1</sup>, Tiago Luiz Schmitz<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Acadêmico do Curso de Engenharia de Software (CEAVI) – bolsista PIPES/UDESC

<sup>2</sup> Orientador, Departamento de Engenharia de Software (CEAVI) – tiago.schmitz@udesc.br

Palavras-chave: Multi-agentes. Programação. Campeonato.

Nos últimos anos, a importância de aplicação de Veículos Aéreos Não-Tripulados (VANTS) tem crescido. A teoria de agentes se encaixa nesse contexto, pois confere ao VANT autonomia na realização de suas missões. Com as mais diversas aplicações por vezes é complexo encontrar um cenário de testes onde é possível inspecionar todo o ambiente. Para desenvolver os agentes utilizamos um conceito de agentes e artefatos.

O Multi-Agent Programming Contest (MAPC), é uma competição na qual agentes autônomos devem trabalhar em equipe para compreender, explorar, raciocinar e tomar decisão de forma autônoma. Existem duas equipes que devem competir entre si para explorar o ambiente, coletar itens e montar padrões complexos a partir dos itens (The 2019 Contest, 2019).

Esse artigo expande o universo do OMA-VANT fazendo uso de veículos não tripulados, independente de modal. O projeto desenvolvido tem muitas estratégias e técnicas envolvidas. Nesse resumo optamos apresentar a estratégia de exploração e movimentação pelo cenário.

Essa estratégia permite que o agente explore o ambiente. O agente não conhece o ambiente, com exceção de um raio em volta do próprio agente. Cada agente nasce em um local diferente, assim cada agente conhece um pedaço do ambiente diferente. Então é utilizada uma estratégia em que o agente percorre o ambiente para explorar o cenário e conhecê-lo. Quando dois agentes se encontram, devem trocar informações para um receber o pedaço do mapa do outro e vice-versa.

### **Exploração do ambiente**

Ao iniciar o ambiente, o agente precisa explorar o cenário para descobrir onde estão outros agentes e objetos no ambiente. A única parte do cenário que o agente conhece é um raio em volta dele mesmo. O agente por padrão, não consegue lembrar o ambiente, é necessário adicionar essa funcionalidade.

A forma como o agente inicia a exploração é o agente criar uma espiral de forma quadrada. O agente sempre vai seguir a ordem de ir para o norte, leste, sul e oeste. Se por acaso não for possível prosseguir para a direção, ele pula para a próxima direção. Os motivos para ele não conseguir ir em uma direção é ter um obstáculo ou agente impedindo a passagem. A comprimento dos lados da espiral vão seguir a ordem de Fibonacci, assim sempre aumentando para o agente explorar mais áreas do ambiente.

### **Protocolo de troca de informações do mapa**

Como cada agente apenas conhece um pedaço do ambiente é interessante que os agentes troquem informações sobre o ambiente. Essa troca é útil, pois mais de um agente pode percorrer o ambiente para conhecê-lo. A troca tem a finalidade de um agente passar suas informações com outro, para que as coordenadas absolutas sejam adotadas por todos os agentes de forma igual.

O protocolo inicia quando um agente avista outro. Ele envia uma mensagem, passando informação sobre os objetos que ele consegue ver. O outro agente deve realizar uma verificação para constatar se os objetos recebidos são iguais aos objetos que ele vê. Essa verificação é importante para evitar que o protocolo entre em funcionamento ao mesmo tempo entre vários agentes e ocorra uma troca de informações errada.

### **Técnica para percorrer o ambiente**

A importância de exploração e do protocolo de troca de informações está na importância que eles têm sobre a capacidade do agente em percorrer o ambiente. O agente precisa conhecer o ambiente para criar rotas mais curtas para seus objetivos. O agente não precisa ter conhecimento de todo o ambiente, mas ter uma aproximação de pontos importantes.

A forma de criação de rota será utilizar um algoritmo de busca A\*. Este algoritmo se utiliza de uma heurística que faz que o agente possa criar aproximações das rotas ótimas que ligam dois pontos no ambiente em troca de um tempo de processamento menor que outras técnicas. Com conhecimento do ambiente o agente vai criar uma rota entre dois pontos e salvá-la para não precisar calcular novamente em outro momento. Se por acaso a rota for inválida é feito um novo pedido de cálculo.

### **Conclusão**

Devido ao cenário ter a característica de que o agente precisar explorar o ambiente para conhecê-lo, são necessárias várias técnicas para que os agentes consigam percorrer o ambiente economizando recursos. Assim, é necessário que o agente faça uma exploração inicial do ambiente para coleta de informações. Como não é viável um agente apenas explorar o cenário, vários agentes são postos para realizá-lo. Para que ocorram um melhor aproveitamento das informações coletadas, é necessário que ocorram um protocolo confiável de troca de informações. Ao final do processo é necessário que o agente consiga construir rotas pelo ambiente de forma rápida e que estas rotas sejam ótimas.

### **Referências**

The 2019 Contest. Disponível em: <<https://multiagentcontest.org/20189/>>. Acesso em: 30 jun. 2019.