

RESUMO

FERREIRA, Gustavo Bueno. *Transporte cooperativo de objeto por multi-robôs*. 2022. 113 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Eletrônica) – Faculdade de Engenharia, Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2022.

O transporte de objetos por um grupo de robôs pode ser vantajoso quando um objeto é muito grande ou muito pesado para ser efetivamente manipulado por um único robô. O transporte cooperativo requer a coordenação e sincronização de forças de empurre a serem exercidas pelos robôs. Neste trabalho, é proposto um novo algoritmo para o Transporte Cooperativo de Objeto por Impulsioneamento, chamado TCOI. O algoritmo possui quatro etapas. A primeira implementa a busca pelo objeto no mundo, também chamado de arena. A segunda etapa do algoritmo começa quando pelo menos um robô encontra o objeto. Em seguida, este recruta os demais robôs. Durante a terceira etapa cada robô primeiro, calcula a pose em que deve estar localizado para executar as ações de impulsionar, e depois se desloca para esta pose. Quando o posicionamento de todos os robôs atrás do objeto circular é concluído, a quarta etapa começa. A partir de então, os robôs começam a alternar entre ações de impulsionamento e posicionamento para manter o objeto dentro da trajetória de transporte esperada. Isso é executado até que o objeto seja alojado no local de destino predefinido. Neste trabalho, a implementação da etapa de busca pelo objeto é inspirada em duas estratégias. A primeira estratégia é a busca aleatória. Já a segunda estratégia imita o comportamento de colônias de formigas durante seu forrageamento por fontes de alimento, depositando feromônios ao longo dos caminhos percorridos. O TCOI é implementado em robôs de enxame GRITSBot, utilizando a plataforma Robotarium. Propõe-se investigar além do desempenho das duas estratégias de procura, o impacto do posicionamento dos robôs durante o impulsionamento, o impacto do número de robôs e o da dimensão e peso do objeto. Para avaliar o modelo proposto, o tempo de cada etapa e a distância percorrida pelo objeto são avaliados. Os resultados mostram que o método de procura, que imita o comportamento de colônias de formigas obtêm uma menor rota do que o método utilizando a busca aleatória. Na média, os resultados utilizando o comportamento das formigas apresentam uma redução na rota de 6,7%, para o deslocamento apenas para frente dos robôs, já para o deslocamento para frente/trás a redução na rota é de 52,35%. Na análise do impacto do posicionamento dos robôs, o ângulo máximo entre os robôs proporcionou um menor erro no comprimento do percurso do objeto, do que para os outros ângulos. Na média, os resultados apresentam uma redução do erro no comprimento do percurso do objeto de 75,76% entre o ângulo máximo e mínimo entre os robôs. Já na análise do impacto do número de robôs, foi possível constatar que quanto mais robôs impulsionar o objeto, além do mínimo necessário, mais rápida fica a etapa de transporte do objeto. A redução no tempo para transportar o objeto utilizando o número máximo e mínimo de robôs é de 829,77s. Por fim, na análise do impacto da dimensão e peso do objeto, foi confirmado que a quantidade mínima de robôs para impulsionar o objeto deve ser proporcional às esses valores.

Palavras-chave: Transporte cooperativo. Enxame de robôs. Inteligência de enxame.