

RESUMO

OLIVEIRA, Pedro Jorge de Albuquerque de. *Localização e mapeamento simultâneos utilizando otimização por inteligência de enxame*. 2019. 156f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Eletrônica) – Faculdade de Engenharia, Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2019.

O problema de localização e mapeamento simultâneos é de fundamental importância tanto por suas aplicações em potencial para a construção de sistemas robóticos autônomos quanto por seu mérito próprio. De fato, a capacidade de adquirir mapas de regiões desconhecidas por meio de um processo exploratório tem, por exemplo, o potencial de alterar o modo de agir de equipes de resgate e operação em situações de emergência a tal ponto que pode ensejar a construção de equipes robóticas de resgate, que operem de modo totalmente independente, num futuro próximo. Uma aplicação mais imediata seria a ampliação da capacidade de adaptação de robôs industriais, que operam em ambientes que são, majoritariamente, conhecidos *a priori* e estáticos apesar de estarem sujeitos a pequenas alterações como o reposicionamento de obstáculos móveis. Nessa dissertação, apresentamos uma solução para o problema de localização e mapeamento simultâneos que se baseia na otimização por inteligência de enxame. Muito embora diversos trabalhos apliquem métodos clássicos de otimização tais como os quasi-Newton e afins, o uso de técnicas de otimização bio-inspiradas e livres de derivadas foi relativamente pouco explorado nesse campo. Dito isso, escolhemos três técnicas de otimização por inteligência de enxame, quais sejam: enxame de partículas, colônia artificial de abelhas e o algoritmo inspirado nos vaga-lumes. Além disso, e em consonância com o objetivo de construir uma solução eficiente para o problema de localização e mapeamento simultâneos, fizemos uso do conceito de grafos de poses para construir uma solução robusta. Os sistemas de localização e mapeamento simultâneos que são baseados em grafos de poses estão, hodiernamente, no estado da arte e acreditamos que o desenvolvimento de sistemas de processamento de varreduras robustos é de extremo valor para o avanço dessa área da robótica. Concluímos por meio dos experimentos que o uso da técnica de otimização por enxame de abelhas forneceu os resultados mais acurados dentro do escopo da estimação *online*. Essa constatação pode ser verificada pelo fato de que, nos melhores casos, obtivemos ganhos de acurácia entre 12% e 88% na estimativa das componentes translacionais da trajetória do robô em relação a sistemas do estado da arte pelo uso do algoritmo de otimização por colônia artificial de abelhas. O método de otimização inspirado no comportamento de vaga-lumes não obteve resultados tão precisos quanto os do algoritmo de otimização por colônia artificial de abelhas, entretanto em 7 dos 8 conjuntos de dados de domínio público que utilizamos ele foi o método mais veloz, consumindo, em média, apenas 23% do tempo gasto pela otimização por colônia artificial de abelhas por varredura. A otimização por enxame de partículas apresentou uma precisão inferior que a otimização por colônia artificial de abelhas, no entanto, seu consumo de tempo foi intermediário em comparação às duas outras meta-heurísticas empregadas.

Palavras-chave: Localização e Mapeamento Simultâneos; Robótica; Inteligência de enxame.