

Um algoritmo evolucionário multiobjetivo para o problema de agendamento de pousos de aeronaves em pista única

Paloma dos Santos Alves Nunes

Universidade Federal de Campina Grande
Rua Luiz Grande, S/N, Frei Damião, Sumé, Paraíba - CEP 58540-000
pnunes.pn123@gmail.com

Mariana Paiva Brito

Universidade Federal de Campina Grande
Rua Luiz Grande, S/N, Frei Damião, Sumé, Paraíba - CEP 58540-000
mariana.paiva@estudante.ufcg.edu.br

Yuri Laio Teixeira Veras Silva

Universidade Federal de Campina Grande
Rua Luiz Grande, S/N, Frei Damião, Sumé, Paraíba - CEP 58540-000
yurilaio@gmail.com

RESUMO

Um dos principais fatores no planejamento das operações aeroportuárias, em meio ao crescimento do tráfego aéreo, é o *Aircraft Landing Problem* (ALP). O problema aborda o agendamento de pouso de aeronaves nas pistas dos aeroportos, geralmente buscando minimizar o custo total de penalidade atribuído a divergência entre o tempo efetivo programado para o pouso das aeronaves e o seu tempo ideal. Sendo assim, este estudo propõe um algoritmo metaheurístico baseado em uma abordagem evolucionária multiobjetiva que busca minimizar tanto o custo total de divergência, como o *makespan*. A abordagem proposta foi denominada *Multi-objective Particle Swarm Optimization* (MOPSO), a fim de solucionar o ALP envolvendo aeroportos com configurações de pista única. Cada aeronave apresenta uma janela de pouso com limites de tempo de antecipação e atraso, e um tempo ideal no qual deve ser efetuada essa operação. Para cada desvio de uma unidade de tempo, existe um custo associado ao pouso antecipado e pouso tardio. Essa variação pode apresentar um peso maior entre esses tipos de pouso ou ser igual em ambos. Além dessa restrição, leva-se em consideração o tempo de separação entre aeronaves que deve existir como forma de garantir a segurança do voo. Logo, o sequenciamento é estruturado no momento que a aeronave surge, alocando-se um tempo de pouso para ela. Por se tratar de uma otimização multiobjetivo, adotou-se conceitos referentes a Fronteira de Pareto para construção das soluções e o *Hypervolume* na análise da qualidade das soluções alcançadas. A escolha do melhor global e local é efetuada diante do conceito de *Non-dominated*, onde as soluções geradas são comparadas com as demais presentes na fronteira, visando identificar se as partículas são dominadas ou não. No que concerne a heurística proposta, foram aplicadas as estratégias *Linearly Decreasing Inertia Weight* (LDIW) e *Linear Time-Varying Cognition Acceleration Coefficients* (LPSO-TVAC), além de mecanismos de viabilização para tornar a partícula viável nos casos em que sua solução viola os limites de pouso do voo. O desempenho do algoritmo foi avaliado por meio de um conjunto de instâncias existentes na literatura, envolvendo até 20 aeronaves. Os resultados computacionais mostraram que a heurística proposta se mostrou consistente na obtenção de soluções de boa qualidade, em um tempo computacional considerado viável, dado o quantitativo de aeronaves e as características específicas presentes nas instâncias tratadas.

PALAVRAS-CHAVE. *Aircraft Landing Problem*, Otimização Multiobjetivo, *Particle Swarm Optimization*.