

# Redirecionamento Automático do Tráfego Aéreo para Aterragem

João Lomba Cepa

Seminário de Sistemas Inteligentes, Interação e Multimédia  
Mestrado Integrado em Engenharia Informática e Computação, FEUP  
Porto, Portugal

## I. RESUMO

Nos dias de hoje, o controlo do tráfego aéreo é efectuado pelos controladores aéreos. Esta é a pessoa encarregada de separar o tráfego de aeronaves no espaço aéreo e nos aeroportos de modo seguro, ordenado e rápido. Os controladores de tráfego aéreo trabalham emitindo autorizações aos pilotos, ou seja, dando instruções e informações necessárias dentro do espaço aéreo de sua jurisdição com o objetivo de prevenir colisões entre aeronaves e entre aeronaves e obstáculos nas imediações dos aeroportos. Sendo responsáveis pela separação aeronáutica e pela gestão aeroportuária, os controladores de tráfego aéreo estão sujeitos a elevados níveis de stress, sendo que por isso é necessária a introdução de mecanismos capazes de facilitar o seu trabalho. Embora alguns mecanismos tenham já sido implementados com sucesso, REF para NEXTGEN, existe ainda uma necessidade incessante dos controladores aéreos em obter ferramentas que os ajudem.

Nesse sentido, este artigo descreve a implementação de uma solução de duas dimensões, onde serão simulados diferentes fluxos de tráfego aéreo e diferentes tipos de aeronaves. Na implementação pensada, as múltiplas aeronaves criadas terão parâmetros como aeroporto de origem, destino e hora de partida e chegada. De forma a atingir o objetivo esperado, aterrar de forma segura e impedido a colisão entre aeronaves, será utilizado o algoritmo A\*. A solução proposta possuirá uma interface gráfica que ajudará na perceptibilidade da mesma e aumentará a sua jogabilidade.

### A. Algoritmo A\*

O algoritmo escolhido para a abordagem do problema foi o algoritmo A\* visto que este é um algoritmo de pesquisa, que utiliza uma heurística para auxiliar a ordem em que os nós são processados e diminui assim o tempo de processamento. Se a heurística utilizada for admissível, este encontra uma solução ótima, o que também é uma das mais valias deste algoritmo. A prioridade de processamento de um nó passa a ser definida a partir de uma função de avaliação,  $f(x) = g(x) + h(x)$ .  $G(x)$  irá representar o custo total da viagem até ao nó atual e  $H(x)$  será uma heurística. Para o algoritmo ser executado da melhor maneira e encontrar uma solução ótima, é necessário que a heurística seja admissível, ou seja, nunca sobrestime o custo real. Para que este algoritmo funcione bem e evite colisões, é necessário que os nós da rota dos aviões que levantem primeiro voo, tenham maior peso que outros para que os aviões que levantem voo posteriormente, não tendam a escolher rotas coincidentes. Assim sendo a heurística irá ter que se focar neste aspeto.

### B. Aviões

Os aviões terão um papel importante na solução. Isto porque, cada avião terá características diferentes: velocidades, ângulos de voo e ainda alguns poderão andar em 4 direções e outros em 8.