

# Inteligencia Artificial

## Estado del Arte: Problema *Aircraft Landing Scheduling*

Victor Gonzalez Rodriguez  
victor.gonzalezro@alumnos.usm.cl

13 de mayo de 2013

### Evaluación

Resumen (5 %):	_____
Introducción (5 %):	_____
Definición del Problema (10 %):	_____
Estado del Arte (35 %):	_____
Modelo Matemático (20 %):	_____
Conclusiones (20 %):	_____
Bibliografía (5 %):	_____
<b>Nota Final (100 %):</b>	_____

### Resumen

En este informe, consideramos el problema de Aircraft Landing Scheduling, donde se modela el aterrizaje de aviones en distintas pistas de un aeropuerto. Este problema nos ayuda a decidir el tiempo y lugar donde un avión debería aterrizar dentro de una ventana predeterminada de tiempo, respetando la separación de tiempo entre aterrizajes y la secuencia respectiva de aviones que deben aterrizar después. Analizaremos el estado del arte de los métodos actualmente publicados, de manera que se genere una idea general de las implementaciones disponibles para resolver este problema, y analizar así cuales son los mejores acercamientos y sus evoluciones. Finalmente, esto se presentará mediante un modelo matemático, formulando sus respectivas restricciones y variables, para luego comentar y concluir el estado del arte al presente año.

**Keywords:** Aircraft Landing Scheduling problem, estado del arte, modelo matemático, calendarización de aterrizajes, Aircraft Arrival and Departure Sequencing problem.

## 1. Introducción

El Aircraft Landing Scheduling Problem (ALSP), o *Problema de Calendarización de Aterrizaje de Aeronaves* en español, es un problema que ha ganado mucha importancia a nivel mundial, especialmente los últimos años debido a la gran congestión de aviones que están circulando actualmente en el espacio aéreo mundial, y la necesidad de mantener el flujo de aeronaves lo más fluido posible sin perder de vista la seguridad de los pasajeros que son parte esencial de todo este sistema. Ejemplo de esto es la investigación impulsada gubernamentalmente en el aeropuerto de Heathrow hace un par de años atrás.

El ALSP es catalogado como un problema muy complejo, el cual en la clasificación estándar, se lo cataloga como NP-complejo<sup>1</sup>, y debido a esto mismo, las implementaciones disponibles en las publicaciones a nivel mundial, pueden llegar a ser muy complejas y difíciles de entender. Debido a esta situación, hemos de entregar una definición del problema que sólo involucre los factores más comunes y/o significativos para modelar el ALSP, y a partir de esto, se presentará un modelo matemático tan sencillo como la definición del problema lo permita.

Estudiaremos además, las distintas implementaciones disponibles actualmente de manera superficial, de modo que se pueda comparar a grandes rasgos cual es la tendencia mundial o histórica para resolver este tipo de problemas, situando al lector en la situación actual de la modelación de estos problemas.

A partir de lo presentado previamente en este documento, se comentará, justificará y comentará lo expuesto en la sección llamada *Estado del Arte y Modelo Matemático*.

Finalmente, es de esperar que la información entregada en este documento, sea de ayuda para tener una buena noción de lo que está ocurriendo actualmente respecto al ALSP, y cuales serían los mejores acercamientos para resolver este tipo de problemas en la actualidad.

## 2. Definición del Problema

## 3. Estado del Arte

Lo más importante que se ha hecho hasta ahora con relación al problema. Debería responder preguntas como las siguientes: ¿cuando surge?, ¿qué métodos se han usado para resolverlo?, ¿cuales son los mejores algoritmos que se han creado hasta la fecha?, ¿qué representaciones han tenido los mejores resultados?, ¿cuál es la tendencia actual?, tipos de movimientos, heurísticas, métodos completos, tendencias, etc... Puede incluir gráficos comparativos, o explicativos.

La información que describen en este punto se basa en los estudios realizados con

---

<sup>1</sup>Tan complejo como el más difícil de los problemas polinomiales no-deterministas.

antelación respecto al tema. Dichos estudios se citan de manera que quien lea su estudio pueda también acceder a las referencias que usted revisó. Las citas se realizan mediante el comando `\cite{ }`. Por ejemplo, para hacer referencia al artículo de algoritmos híbridos para problemas de satisfacción de restricciones que leyó para el primer certamen [?].

## **4. Modelo Matemático**

Uno o más modelos matemáticos para el problema, idealmente indicando el espacio de búsqueda para cada uno.

## **5. Conclusiones**

Conclusiones RELEVANTES del estudio realizado.

## **6. Bibliografía**

Indicando toda la información necesaria de acuerdo al tipo de documento revisado. Todas las referencias deben ser citadas en el documento.