

Inteligencia Artificial

Informe Final: Aircraft Landing Scheduling Problem

Victor Gonzalez Rodriguez

13 de agosto de 2013

Evaluación

Mejoras 1ra Entrega (10 %):	_____
Código Fuente (10 %):	_____
Representación (15 %):	_____
Descripción del algoritmo (20 %):	_____
Experimentos (10 %):	_____
Resultados (10 %):	_____
Conclusiones (20 %):	_____
Bibliografía (5 %):	_____
Nota Final (100):	_____

Resumen

El Aircraft Landing Scheduling Problem, es un problema que se presenta en todos los aeropuertos del mundo, y a medida que la cantidad de aviones y el tráfico aumenta, este problema se vuelve cada vez mas crítico y necesario. En la actualidad existe gran cantidad de artículos científicos que abordan esta problemática, cada uno con un enfoque distinto y para casos específicos, como los es para la calendarización con solo una pista de aterrizaje o input dinámico. Lo cierto, es que la mayor parte de estas implementaciones son difíciles de comparar entre ellas debido a la gran diferencia de enfoques, pero si entregan soluciones aceptables.

En el presente documento, abarcaremos el uso de la técnica de backtracking basado en grafo de restricciones (BT-GBJ), el cual si bien no es el más óptimo para este tipo de casos, si es buen candidato a la sencillez de implementación.

1. Introducción

El propósito de este informe, es conocer, entender y ver una implementación del problema de calendarización de aterrizajes. Analizaremos el estado del arte sobre este tema, analizando cada uno de los enfoques y algoritmos que son más utilizados en la actualidad, para luego entregar una presentación más formal del problema, mediante un modelo matemático, su representación mediante la implementación de un algoritmo y sus respectivos casos prácticos.

El Aircraft Landing Scheduling Problem (ALSP), se puede enfrentar como un problema combinatorial, donde se debe encontrar el mejor tiempo de aterrizaje para una lista de aviones con restricciones específicas. Esto se puede atacar mediante distintos algoritmos, ya sea mediante heurísticas, o métodos de búsqueda completa, como el que veremos en este informe.

Buscamos mediante esto, entregar una visión generalizada del Aircraft Landing Scheduling Problem, pero analizada en profundidad mediante la implementación usando el algoritmo BT-GBJ.

2. Definición del Problema

El Aircraft Landing Scheduling Problem, es un problema que busca elegir un tiempo de aterrizaje para distintos aviones con el menor costo posible.

En la realidad, si un avión llega atrasado, genera molestias a los pasajeros y genera gastos que deben ser evitados. Por otro lado, si un avión se adelanta a su hora programada de aterrizaje, también genera gastos, porque puede obligar a adelantar procesos que pueden ser costosos.

Junto a todo esto, se debe sumar, el hecho de que entre aterrizaje y aterrizaje, debe existir una separación de tiempo, que permita que la pista quede despejada y esté lista para recibir al siguiente avión. Esto varía entre tipos de naves, ya que aviones más grandes generan más tiempo de uso de la pista, mientras que naves más pequeñas tienden a ser más ágiles. Además considerando la turbulencia residual que dejan los aviones entre aterrizajes, sobretodo cuando se realizan aterrizajes paralelos en distintas pistas.

3. Estado del Arte

El ALSP es tan viejo como lo son los aeropuertos en el mundo. El problema surge cuando se debe decidir el tiempo de aterrizaje entre distintos aviones considerando un listado de restricciones de tiempo y de costo para cada aterrizaje.

Para resolver este problema se han desarrollado distintas implementaciones, las cuales en su mayoría son híbridos entre heurísticas y métodos de búsqueda completa, ya que es ampliamente conocido, que mezclar lo mejor de esos 2 mundos es el mejor camino.

Es difícil decir a ciencia cierta cuales serían los mejor algoritmos, porque casi no existen puntos de comparación debido a que cada una de las implementaciones utiliza una instancia distinta del ALSP, por ejemplo, resolver el problema para aterrizajes en una sola pista o considerando restricciones entre aterrizajes paralelos, aunque la tónica común es la utilización de técnicas híbridas.

Uno de los métodos que se utilizan es el Branch-and-Price [?]

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 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. Representación

Representación matemática y estructura de datos que se usa (arreglos, matrices, etc.), por qué se usa, la relación entre la representación matemática y la estructura.

6. Descripción del algoritmo

Cómo fue implementando, interesa la implementación más que el algoritmo genérico, es decir, si se tiene que implementar SA, lo que se espera es que se explique en pseudo código la estructura general y en párrafo explicativo cada parte como fue implementada para su caso particular, si se utilizan operadores se debe explicar por que se utilizó ese operador, si fuera el caso de una técnica completa, si se utiliza recursión o no, etc. En este punto no se espera que se incluya código, eso va aparte.

7. Experimentos

Se necesita saber como experimentaron, como definieron parámetros, como los fueron modificando, cuales problemas se trataron, instancias, por que ocuparon esos problemas.

8. Resultados

Que fue lo que se logró con la experimentación, incluir tablas y parámetros, gráficos si fuera posible, lo más explicativo posible.

9. Conclusiones

De acuerdo a la introducción que se hizo, entregar afirmaciones RELEVANTES basadas en los experimentos y sus resultados.

10. Bibliografía

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