

Búsqueda local

Arribas Pardo, Fèlix
felix.arribas@est.fib.upc.edu

Williams Corral, David
david.george.williams@est.fib.upc.edu

García Fuentes, Raul
raul.garcia.fuentes@est.fib.upc.edu

Índice

1. Descripción del problema	1
1.1. Problema	1
1.1.1. Características	2
1.1.2. Tipo de problema	3
1.2. Estado	3
1.2.1. Elementos del estado	3
1.2.2. Espacio de búsqueda	3
1.3. Operadores	3
1.3.1. Factor de ramificación	3
1.4. Función heurística	3
1.4.1. Factores que intervienen	3
1.5. Estado inicial	3
2. Experimentos	3

1. Descripción del problema

1.1. Problema

En éste problema queremos crear una lista de peticiones diaria para una empresa de abastecimiento de gasolineras, así éstas pueden seguir funcionando correctamente. Las peticiones son enviadas por las gasolineras.

En una jornada de ocho horas la empresa tiene que cumplir el máximo de peticiones generando el **beneficio máximo**, **pérdidas mínimas** y el **mínimo de kilómetros recorridos**, ya que esto supone una pérdida.

Tenemos el **número de centros** n de distribución de combustible y su posición, y el conjunto de m **gasolineras** que han hecho una petición. Es decir,

podemos encontrar la distancia que hay entre las gasolineras que han enviado solicitud y el centro de abastecimiento que las puede atender. Los n centros se tienen que conectar con las m gasolineras necesitadas.

Teniendo en cuenta que n y m son valores muy grandes y que $n < m$, vemos que hay infinitas combinaciones diferentes y es logísticamente imposible cumplir con todas las peticiones que se mandan. Hay que encontrar la **mejor solución**, la que ofrezca más beneficio a la empresa.

Una vez identificado el problema, para saber encontrar la solución tenemos que analizar las características a fondo.

1.1.1. Características

Todo el problema se desarrolla en un área cuadrada de 100×100 kilómetros. Tanto los centros de abastecimiento como las gasolineras ofrecen unas coordenadas para situarlas en este mapa.

La empresa dispone de varios centros de abastecimiento cada uno de éstos dispone de **un camión**. Los camiones se desplazan a 80km/h y las paradas para abastecer gasolineras o para cargar cisternas en el centro supondremos que duran 0h . Por lo tanto, sabiendo que las jornadas son de ocho horas y que el camión circula a 80km/h , en un día éste puede recorrer $80\text{km/h} \times 8\text{h} = 640\text{km}$.

Los camiones no solo están restringidos por los kilómetros que pueden recorrer si no también por el número de viajes: **5 viajes** como máximo. Y, obviamente, tiene un límite de cisternas que pueden transportar, que es 2.

Una cisterna abastece una sola petición, así que el máximo de peticiones que puede atender un camión en un día son $5 \text{ viajes} \times 2 \text{ cisternas} = 10 \text{ peticiones}$. Siempre y cuando no superen los 640 kilómetros recorridos.

A todo esto hay que añadir un factor más: Los días de retraso de cada petición. Como hemos explicado al principio el problema sucede en una día. Las peticiones que recibe la empresa pueden ser del mismo día o de días anteriores. Se empieza con una lista de peticiones, algunas de días anteriores y otras del mismo día. Por cada día que pasa sin abastecer una gasolinera se pierde dinero o se gana menos de lo previsto, siguiendo esta función matemática:

$$\%precio = (100 - 2^{días}) \%$$

$$\text{Para } días = 0 \text{ partimos del } 102\%$$

En el caso en que la solicitud se haya hecho el mismo día el precio será el 102%. El precio de una cisterna es de 1000 euros. En un principio será mejor abastecer primero las gasolineras que hicieron la petición hace días que no las que acaban de hacerla. Es importante tener en cuenta que se supone que las peticiones que no se cumplen durante la jornada que representa el problema se cumplirán el día siguiente.

Por último, la distancia entre centro y gasolinera también importa. No solo porque se pueda superar el límite de kilómetros recorridos por un camión en un día (640km) si no porque asumiremos un coste por kilómetro recorrido: 2 euros

por kilómetro recorrido. Para poder saber la distancia que se recorre se usará la siguiente fórmula para encontrar los kilómetros entre el punto A i B :

$$d(A, B) = |A_x - B_x| + |A_y - B_y|$$

1.1.2. Tipo de problema

Podemos definir este problema como un problema de **búsqueda local**. Cada combinación diferente de peticiones repartidas entre los diferentes centros de abastecimiento tiene sus propias características y esta relacionado con las demás situaciones. En cada una de estas combinaciones se puede formular un cálculo que se puede como la calidad de esa solución.

A partir de las relaciones y las diferentes formas que se pueden combinar las peticiones con los centros, podemos aplicar **operadores** para cambiar de un **estado** a otro. Al aplicar una sola operación se puede volver a calcular la calidad de la solución y saber si ese cambio vale la pena o no.

Por lo tanto, en este problema tenemos diferentes **estados**, de los cuales obtenemos un valor numérico aplicando una **función heurística** para saber su *calidad*, y al que podemos aplicar distintos cambios o **operadores** para cambiar a un estado nuevo, más cerca o más lejos del estado óptimo o **estado solución**. Todo esto partiendo de un **estado inicial** totalmente aleatorio o pensado previamente para que supuestamente esté mas cerca del estado solución.

1.2. Estado

1.2.1. Elementos del estado

1.2.2. Espacio de búsqueda

1.3. Operadores

1.3.1. Factor de ramificación

1.4. Función heurística

1.4.1. Factores que intervienen

1.5. Estado inicial

2. Experimentos