

# El problema del agente viajero con ventanas de tiempo

Irene Tischer, Nilson Mossos

7 de octubre de 2014

## Descripción del problema

Un agente viajero tiene que visitar  $n$  sitios de venta, cada uno una sola vez. Se conoce el tiempo de desplazamiento  $td_{ij}$  entre cada dos sitios  $i$  y  $j$ . El agente viajero tiene que detenerse en cada sitio para visitar a sus clientes. El tiempo requerido en cada sitio  $i$ , denominado tiempo de servicio  $ts_i$  y es conocido desde un comienzo. Un inconveniente en la vida real es que el agente viajero no puede visitar a sus clientes cuando más le conviene a él, sino cuando su cliente lo puede atender. Por ello en cada sitio está definida una ventana de tiempo,  $[a_i, b_i]$  donde  $a_i$  denota el momento más temprano y  $b_i$  el momento más tarde en que el agente viajero puede ser recibido por el cliente en el sitio  $i$ . El agente viajero sí puede llegar más temprano que  $a_i$  al sitio  $i$  pero tiene que asumir en este caso un tiempo de espera (no será atendido antes de ese momento). El agente viajero no puede llegar más tarde que  $b_i$  al sitio  $i$ .

El problema del agente viajero con ventanas de tiempo consiste en planear las visitas del agente dados los sitios y sus ventanas de tiempo, los tiempos de desplazamiento entre sitios y el sitio de origen minimizando el tiempo total requerido para atender a los clientes en los  $n$  sitios y regresar al sitio de origen, respetando las ventanas de tiempo.

## Implementación

La solución al problema puede implementarse en cualquier lenguaje de programación (Java, Mozart, C/C++, Lisp/Scheme, etc.). Para el método simplex se puede usar el LPsolvenúmero de sitio.

Se deberá implementar una interfaz de entrada/salida, ojalá gráfica. La entrada se leerá de archivos de texto; la interfaz de salida debe permitir ver claramente que la solución satisface el requerimiento.

La entrada del problema estará normalizada para permitir que todos los grupos prueben sus algoritmos con los mismos datos. El formato del archivo

correspondiente a la entrada está especificado en la sección .

Todos los programas deben correr bajo un mismo ambiente; se debe entregar el programa **ejecutable** y el código fuente, empaquetados en un archivo cuyo **nombre es compuesto de los códigos** de los estudiantes que conforman el grupo. La entrega debe hacerse por el campus virtual.

## Entrada

La entrada se leerá de un archivo de texto con la siguiente información:

- La primera línea contiene un entero indicando  $N$ , el número de sitio a visitar.
- Las siguientes  $N$  líneas contienen el tiempo de servicio y la ventana del tiempo de cada sitio. Cada fila contiene 4 números separados por espacios en blanco, el primero es un entero  $i$  indicando el número del sitio; el segundo es un real que indica el tiempo de servicio requerido en este sitio; el tercero, un real, indica el tiempo más temprano  $a_i$  de ser recibido en  $i$  y el cuarto, un real indica el tiempo más tarde  $b_i$  de ser recibido en  $i$ .
- Las siguientes  $N \cdot (N - 1)$  líneas contienen las filas de la matriz de distancia entre los sitios. Cada fila contiene 3 números separados por espacios en blanco, el primero y el segundo son entero indicando los sitios  $i$  y  $j$  para los cuales se define la distancia, el tercero es un real la distancia entre los sitios  $i$  y  $j$ .

## Informe

El grupo deberá entregar un informe del proyecto, en formato pdf, que contenga, al menos, los siguientes aspectos:

1. El modelo: una descripción del modelo y una justificación de su adecuación al problema planteado.
2. Detalle importantes de implementación: lo más relevante de la implementación, sin incluir código.
3. Pruebas: descripción de las pruebas realizadas a su implementación.
4. Análisis: de los resultados de las pruebas realizadas. Desarrolle y soporte su análisis utilizando los métodos apropiados (tablas, gráficos, indicadores estadísticos), donde puedan apreciarse las variaciones de acuerdo al tamaño y naturaleza de los datos de entrada. Explique claramente el significado de sus datos y cómo se analizaron.

5. Conclusiones: Esta es una de las partes más interesantes del trabajo (pero no por ello la que más vale). En ella se espera que usted analice los resultados obtenidos y **justifique** claramente sus afirmaciones.

### **Grupos de trabajo**

El proyecto puede ser desarrollado por grupos de máximo 3 personas.

### **Entrega y sustentación**

Las entregas consisten en un archivo empaquetado y comprimido (**tar.gz**) que debe contener los siguientes elementos:

1. Archivo **Informe.pdf**
2. Archivo **Fuentes.tgz**

La fecha máxima de entrega es el Martes 18 de Noviembre de 2014.

La sustentación se realizará en la semana siguiente, en una fecha por confirmar.

### **Calificación**

La calificación del proyecto se hará teniendo en cuenta los siguientes criterios:

1. Modelo
2. Implementación
3. Informe del proyecto.
4. Interfaz adecuada y sencilla.

En todos los casos la sustentación será pilar fundamental de la nota asignada. Cada persona de cada grupo, después de la sustentación tendrá asignado un número real (el factor de multiplicación) entre 0 y 1, correspondiente al grado de calidad de su sustentación. Su nota definitiva será la nota del proyecto, multiplicada por ese valor. Si su asignación es 1, su nota será la del proyecto. Pero si su asignación es 0.9, su nota será 0.9 por la nota del proyecto. La no asistencia a la sustentación tendrá como resultado una asignación de un factor de 0.