Prueba escrita - Teoría, Algoritmos y Aplicaciones de Gestión Logística.

Facultad de Ingeniería, Universidad de la República, Montevideo, Uruguay

noviembre de 2016 / prueba ejemplo

Indicaciones

- Duración de la prueba escrita: 2 hs.
- Escribir las hojas de un solo lado.
- Numerar las hojas, incluir nombre y número de cédula en el ángulo superior derecho de cada hoja (incluyendo la letra de la prueba).
- Escribir en la primera hoja el total de hojas entregadas.
- Entregar la letra de la prueba junto con las demás hojas al retirarse.
- No se permite el uso de material, calculadora, teléfono celular o computadora.
- Las partes no legibles de la prueba se considerarán no escritas.

Preguntas

1. **(40 pts)** El modelo clásico de tamaño económico de lote para inventarios se establece con las siguientes hipótesis:
   - Demanda constante, tasa D ítems/unidad tiempo.
   - Órdenes idénticas, de tamaño Q ítems/pedido.
   - Costo fijo K \$/orden por cada orden colocada.
   - Costos de inventario lineales, h \$/ítem.
   - Tiempo de entrega cero, $L = 0$.
   - Inventario inicial cero, $I_0 = 0$.
   - Horizonte de planificación t infinito.
   - Variable de decisión: tamaño del lote Q (tiempo de reorden T).
   - Objetivo: encontrar Q que minimiza el costo por unidad de tiempo del sistema.

   a) Formular este problema (dando las relaciones entre las distintas variables y parámetros), y calcular el tamaño óptimo de lote.

   b) En el Laboratorio 1, se discutió una variante de este problema, en que el reaprovisionamiento no era instantáneo, sino que había un proceso de producción con una tasa P, que se reiniciaba cada vez que el inventario era 0; con un costo de producción αP. Desarrollar la formulación de este modelo, y el tamaño económico de lote para una tasa de producción P^f dada (fija).

c) En el ejercicio se discutía el valor óptimo de la tasa de producción P en general y en el caso en que la misma estaba restringida a un intervalo $[2D, 3D]$. ¿Qué conclusiones se obtenían de dicho estudio?

2. **(40 pts)** El modelo clásico de la p-mediana es problema de localización más simple posible. Se basa en las hipótesis siguientes:

   - Sea un conjunto de puntos de venta conocidos $N = \{1, \dots, n\}$, distribuidos de manera geográficamente dispersa en una región. Existe un conjunto $M = \{1, \dots, m\}$ de posibles ubicaciones para localizar almacenes de distribución. El problema consiste en ubicar p almacenes dentro de los $m > p$ lugares disponibles, sabiendo que cada punto de venta recibirá sus envíos del almacen más próximo geográficamente, buscando minimizar los costos totales. No hay costos fijos diferentes en los distintos sitios; no hay restricciones de capacidad sobre la demanda provista desde un almacen. Hay una demanda conocida w_i de cada punto de venta i. Se conocen los costos de transporte c_{ij} entre el punto de venta i y ubicación potencial de almacen j (costos totales para transportar toda la demanda del punto i).

   a) Dar una formulación de programación matemática del problema (explicar parámetros, v.decisión, restricciones y f.objetivo).

   b) Explicar qué es una formulación de relajación lagrangeana. Dar una formulación que corresponde a una relajación lagrangeana del problema anterior, explicar qué restricciones se relajan en la misma.

3. **(20 pts)** En el problema del viajante de comercio (Travelling Salesman Problem), dado un grafo $G = (V, E)$, donde las aristas (i, j) tienen costos d_{ij}, se desea encontrar un ciclo que recorra exactamente una vez todos los elementos de V, al menor costo posible.

   a) Dar la formulación de programación matemática explicada en clase, basada en restricciones de eliminación de subtours.

   b) En el Problema de ruteo de vehículos con capacidades y demandas heterógeneas, se conoce la capacidad de cada vehículo Q, con un número de vehículos no acotado; está dado un grafo $N = (V, E)$, con demanda en cada nodo $i \in N$ igual a w_i, y distancias entre nodos d_{ij}. El objetivo es encontrar el conjunto de rutas, partiendo del nodo especial (depósito) 0, que atiende todas las demandas al menor costo de ruteo posible. Explicar cómo se puede construir heurísticas para resolver el problema de ruteo de vehículos utilizando como subproblema el TSP.