

## Auxiliar 3

Miércoles 30 de Marzo de 2011

### Problema 1

Queremos encontrar la mejor ubicación para abrir  $D$  centros de distribución de productos, cada uno con capacidad  $K$ . Estos centros de distribución son seleccionados entre un total de  $n$  ubicaciones posibles. Una vez abiertos los  $D$  centros, estos abastecerán una demanda distribuida en  $m$  puntos distintos, cada punto tiene una demanda  $Q_j$  que puede ser satisfecha desde más de un centro de distribución. Suponemos además que  $d_{ij}$  es la distancia entre el centro de distribución  $i$  y el punto de demanda  $j$  (donde  $i \in \{1, \dots, n\}$  y  $j \in \{1, \dots, m\}$ ).

1. Escriba un problema de optimización mixto para encontrar la ubicación de los  $D$  centros de distribución que minimizan el tiempo total viajado para satisfacer toda la demanda.
2. Escriba el problema de relajación lagrangeana que desvincule las variables enteras y las continuas. ¿Cómo resuelve los subproblemas?
3. Escriba el problema y su relajación lagrangeana cuando  $m = 3, n = 3, D = 2, K = 50, Q_1 = 30, Q_2 = 20, Q_3 = 25$ . Además,  $d_{11} = 10, d_{12} = 8, d_{13} = 10, d_{21} = 8, d_{22} = 9, d_{23} = 12, d_{31} = 12, d_{32} = 10, d_{33} = 15$ .
4. Haga una iteración del método del subgradiente para resolver el dual lagrangeano del problema encontrado en 3). Para esto, resuelva el problema de relajación Lagrangeana cuando el multiplicador de Lagrange es  $\mu = 0$ . Luego, actualice el vector de multiplicadores usando el método de optimización subgradiente con un largo de paso  $\theta = 1/2$ .
5. ¿Cómo puede encontrar cotas superiores e inferiores para la función objetivo del problema original?