DEPARTAMENTO DE INGENIERIA INDUSTRIAL
Facultad de Cs. Físicas y Matemáticas
UNIVERSIDAD DE CHILE

Curso: IN70L - Logística y Producción
Sem.: Otoño 2006
Prof: Andrés Weintraub - Daniel Espinoza.
P. Aux: Jaime Miranda

PAUTA AUXILIAR N°3
LOGÍSTICA Y PRODUCCIÓN - OTOÑO 2006

PROBLEMA 1

1. El problema de programación lineal es el siguiente:

   a) **Variables de decisión**:

   - $x_{ij} = \begin{cases} 1 & \text{Si viajo desde el cliente } i \text{ al cliente } j.. \\ 0 & \text{si no.} \end{cases}$
   - $y_i = \begin{cases} 1 & \text{Si visito al cliente } i. \\ 0 & \text{si no.} \end{cases}$

   b) **Restricciones:**

   - Conservación de flujo:

   $$\sum_i x_{ij} = \sum_j x_{ij} \qquad \forall \;\; i, j.$$

   - Entrada y salida a la bodega:

   $$\sum_i x_{i0} = 1 \qquad \forall \;\; i.$$

   $$\sum_j x_{0j} = 1 \qquad \forall \;\; j.$$

   - Eliminación de sub-tours:

   $$\sum_{i \in S \;\; j \in S \;\; i \neq j} x_{ij} \leq |S| - 1 \qquad \forall \;\; 2 \leq |S| \leq N - 2$$

   - Jornada laboral:

   $$\sum_{i,j} T_{ij} \cdot x_{ij} \leq 8 \qquad \forall \;\; i, j.$$

   - Relación entre variables:

   $$y_i < \sum_j x_{ij} \qquad \forall \;\; i.$$

   - Naturaleza de las variables:

   $$y_i, x_{ij} \in [0, 1] \qquad \forall \;\; i, j.$$

   c) **Función Objetivo:**

   $$Min \;\; z = \sum_i D_i \cdot (1 - y_i)$$

2. Es posible enfrentar el problema como una relajación Lagrangeana de la restricción "Jornada Laboral". El problema queda igual respecto a las restricciones y la nueva función objetivo será:

$$Min \quad z = \sum_i D_i \cdot (1 - y_i) + H \cdot [\sum_{i,j} T_{ij} \cdot x_{ij} - 8]$$

3. Modelo de programación dinámica:

   a) Etapas: $t - esima$ visita a un cliente.

   Estados: $E_t = Conjunto\ de\ clientes\ ya\ visitados\ (incluyendo\ al\ actual)$.

   $Y_t = Cliente\ visitado\ en\ la\ etapa\ t.$

   $H_t = Horas\ disponibles\ para\ el\ resto\ de\ los\ clientes.$

   b) Variable de decisión:

   $X_t = \ Siguiente\ cliente\ a\ visitar.$

   c) Recurrencias:

   $E_{t+1} = E_t \bigcup \{X_t\}$

   $Y_{t+1} = X_t$

   $H_{t+1} = H_t - T_{Y_t, X_t}$

   d) Condiciones de borde:

   $E_0 = \emptyset$

   $H_0 = 8\ hrs.$

   $Y_0 = Bodega/inicio$

   $V_N = 0$

   e) Función objetivo:

$$V_t(E_t, Y_t, H_t) = Min \left\{ \underset{\substack{s.a. \\ X_t \in E_{t+1} \\ H_t - T_{i0} - T_{ij} \geq 0}}{Min} \{V_{t+1}(E_{t+1}, Y_{t+1}, H_{t+1})\}, \sum_{j \notin E_t} D_j \right\}$$