



## Auxiliar 2

Miercoles 23 de Marzo de 2011

### Problema 1

■ Conjuntos:

- Televidentes  $j \in \{1, 2, \dots, J\}$
- Comerciales  $i \in \{1, 2, \dots, I\}$

■ Parámetros:

- $q_{ij}$  0 o 1 si el televidente  $j$  puede ver el aviso  $i$
- $V_j$  Capacidad de ver comerciales de  $j$
- $r_i$  Número mínimo de personas para recibir pago por el aviso  $i$
- $p_i$  Pago por persona (del mínimo) por aviso  $i$
- $F_i$  Frecuencia que debe ser visto comercial  $i$

■ Variables

$$x_{ij} = \begin{cases} 1, & \text{si televidente } j \text{ ve } i; \\ 0, & \text{si no.} \end{cases}$$
$$y_i = \begin{cases} 1, & \text{si aviso } i \text{ alcanza número mínimo de personas;} \\ 0, & \text{si no.} \end{cases}$$

■ Función Objetivo

$$\text{máx} \sum_i p_i r_i y_i$$

■ Restricciones

- $\sum_i L_i F_i x_{ij} \leq V_j \quad \forall j$
- $\sum_j x_{ij} = r_i y_i \quad \forall i$
- $x_{ij} \leq q_{ij} \quad \forall i, j$
- $x_{ij}, y_i \in \{0, 1\} \quad \forall i, j$

## Problema 2

### 1. Variables:

$z_{ilt}$ : número de unidades del producto  $l$  producidas en la planta  $i$  en el período  $t$ .

$x_{iklt}$ : número de unidades del producto  $l$  enviadas desde la planta  $i$  a la bodega  $k$  en el período  $t$ .

$f_{kjlt}$ : número de unidades del producto  $l$  enviadas desde la bodega  $k$  a la ciudad  $j$  en el período  $t$ .

$\delta_{kt}$ : 1 si se arrienda la bodega  $k$  en el período  $t$ , 0 en cualquier otro caso.

$w_{kjt}$ : 1 la bodega  $k$  abastece la ciudad  $j$  en el período  $t$ , 0 en cualquier otro caso.

$\gamma_{kt}$ : 1 si la bodega  $k$  despacha más de  $U_k$  unidades de producto en el período  $t$ , 0 en cualquier otro caso.

$\beta_{kt}$ : 1 si la bodega  $k$  al período  $t$ , lleva 3 o más días consecutivos arrendada, 0 en cualquier otro caso.

### 2. Función Objetivo:

$$\text{Max } Z = \sum_{ilt} z_{ilt} \cdot P_l + \sum_{kt} F_{kt} \cdot \delta_{kt} - \sum_{kt} W \cdot \beta_{kt} + \sum_{iklt} x_{iklt} \cdot E_{kt} + \sum_{kt} B_k \cdot \gamma_{kt} + \sum_{iklt} x_{iklt} \cdot M_{iklt} + \sum_{kjlt} f_{kjlt} \cdot N_{kjlt}$$

### 3. Restricciones:

a) Capacidades de producción de las plantas.

$$\sum_{kl} x_{iklt} \leq S_{it} \quad \forall i, t.$$

b) Satisfacción de la demanda.

$$\sum_k f_{kjlt} = D_{jlt} \quad \forall j, l, t.$$

c) Conservación de flujo en las bodegas.

$$\sum_i x_{iklt} = \sum_j f_{kjlt} \quad \forall k, l, t.$$

d) Capacidad de las bodegas.

$$\sum_{jl} f_{kjlt} \geq Q_k \cdot \delta_{kt} \quad \forall k, t.$$

e) Cada ciudad debe ser abastecida desde una sola bodega.

$$\sum_k w_{kjt} = 1 \quad \forall j, t.$$

f) Despacho mínimo de productos.

$$\sum_{jl} f_{kjlt} \geq L_k \cdot \delta_{kt} \quad \forall k, t.$$

g) Existencia de bono extra para los trabajadores.

$$\gamma_{kt} \geq \frac{\sum_{jl} f_{kjl} - U_k}{M} \quad \forall k, t.$$

h) Existencia de reembolso.

$$\beta_{kt} \geq \frac{\sum_{\theta=t-3}^{t-1} \delta_{k\theta} - 2}{2} \quad \forall k, t = 4, \dots, T.$$

i) Conservación de flujo en las plantas.

$$z_{ilt} = \sum_k x_{iklt} \geq S_{it} \quad \forall i, l, t.$$

j) Relación entre las variables.

$$w_{kjt} \leq \delta_{kt} \quad \forall k, j, t.$$

$$f_{kjl} \leq D_{ljt} \cdot w_{kjt} \quad \forall k, j, l, t.$$

k) Naturaleza de las variables.

$$x_{iklt}, f_{kjl}, z_{ilt} \geq 0 \quad \forall i, k, j, l, t.$$

$$\delta_{kt}, \gamma_{kt}, \beta_{kt}, w_{kjt} \in \{0, 1\} \quad \forall k, j, t.$$