

Problemas de modelado III: transporte de objetos

10. En la próxima cumbre internacional de cuestiones importantes se recibirán periodistas de todo el mundo en un hotel que antaño era moderno pero hoy es simplemente lujoso y antiguo. Como antes no se usaban muchos artefactos eléctricos, solo algunos tomacorrientes de cada tipo fueron instalados en la sala de la cumbre. El tiempo pasó y los artefactos eléctricos se empezaron a utilizar mucho más, además de que surgieron nuevos tipos de tomacorrientes. Antes de que comience la cumbre, se recolectó la información de los dispositivos que van a traer los periodistas a fin de adquirir los **adaptadores necesarios, los cuales se comprarán en un fabricante particular. Cada adaptador de este fabricante tiene una forma de entrada y una forma de salida.** Estos adaptadores se **pueden encadenar tanto como se quiera, lo cual es bueno porque la fábrica no vende todos los tipos de adaptadores existentes.** Por suerte, **sí tienen la posibilidad de fabricar una cantidad ilimitada de los adaptadores que venden.**

- a) Proponer un modelo de flujo para minimizar la cantidad de dispositivos que se quedan sin corriente eléctrica sabiendo:
- que los periodistas traerán d_i dispositivos que usan un tomacorriente de cada tipo i ,
 - que la sala principal tiene t_i tomacorrientes de cada tipo i ,
 - cuáles son los pares ij de entradas y salida de los adaptadores vendidos por la fábrica.
- b) Dar una interpretación a cada unidad de flujo y cada restricción de capacidad.
- c) Determinar la complejidad de resolver el modelo resultante con el algoritmo de Edmonds y Karp.

Quiero minimizar la cantidad de dispositivos que quedan sin conectar
↳ si pienso el problema como un digrafo bipartito sería maximizar el corte
cortes y minimizar el conjunto independiente máximo

Vamos a asumir que en un adaptador puedo conectar un solo dispositivo

Tengo que la sala tiene t_i tomacorrientes de tipo i y los pares ij de entrada y salida de los adaptadores

↳ pueden encadenarse tanto como se quiera

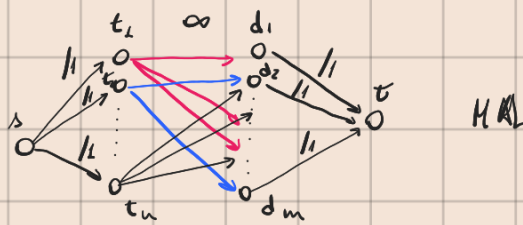
$t_i \rightarrow j \rightarrow j' \rightarrow j'' \rightarrow j''' \rightarrow \dots \rightarrow j^{(n)}$

necesito hacerlo bipartito para que no quede NP-HARD

Podría resumirlo como $t_i \rightarrow j$ si \exists un encadenamiento de adaptadores tal que puedo conectar j a t_i

↳ como sabemos que entradas conectan con qué salidas podemos pre-procesar todo

② Modelo



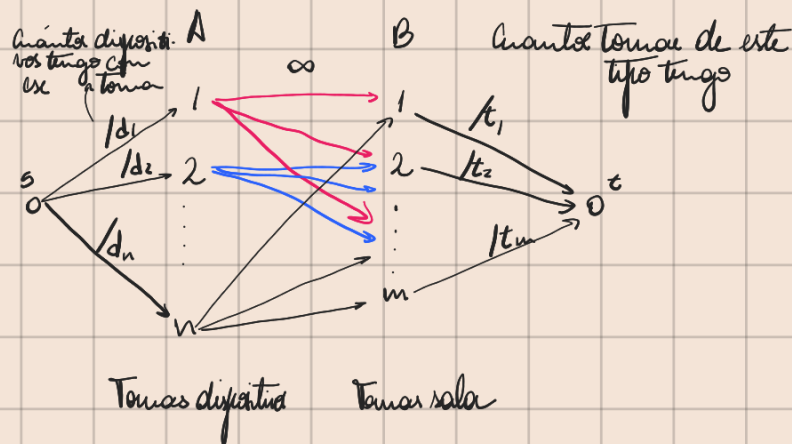
Sabemos que los periodistas traen d_i dispositivos del tipo i .
la sala tiene t_i tomacorrientes del tipo i
los pares ij que pueden ser enchufados

$\Rightarrow t_i$ y d_i son #

$\Rightarrow i$ es lo que tengo que asignar
 i son los tipos de toma

$\Rightarrow i = A \cup B$ donde A son los tomacorrientes que usan los dispositivos y B los tomacorrientes de la sala

\Rightarrow tengo que asignar i_A con i_B con fin de minimizar la # de dispositivos sin corriente



Red N: $V: \{s, t\} \cup \{\text{tipos de tomacorrientes de dispositivos}\} \cup \{\text{tipos de tomacorrientes de la sala}\}$

$E: \{s \rightarrow i | i \in A\} \cup \{j \rightarrow t | j \in B\} \cup \{\text{conexiones posibles para pares } ij\}$

preferencias las conexiones
posibles de forma tal que
no necesito intermedio para
conectar ij aparece ya la
conexión j

$$c(e) = \begin{cases} d_i & \text{si } e = s \rightarrow i \\ \infty & \text{si } e = i \rightarrow j \\ t_j & \text{si } e = j \rightarrow t \end{cases}$$

Restricciones de capacidad

- * $/d_i$ # de dispositivos con el toma i
- * $/t_i$ # de tomas de la sala de tipo i
- * $/\infty$ como hay una gran cantidad de combinaciones no restringo porque no sé qué debería restringir

Unidades de flujo a añadir:

- + u/d_i # de dispositivos con toma tipo i que puede conectar
- + u/t_i # de tomas de tipo i que use

Solución del problema - Conjunto independiente mas 1 - $|V| - |V_{\text{toma conex}}| = |V| - F_{\text{max}}$

$$\text{Complejidad: } O\left(\min\left\{\frac{T+D(TD)^2}{T^3D^3+T^2D^3}, \frac{TD(T\sum t_i)}{T^2D\sum t_i}\right\}\right)$$

$$u = |T_{\text{toma disp}}| + |T_{\text{toma sala}}| = D + T$$

$$u = D + T + \text{conexiones posibles} = O(DT)$$

$$F = T \cdot \sum t_i$$