TP2

17 de junio de 2025 — Introducción a la Investigación Operativa y Optimización

Integrante	LU	Correo electrónico
Laks, Joaquín	425/22	laksjoaquin@gmail.com
Szabo, Jorge	1683/21	jorgecszabo@gmail.com
Wilders Azara, Santiago	350/19	santiago199913@gmail.com

DEPARTAMENTO DE COMPUTACION

Facultad de Ciencias Exactas y Naturales - UBA

Facultad de Ciencias Exactas y Naturales

Universidad de Buenos Aires

Ciudad Universitaria - (Pabellón Cero + Infinito)

Intendente Güiraldes 2610 - C1428EGA

Ciudad Autónoma de Buenos Aires - Rep. Argentina

Tel/Conmutador: (+54 11) 5285-9721 / 5285-7400

https://dc.uba.ar

1. Modelos

1.1. Modelo para la metodología actual

Basado en Miller, Tucker, y Zemlin

1.1.1. Variables

Dado un cliente i definimos D_i como los clientes a distancia menor a $dist\_max$ de i.

$$x_{ij} = \begin{cases} 1 & \text{si desde el cliente } v_i \text{ el camión se mueve al cliente } v_j \\ 0 & \text{c.c.} \end{cases}$$

$u_i =$ posición del cliente i en el circuito del camión (no importa cuando el camión no pasa)

$$b_{ij} = \begin{cases} 1 & \text{si se envió un repartidor en bicicleta desde } v_i \text{ hasta } v_j \\ 0 & \text{c.c} \end{cases}$$

b_{ij} solo está definida para $j \in D_i$, por claridad en la formulación está escrito como si estuviera definido para todas las parejas pero se pueden interpretar b_{ij} inválidos como constantes 0.

También contamos con el dato de entrada:

$$r_i = \begin{cases} 1 & \text{si al cliente } v_i \text{ se le entrega un producto que necesita refrigeración} \\ 0 & \text{c.c} \end{cases}$$

Con $n = cant\_clientes$, buscamos:

$$\text{Min} \sum_{\substack{v_i, v_j \in V \\ i \neq j}} c_{ij} x_{ij} + costo\_repartidor \, b_{ij}$$

s.a.

$\sum_{j \neq i} x_{ji} + \sum_{j \neq i} b_{ji} = 1$	$\forall v_i \in V$	a toda ciudad se entra una vez, por camión o bicic
$\sum_{j \neq i} x_{ij} = \sum_{j \neq i} x_{ji}$	$\forall v_i \in V$	si se entró en camión, se sale por camión
$M(1 - \sum_{j \neq i} b_{ji}) \geq \sum_{j \neq i} b_{ij} + \sum_{j \neq i} x_{ij}$	$\forall v_i \in V, M \geq \|V\|$	si se entra en bicicleta, no se sale de ninguna forma
$\sum_{j \in D_i} b_{ij} r_j \leq 1$	$\forall v_i \in V$	ningún repartidor tiene más de un refrigerado
$u_i - u_j + (n-1)x_{ij} \leq n - 2$	$\forall v_i \neq v_j \in V - \{v_1\}$	continuidad
$u_1 = 0, 1 \leq u_i \leq n - 1$	$\forall v_i \in V - \{v_1\}$	
$x_{ij}, b_{ij} \in \{0, 1\}, u_i \in \mathbb{Z}_{\geq 0}$		

1.2. Modelo con restricciones agregadas

Este modelo extiende el anterior con las siguientes restricciones adicionales:

- Si se contrata un repartidor en una parada de camión determinada, este debe realizar al menos cuatro entregas.
- Hay un conjunto de clientes E_i con $1 \leq i \leq |V|$ que deben ser visitados exclusivamente por un camión.