

3.13.

Un corredor de jugos “Que podemos agregar” tiene que recorrer diariamente 5 comercios partiendo de la fábrica y volviendo a ella. Para ir de un comercio a otro debe calcular los costos, que son proporcionales a los litros de nafta que le insume cada trayecto. Estos costos entre cada comercio I – J se expresan en la tabla adjunta.

		I					J
		1	2	3	4	5	
1	—	7	7	5	8		
2	8	—	12	13	6		
3	6	10	—	9	5		
4	4	15	8	—	14		
5	9	7	7	12	—		
	1	2	3	4	5		

Los costos de traslado, comida, etc. deben ser abonados por el corredor. Conoce que por cada litro de nafta que cuesta \$ 1, gasta \$ 9 aproximadamente en comida, art. de librería, etc.

Por razones comerciales, el corredor no puede ir al comercio número 4 sin pasar antes por el 3. Como el comerciante 2 cierra tarde, antes de ir a ese negocio, tendrá que ir a los negocios 3 y 5.

¿Qué es lo mejor que puede hacer el corredor?

Situación problemática:

Nos encontramos ante un problema del viajante con algunas restricciones. Un corredor debe ir hacia 5 lugares y luego volver hacia donde se encontraba, tratando de gastar lo menos posible.

Hipótesis:

- Como se ve en la tabla, los costos no son necesariamente iguales para ir de I-J y de J-I.
- Los costos no cambian a lo largo del día, se mantienen siempre iguales.
- No se consideran costos que puedan surgir de manera imprevista.
- El corredor cuenta con el dinero suficiente para poder realizar todo el recorrido.
- Por cada litro de nafta gasta un total de \$10 (nafta + comida, art. de librería, etc.)

Objetivo:

Determinar el recorrido que tiene que hacer el corredor en el día para poder tener los costos menos posibles.

Variables:

X_{ij} (entera bivalente): vale 1 si el corredor va de i a j, 0 en caso contrario.

U_i (entera): indica el orden en que fue visitado el comercio i.

Restricciones:

Salgo a un solo lugar)

$$X_{F1} + X_{F2} + X_{F3} + X_{F4} + X_{F5} = 1$$

$$X_{1F} + X_{12} + X_{13} + X_{14} + X_{15} = 1$$

$$X_{2F} + X_{21} + X_{23} + X_{24} + X_{25} = 1$$

$$X_{3F} + X_{31} + X_{32} + X_{34} + X_{35} = 1$$

$$X_{4F} + X_{41} + X_{42} + X_{43} + X_{45} = 1$$

$$X_{5F} + X_{51} + X_{52} + X_{53} + X_{54} = 1$$

Llegó desde un solo lugar)

$$X_{1F} + X_{2F} + X_{3F} + X_{4F} + X_{5F} = 1$$

$$X_{F1} + X_{21} + X_{31} + X_{41} + X_{51} = 1$$

$$X_{F2} + X_{12} + X_{32} + X_{42} + X_{52} = 1$$

$$X_{F3} + X_{13} + X_{23} + X_{43} + X_{53} = 1$$

$$X_{F4} + X_{14} + X_{24} + X_{34} + X_{54} = 1$$

$$X_{F5} + X_{15} + X_{25} + X_{35} + X_{45} = 1$$

No realizar subtours)

$$U_i - U_j + 5 * X_{ij} \leq 4$$

$$\forall i = 1, 2, 3, 4, 5$$

$$\forall j = 1, 2, 3, 4, 5$$

$$\forall i \neq j$$

No puede pasar por el comercio 4 sin pasar antes por el 3)

$$U_3 \leq U_4$$

Antes de pasar por 2, debe pasar por 3 y 5)

$$U_3 \leq U_2$$

$$U_5 \leq U_2$$

Funcional)

Costo = Sumatoria [$(X_{ij}) * \$10 * L_{ij}$]. $\forall i, j = 1, 2, 3, 4, 5. \forall i \neq j$.

L_{ij} : cantidad de litros (según tabla del enunciado) que cuesta ir de i a j. (es un valor constante).

$$Z(\text{MIN}) = \text{Costo.}$$