

Optimizacion

Primera entrega del Proyecto

Grupo 2

- Miguel Soto Delgado, Rol 201973623-K
- Sebastian Guerra Espinoza, Rol 202173563-1

Modelo Matematico

A continuacion se indicara el modelo matematico por partes. Cada parte del modelo ira asociado a una tabla a modo de ejemplo para poder visualizar mejor las implicancias del planteamiento. Para de evitar confusion, se establece lo siguiente:

- i : Trabajador en especifico
- j : Tarea en especifico a realizar

Parametros

Lo conocido, que no se puede modificar

- Nivel de especializacion por trabajador en cierta tarea (E_{ij})

	Tarea 1	Tarea 2	Tarea 3	Tarea 4
Persona 1	1	4	8	6
Persona 2	2	3	1	9
Persona 3	6	1	6	9
Persona 4	9	7	8	5

"Se sabe que los trabajadores están clasificados según su nivel de especialización. (...)"

Variables

Lo desconocido, que se puede modificar

- Horas asignadas de un trabajador a cierta tarea (X_{ij})

	Tarea 1	Tarea 2	Tarea 3	Tarea 4
Persona 1	X_{11}	X_{12}	X_{13}	X_{14}
Persona 2	X_{21}	X_{22}	X_{23}	X_{24}
Persona 3	X_{31}	X_{32}	X_{33}	X_{34}
Persona 4	X_{41}	X_{42}	X_{43}	X_{44}

Restricciones

Relacion entre las variables y parametros

- Nivel de especializacion minima por tarea ($E_{\min j}$)

Tarea a realizar	Especializacion minima
Tarea 1	6
Tarea 2	9
Tarea 3	3
Tarea 4	4

"(...) Además, las tareas están clasificadas según los mismos niveles de especialización de tal manera que una tarea de cierto nivel de especialización puede ser ejecutada solo por trabajadores de tal nivel, o bien, uno superior, pero no inferior."

Para todo j se debe cumplir que: $E_{ij} \geq E_{\min j}$

- Horas minimas asignadas a cierta tarea ($H_{\min j}$)

	Tarea 1	Tarea 2	Tarea 3	Tarea 4
Persona 1	X_{11}	X_{12}	X_{13}	X_{14}

Persona 2	X_{21}	X_{22}	X_{23}	X_{24}
Persona 3	X_{31}	X_{32}	X_{33}	X_{34}
Persona 4	X_{41}	X_{42}	X_{43}	X_{44}
Horas Minimias	12	8	14	5

"Cada tarea requiere de cierta cantidad de tiempo para ser completada y cada trabajador puede ser asignado por una cantidad determinada de tiempo. Todas las tareas deben ser completadas en su totalidad."

Para todo j se debe cumplir que: $\sum X_{ij} \geq H_{\text{minima } j}$
(Se asume de antemano que se pueden superar las horas minimias)

- Horas asignadas de un trabajador a cierta tarea $X_{ij} \geq 0$

Funcion Objetivo

Funcion factible con el mejor resultado posible

- Costo por unidad de tiempo por trabajador (C_i)

Ademas tomar considerar un costo fijo asociado

- Costo fijo por trabajador (CF_i)
(para efectos de simplicidad, asumase que solo se considera si X_{ij} es mayor a 0)

	Tarea 1	Tarea 2	Tarea 3	Tarea 4
Persona 1	$5X_{11} + CF_{11}$	$6X_{12} + CF_{12}$	$7X_{13} + CF_{13}$	$4X_{14} + CF_{14}$
Persona 2	$6X_{21} + CF_{21}$	$2X_{22} + CF_{22}$	$1X_{23} + CF_{23}$	$3X_{24} + CF_{24}$
Persona 3	$2X_{31} + CF_{31}$	$7X_{32} + CF_{32}$	$8X_{33} + CF_{33}$	$2X_{34} + CF_{34}$
Persona 4	$1X_{41} + CF_{41}$	$7X_{42} + CF_{42}$	$2X_{43} + CF_{43}$	$1X_{44} + CF_{44}$
Costo por Tarea	C_1	C_2	C_3	C_4

"Todos los trabajadores de cierto nivel de especialización suponen un costo por unidad de tiempo y un costo fijo asociado a asignar a cierto trabajador a cierta tarea en específico. A estos costos los llamaremos costos 1. Además, existe un costo por sobrecalificación asociada a cada tarea"

El objetivo de esta funcion es minimizar la suma de todos los costos.

$$Z_1 = \min(\sum C_j)$$

- Costos por sobrecalificación (S_i)

	Tarea 1	Tarea 2	Tarea 3	Tarea 4
Persona 1	1 - 6	4 - 9	8 - 3	6 - 4
Persona 2	2 - 6	3 - 9	1 - 3	9 - 4
Persona 3	6 - 6	1 - 9	6 - 3	9 - 4
Persona 4	9 - 6	7 - 9	8 - 3	5 - 4
Sobrecalificación	S_1	S_2	S_3	S_4

"Si un trabajador es de nivel de especialización 5 y es asignado a una tarea que requiere un nivel de especialización 3. entonces se ha incurrido en una sobrecalificación de $5 - 3 = 2$. Ahora bien, si se hubiese asignado a un trabajador de nivel de especialización 3, no se hubiese incurrido en sobrecalificación"

El objetivo de esta funcion es minimizar la suma de todos los costos.

$$Z_2 = \min(\sum S_i)$$

Casos de Infactibilidad

Los casos de infactibilidad serían los suficientes

- Costos por sobrecalificación negativas: Esto no puede darse ya que las restricciones evitan asignar un X_{ij} positivo para cualquier empleado con especialización menor al mínimo, por lo que podría haber casos infactibles asociados a esto.

- Horas minimas no alcanzadas: La restriccion por especializacion puede generar conflictos al asignar horas para completar el minimo por tarea, resultando en casos infactibles.