

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

- Cantidad de trabajadores disponibles:

D

- Cantidad de tareas a realizar:

C

- Presupuesto total:

P

- Costo fijo trabajador (i) en cierta tarea (j):

F_{ij}

- Costo unitario (por hora) de trabajador (i) en cierta tarea (j):

U_{ij}

- Nivel de especializacion por trabajador (i) en cierta tarea (j):

E_{ij}

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

- Nivel de especializacion minima por tarea (j):

T_j

"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."

- Cantidad de horas por tarea (j):

H_j

"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."

- Diferencia entre la especializacion del trabajador (i) y cierta tarea (j):

$$S_{ij} = E_{ij} - T_j.$$

Esto determina si un trabajador esta sobrecalificado o subcalificado para cierta tarea

- La cantidad de tareas maximas que puede realizar un mismo trabajador

$$N_i$$

"Cada trabajador puede ser asignado a máximo N tareas, pero para completar una tarea puede requerirse más de un trabajador."

- Costo de sobrecalificacion fijo:

$$O_j$$

"Además, existe un costo por sobrecalificación asociada a cada tarea"

- Si el trabajador esta sobrecalificado para cierta tarea (1 o 0):

$$Z_{ij}$$

Variables

Lo desconocido, que se puede modificar

- Horas asignadas de un trabajador a cierta tarea (numero natural):

$$X_{ij}$$

- Si el trabajador es asignado (1 o 0):

$$Y_{ij}$$

Restricciones

Relacion entre las variables y parametros

- Se debe respetar el presupuesto total de la empresa:

$$\sum_{i=1} \sum_{j=1} X_{ij} U_{ij} + Y_{ij} F_{ij} + Z_{ij} O_j \leq P$$

La cantidad de horas del trabajador por su costo unitario, mas su costo fijo si se asigna, mas el costo de sobrecalificacion si lo esta, debe ser menor o igual al presupuesto total

- La cantidad maxima de trabajadores asignados es igual la cantidad total

$$\sum_{i=1} \sum_{j=1} Y_{ij} \leq D$$

- Nivel de especializacion minima por tarea. Para este caso, usamos la diferencia entre la especializacion del trabajador y lo que exige la tarea (S_i). Por ende, que S_i sea mayor o igual a 0 sera una restriccion para todo i y j :

$$\text{Si } S_{ij} < 0, \text{ entonces } Y_{ij} X_{ij} = 0$$

Si la diferencia entre la especializacion y lo que exige la tarea es negativa, entonces el trabajador no se asigna

"(...) 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."

- Horas asignadas a cierta tarea:

$$\sum_{j=1} Y_{ij} X_{ij} = H_j$$

La suma de todas las horas asignadas a una misma tarea debe ser igual a la cantidad de horas que exige esta ultima

"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."

- No se pueden asignar mas de dos tercios de los trabajadores totales a una misma tarea

$$\sum_{i=1} Y_{ij} \leq 2/3 D$$

Funcion Objetivo

Funcion factible con el mejor resultado posible

- Minimizar costos totales

$$\min A = \sum_{i=1} \sum_{j=1} X_{ij} U_{ij} + Y_{ij} F_{ij} + Z_{ij} O_{ij}$$

- Minimizar los costos por sobrecalificacion (S_i)

$$\min B = \sum_{i=1} \sum_{j=1} Z_{ij} O_{ij}$$

Casos de Infactibilidad

Los casos de infactibilidad serian los suficientes

- Costos por sobrecalificacion negativas: Esto no puede darse ya que las restricciones evitan asignar un X_{ij} positivo para cualquier empleado con especializacion menor al minimo, por lo que podria 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.