

MODELOS DE INVESTIGACIÓN DE OPERACIONES

EJEMPLOS MODELOS DE INVESTIGACIÓN DE OPERACIONES

Nota: los siguientes ejemplos fueron tomados de Taha, Hamdy. (2012). *Investigación de operaciones (novena edición)*. México: Pearson. Págs. 1-3. Recuperado de <http://jrvargas.files.wordpress.com/2009/01/investigacion-de-operaciones-9na-edicion-taha-hamdy-a-taha-fl.pdf>.

[Consulta 20 de junio, 2014]. Con un fin meramente didáctico, estos ejemplos fueron adaptados a una realidad más cercana para el estudiante.

Imagine que tiene un compromiso de negocios que requiere 5 semanas de traslado continuo entre Puntarenas (PUN) y Alajuela (ALJ). Sale de Puntarenas los lunes y regresa los miércoles. Un boleto regular de viaje de ida y vuelta cuesta \$ 400, pero se ofrece 20% de descuento si el viaje comprende un fin de semana. Un boleto sencillo en cualquier dirección cuesta 75% del precio regular. ¿Cómo debe comprar los boletos para reducir el costo del traslado durante las 5 semanas?

Podemos considerar la situación como un problema de toma de decisiones, cuya solución requiere responder tres preguntas:

1. ¿Cuáles son las alternativas de decisión?
2. ¿Conforme a qué restricciones se toma la decisión?
3. ¿Cuál es el criterio objetivo apropiado para evaluar las alternativas?



Se consideran tres alternativas razonables:

1. Comprar cinco boletos normales PUN-ALJ-PUN para salir el lunes y regresar el miércoles de la misma semana.
2. Comprar un boleto PUN-ALJ, cuatro ALJ-PUN-ALJ que abarquen fines de semana y uno ALJ-PUN.
3. Comprar un boleto PUN-ALJ-PUN para el lunes de la primera semana y el miércoles de la última semana y cuatro ALJ-PUN-ALJ para los viajes restantes. Todos los boletos en esta alternativa cubren por lo menos un fin de semana.

La restricción en estas opciones es que pueda salir de PUN el lunes y regresar el miércoles de la misma semana.

Un criterio objetivo obvio para evaluar la alternativa propuesta es el precio de los boletos. La alternativa que dé el costo mínimo será la mejor. Específicamente, tenemos:

Costo de la alternativa 1 = $5 \times 400 = \$ 2000$

Costo de la alternativa 2 = $.75 \times 400 + 4 \times (.8 \times 400) + .75 \times 400 = \$ 1880$

Costo de la alternativa 3 = $5 \times (.8 \times 400) = \$ 1600$

La alternativa 3 es la mejor porque es la más económica.

Lo que acabamos de ver en el ejemplo desarrollado, este ilustra los tres componentes principales de un modelo de IO, los cuales son: alternativas, criterio objetivo y restricciones, las situaciones difieren por los detalles de la construcción de cada componente

y la solución del modelo resultante. Para ilustrar este punto, considere la formación de un rectángulo de área máxima con un trozo de alambre de L pulgadas de longitud.

LOS TRES COMPONENTES PRINCIPALES DE UN MODELO DE IO SON: ALTERNATIVAS, CRITERIO OBJETIVO Y RESTRICCIONES.



¿Cuál será el mejor ancho y altura del rectángulo?

En contraste con el ejemplo de los boletos, el número de alternativas en este ejemplo no es finito; es decir, el ancho y la altura del rectángulo pueden asumir una cantidad infinita de valores porque son variables continuas. Para formalizar esta observación, las alternativas del problema se identifican definiendo el ancho y la altura como variables algebraicas:

w = ancho del rectángulo en pulgadas.

h = altura del rectángulo en pulgadas.

Con base en estas definiciones, las restricciones de la situación pueden expresarse verbalmente como:

1. Ancho del rectángulo + altura del rectángulo = la mitad de la longitud del alambre.
2. El ancho y la altura no pueden ser negativos.

Estas restricciones se traducen de manera algebraica como sigue:

1. $2(w + h) = L$
2. $w \geq 0, h \geq 0$

Ahora, el único componente restante es el objetivo del problema; es decir, maximizar el área del rectángulo. Si z se define como el área del rectángulo, el modelo completo es:

Maximizar $z = wh$

sujeto a

$$2(w + h) = L$$

$$w, h \geq 0$$

Utilizando cálculo diferencial, la mejor solución de este modelo es $w = h = L/2$ la cual requiere la construcción de una forma cuadrada.



Con los datos de los dos ejemplos anteriores, el modelo general de IO se organiza en el siguiente formato general:

Maximizar o minimizar función objetivo sujeto a restricciones

Una solución del modelo es factible si satisface todas las restricciones; es óptima si, además de ser factible, produce el mejor valor (máximo o mínimo) de la función objetivo.

En el ejemplo de los boletos, el problema considera tres alternativas factibles, y la tercera es la que produce la solución óptima. En el problema del rectángulo, una alternativa factible debe satisfacer la condición $w + h = L/2$, donde w y h son variables no negativas. Esta definición conduce a una infinidad de soluciones factibles y, a diferencia del problema de los boletos, el cual utiliza una sencilla comparación de precios, la solución óptima se determina aplicando cálculo diferencial.

Aunque los modelos de IO están diseñados para “optimizar” un criterio objetivo específico sujeto a un conjunto de restricciones, la calidad de la solución resultante depende de la exactitud con que el modelo representa el sistema real.

Considere, por ejemplo, el modelo de los boletos. Si no se identifican todas las alternativas dominantes para comprar los boletos, entonces la solución resultante es óptima solo en relación con las opciones representadas en el modelo. Específicamente, si se omite la

alternativa 3 en el modelo, entonces la solución “óptima” requeriría que se compraran los boletos en \$ 1880, la cual es una solución subóptima. La conclusión es que “la” solución óptima de un modelo es mejor solo para ese modelo. Si el modelo es una representación razonablemente buena del sistema real, entonces su solución también es óptima para la situación real.

E LOS MODELOS DE IO ESTÁN DISEÑADOS PARA “OPTIMIZAR” UN CRITERIO OBJETIVO ESPECÍFICO SUJETO A UN CONJUNTO DE RESTRICCIONES

The logo consists of the word "ILUMNO" in a bold, white, sans-serif font. The letter "O" is replaced by a white circle with a small gap at the top, giving it a modern, circular appearance. The text is centered within a solid orange rectangular background.

ILUMNO