Actividad Módulo 1. Introducción a la Investigación Operativa para el Data Science

Datos de la actividad

|  |  |
| --- | --- |
| Número actividad | 1 |
| Docente | Carlos Soldevilla |
| Lengua de docencia | Castellano |
| Agrupación |  |
| Fecha de entrega | 31/10/2022 23:50 |

Descripción de la actividad

La actividad consiste en consultar, leer y trabajar los apuntes de la asignatura, incluyendo la guía de la actividad, la colección de problemas resueltos y manual de Excel, y responder a las preguntas que se plantean en el enunciado de esta prueba siguiendo los criterios establecidos.

Objetivos

Familiarizar a los estudiantes con la terminología, contenidos y otros aspectos relacionados con la Investigación Operativa. Se trata de mostrar si se han alcanzado los objetivos del módulo 1, es decir, comprender los conceptos fundamentales de la PL, saber formular el planteamiento matemático de un problema real, y saber resolver gráficamente problemas sencillos de dos variables.

Descripción de las tareas

**EJERCICIO 1**

Nota: En las cuestiones siguientes se debe señalar la letra C si son ciertas o la F si son falsas. **Es necesario justificar la respuesta**.

a) Dado el modelo de PL:

MIN Z= −3X1 − 5X2

X1 + 3X2 ≥ 6

2X1+4X2 ≤ 6

X1 ≤ 0, X2 ≥ 0

Después de linealizar el problema el modelo queda transformado en:

MIN Z = − 5X2

 + 3X2 ≥ 6

+ 4 X2 ≤ 6

X2 ≥ 0

C F

b) La decisión de tomar (X1, X2)=(7,5) en el modelo de PL:

MIN Z= 3X1 − 5X2

X1 + 3X2 ≥ 6

2X1+4X2 ≤ 6

X1 + X2 ≤ 12

X1 , X2 ≥ 0

es una decisión factible (o posible) pero no es un vértice, más concretamente, es un punto interior de la región factible.

Las cuestiones **c)-d)** hacen referencia al modelo que se describe a continuación.

En la figura se representan las restricciones y la función objetivo (línea roja discontinua) del PL:

|  |
| --- |
| PL:  MIN Z = 3X1 + 10X2  Rest1) X1+6X2 ≥ 16  Rest2) X1 +4X2  ≥ 8  Rest3) X1 + 2X2 ≤ 28  X1, X2 ≥0 |
|  |

**c)** La región factible es la región determinada por los vértices V1, V4, V6, V7 y V8 (origen de coordenadas).

C F

**d)** Si la desigualdad de la tercera restricción (Rest. 3) cambia de sentido y ahora es X1 + 2X2 ≥ 28, entonces el PL tiene solución no acotada dado que la región factible es una región no acotada (no limitada).

C F

**EJERCICIO 2**

En la pastelería *Casa Pastelló* hacen dos tipos de tartas: Vienesa y Real. Cada tarta Vienesa necesita un cuarto de Kg. de relleno y un Kg. de bizcocho, y produce un beneficio de 1.5€. Cada tarta Real necesita medio Kg. de relleno y un Kg. de bizcocho, y produce 2.4€ de beneficio. En la pastelería pueden hacer diariamente hasta 150 Kg. de bizcocho y 50 Kg. de relleno, pero por problemas de maquinaria y mano de obra no pueden hacer más de 125 tartas de cada tipo. El planteamiento del modelo es:

MAX Z=1,5X1+ 2,4X2

Rest1) X1 + X2 **** 150

Rest2) X1 + 2X2 **** 200

Rest3) X1 **** 125

Rest3) X2 **** 125

X1****0, X2****0

donde X1 / X2 = Número tartas producidas del tipo Vienesa / Real.

[Nota: *a pesar que el PL es realmente un PLEP, para este problema asumiremos que es un PL*.]

Nota: *Para contestar las cuestiones podéis utilizar una hoja de cálculo (ej. adaptando la hoja Excel: Act1\_E2.xls al modelo PL de este ejercicio) o hacerlo a mano. Hay que adjuntar las gráficas a vuestras resoluciones. Si la resolución es a mano, entonces es necesario escanear y adjuntar las gráficas.*

Se pide:

1. Representa gráficamente la región factible (o región de soluciones posibles) ¿Qué tipo de región factible tiene el problema? Calcula los vértices que la delimitan.
2. Aplica el **método de la línea isobeneficio** para encontrar el vértice óptimo ¿Qué tipo de solución se ha obtenido? En el vértice óptimo, interpreta económicamente el valor que toma el lado izquierdo de las dos primeras restricciones, comparándolo con el correspondiente valor del lado derecho (o elemento *del vector* **b**).
3. Supongamos que se ha conseguido abaratar el coste de la materia prima de manera que los beneficios de la tarta Vienesa han aumentado hasta 2€ y los de la Real hasta 4€. ¿Qué plan de producción óptimo propondríais en estas nuevas condiciones? A ser posible, determina 3 planes que produzcan el mismo beneficio máximo.
4. Partiendo de la situación inicial del enunciado, analiza qué efecto tiene en el valor óptimo del beneficio, el hecho de aumentar los Kg. disponibles de bizcocho hasta 155 Kg. ¿Y hasta 160 Kg? Entonces, ¿cuál es la tasa de aumento de beneficio por Kg. suplementario disponible de bizcocho? Haz un estudio análogo para determinar la tasa para el caso de aumentar los Kg. de relleno.

**EJERCICIO 3**

***La bodega del barco de carga***

Para el próximo viaje, el barco de carga *Giganautilus* tiene todas las bodegas llenas de mercancías excepto una. Para esta bodega sólo aceptará vagones-trailers de tres tipos: W1, W2, y W3. Un determinado tipo de vagón-trailer se diferencia de otro por su volumen y peso. Naturalmente, a consecuencia de las dimensiones físicas y de la estructura de la bodega, existen unas limitaciones máximas de volumen y peso de la carga a almacenar. La siguiente tabla muestra las características de cada tipo de vagón-trailer y las especificaciones de la bodega.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | Peso  (decenas toneladas) | Volumen  (decenas m3) | Precio  (centenas €) |
| W1 | 2 | 5 | 9 |
| W2 | 3 | 4 | 8 |
| W3 | 1 | 3 | 5 |
| Máx. bodega | 4 | 11 |  |

En la tabla también figura el precio que cobra la empresa de transportes propietaria del barco. Además, dado que W3 es el vagón-trailer más barato, se ha decidido que la proporción entre vagones-trailers tipo W3 y el total de los otros dos tipos no excederá nunca la proporción 3:1.

Se pide:

Formula un modelo PL que permita decidir al capitán del *Giganautilus* cuántos vagones-trailers tiene que aceptar de cada tipo con el objetivo de maximizar el ingreso y tener satisfecha a la empresa propietaria del barco.

**Nota: *No se tiene que determinar la solución óptima,* sólo se tiene que formular en detalle su planteamiento matemático*: variables de decisión, función objetivo y restricciones.***

Evaluación

Los tres ejercicios de esta actividad tienen el peso siguiente en la nota: Ejercicio 1, 2 puntos; Ejercicio 2, 5 puntos; y Ejercicio 3, 3 puntos.

***En la evaluación de vuestras respuestas, se valorará positivamente el que se incluyan valoraciones, reflexiones o conclusiones personales del resultado de las consultas y el estudio de los módulos. En relación a las cuestiones tipo test, recordad que es obligatorio justificar vuestra respuesta. Se valorará más esta justificación que el acierto en la veracidad o falsedad de las mismas.***

Fuentes de información

**Recursos docentes:**

* Apuntes asignatura, guía del módulo, miscelánea de ejercicios y manuales de Excel.

**Bibliografía básica:**

* **INVESTIGACIÓN DE OPERACIONES 10ED**. Frederick S. Hillier y Gerald J. Lieberman. Editorial: McGraw-Hill. Edición: 10. (Ingebook).
* **INVESTIGACIÓN DE OPERACIONES 10ED**. Hamdy A. Taha. Editorial: Pearson. Edición: 10. (Ingebook).