



Examen Final
Semestre Académico 2006

Curso : Investigación Operativa I
Grupo : 1
Profesor(es) : Luis Ulfe / Gustavo Solís / Luis Paihua
Fecha : 03/ Julio / 2006
Hora : 6:30 pm
Duración de la prueba : 120 min.

Nota: El examen es sin copias ni apuntes.

Esta prohibido el préstamo de calculadoras, correctores, uso de celulares, consumo de bebidas, comidas y cigarrillos.

Las notas se entregaran en la sala de profesores el viernes 07/Julio a las 18:00 pm.

PREGUNTA 1: Teoría del método simplex o simplex de las dos fases (5 puntos)

- Explique como se detecta una solución infactible
- Explique como se detecta una solución optima múltiple
- Explique como se detecta una solución no acotada
- Explique la interpretación del costo reducido.
- Cual es la interpretación de una variable dual asociada a un recurso (una restricción)

PREGUNTA 2: interpretación de resultados (5 puntos)

Una empresa ha venido experimentando con una dieta especial para caballos de carrera. Los componentes de forraje disponible son, avena estándar, avena enriquecida con vitaminas y un nuevo aditivo para forraje con vitaminas y minerales. Los valores nutricionales en unidades por libra y los costos de los tres componentes del forraje se resumen en la sgte. Tabla:

	Componentes del forraje		
	Estándar	Avena enriquecida	Aditivo con vitaminas y minerales
Ingrediente A	0.8	0.2	0.0
Ingrediente B	1.0	1.5	3.0
Ingrediente C	0.1	0.6	2.0
Costo por libra	\$0.25	\$0.5	\$3.0

Por ejm. cada libra del componente del forraje estándar contiene 0.8 unidades del ingrediente A, una unidad del ingrediente B y 0.1 unidades del ingrediente C. Los requisitos mínimos de dieta diaria para cada caballo son tres unidades del ingrediente A, seis unidades del ingrediente B y cuatro unidades del ingrediente C. Además, a fin de controlar su peso, la alimentación diaria para un caballo no deberá exceder de seis libras, se desea determinar la mezcla de costo mínimo que satisfaga los requisitos dietéticos diarios.

Formulación del modelo:

X1: Numero de libras del forraje para caballo estándar.

X2: Numero de libras de la avena enriquecida.

X3: Numero de libras del aditivo para forraje con vitaminas y minerales.

- $0.25 X1 + 0.5 X2 + 3 X3$
- $0.8 X1 + 0.2 X2 \geq 3$ (Ingrediente A)
- $1.0 X1 + 1.5 X2 + 3.0 X3 \geq 6$ (Ingrediente B)
- $1.0 X1 + 0.6 X2 + 2.0 X3 \geq 4$ (Ingrediente C)
- $X1 + X2 + X3 \leq 6$ (la alimentación diaria no deberá exceder de seis libras)

La solución en LINGO es:

Objective value: 1.500000

Variable	Value	Reduced Cost
X1	6.000000	0.000000
X2	0.000000	0.000000
X3	0.000000	1.750000
Row	Slack or Surplus	Dual Price
1	1.500000	-1.000000
2	1.800000	0.000000
3	0.000000	-0.500000
4	2.000000	0.000000
5	0.000000	0.250000

Responda de manera Justificada y completa las siguientes preguntas:

- Indique las unidades y valores de las variables duales (1 punto)
- Cual es la consecuencia de incrementar el requisito mínimo de "A" en 1.5 unidades (1 puntos)
- Cuánto debería costar por libra como mínimo el producto "Aditivo" pueda ser considerado en la mezcla (1 puntos)
- Que pasa con la FO, si el tope máximo de la alimentación diaria del caballo baja a 5 libras/día (2 puntos)

PREGUNTA 3: Resolver (5 puntos)

Resolver usando el método de ramificación y acotación.

$$\text{MAX } 3x_1 + 4x_2$$

$$3x_1 + 7x_2 \leq 17$$

$$9x_1 + 5x_2 \leq 21$$

$x_1, x_2 \geq 0$ y enteros

PREGUNTA 4: Formulación – programación entera binaria (5 puntos)

La gerencia general esta estudiando el conjunto de inversiones a ejecutar que aparecen en el cuadro inferior, además de los rendimientos y costos asociados a cada inversión, la gerencia desea maximizar el rendimiento total invirtiendo no mas de 30 millones de dólares en total, formule el modelo respectivo.

Inversiones	Condiciones	Rendimiento	Costo
1	Ninguna	10	7
2	Solo si 1 es seleccionada	8	4
3	Solo si 2 es seleccionada	11	8
4	Se hará si 1 y 2 son seleccionadas	7	4
5	No se selecciona si 1 o 2 son seleccionadas	11	7
6	No se selecciona si 2 y 3 son seleccionadas	8	5
7	Solo si se selecciona 2 y no se selecciona 3	9	6