

Prueba Tema 3

PARTE ESCRITA.

1.- (7 puntos) Consideramos el siguiente problema

Una empresa quiere organizar cursos de informática en distintos horarios. La empresa ha estimado el número de asistentes según horario y curso, que está en la siguiente tabla:

Asistentes según horario y curso	Excel	Word	Power Point
Lunes y miércoles mañana	34	50	41
Martes y jueves mañana	18	41	34
Viernes y sábados mañana	18	26	46
Lunes tarde (doble sesión)	31	12	34
Martes tarde (doble sesión)	13	10	24
Miércoles tarde (doble sesión)	33	13	18
Jueves tarde (doble sesión)	18	12	17
Viernes tarde (doble sesión)	27	35	30

La empresa sólo dispone de un aula de ordenadores. Es decir, en cada horario como mucho se realizará un curso. La empresa quiere organizar dos cursos de cada tipo (dos de Excel, dos de Word y dos de Power Point). El objetivo es elegir en qué horario se realiza cada curso de manera que se maximice el número total de asistentes.

Los algoritmos tienen que ser generales (sabiendo que hay 3 tipos de cursos y queremos 2 de cada uno). NO apliquéis el algoritmo al ejemplo salvo que expresamente lo pida el apartado.

- Escoge una codificación para el problema. Además, escribe un ejemplo. Si no encuentras la codificación dímelo, te diré una codificación y te restaré 1 punto al examen (pero así podrás realizar el resto).
- Describe un algoritmo constructivo inteligente aleatorizado que calcule soluciones factibles.
- Diseña un algoritmo para un operador de cruce de un GA que proporcione un hijo e hija factibles. Aplícalo a mano a dos soluciones padres factibles que te inventes. Explica esa aplicación de manera que se entienda.
- Diseña un algoritmo para una perturbación que proporcione una solución factible. Aplícalo a mano a una solución factible que te inventes. Explica esa aplicación de manera que se entienda.

PARTE ORDENADOR.

2.- (3 puntos)

- Prepara un Excel para calcular si una solución es factible y su función objetivo.
- Olvidándonos del resto de cursos, sólo queremos escoger el primer horario para un curso de Word, pero queremos escogerlo con el método de la ruleta y que sea bueno para la función objetivo. Usa el Excel para calcular las columnas que te hagan falta y realiza esa elección. Explica en el Excel claramente la elección.
- Cuelga el Excel en la tarea correspondiente del aula virtual.

Prueba Tema 3

PARTE ESCRITA.

1. (6 puntos) Consideramos el conjunto de oportunidades $S = \{(x,y) \in \mathbb{R}^2 / y \leq 4, 2x+y \leq 12, x,y \geq 0\}$. Queremos minimizar $f_1(x,y) = -2x+y$, maximizar $f_2(x,y) = y$. Este ejercicio se resuelve gráficamente. **En todos los apartados salvo el d) tienes que escribir el modelo o modelos matemáticos que estás resolviendo para calcular las soluciones.**

- Calcula la matriz de pagos.
- Calcula una solución eficiente con el método de las ponderaciones, escogiendo apropiadamente los parámetros que necesites.
- Calcula una solución eficiente con el método de las épsilon restricciones, escogiendo apropiadamente los parámetros que necesites. Tienes que obtener una solución eficiente diferente de las de la matriz de pagos.
- Calcula el conjunto eficiente y la frontera Pareto. Para este apartado no hay que escribir modelos matemáticos, pero sí explicar brevemente cómo los calculas.

2. (2 puntos) Consideramos el conjunto de oportunidades $S = \{(x,y) \in \mathbb{R}^2 / x^2 + y^2 \leq 100\}$. Tenemos las funciones $f_1(x,y) = x+y$, $f_2(x,y) = x-y$. Queremos conseguir no más de 10 en f_1 y exactamente de -10 en f_2 . En este ejercicio no vas a resolver los modelos, sólo plantearlos y usar la solución que se da.

- Plantea el primer modelo si realizamos metas lexicográficas y el orden es (f_1, f_2) .
- Suponemos que al resolverlo con Lingo obtenemos $d_{1\text{menos}}=5$, $d_{1\text{mas}}=0$. Escribe el nivel de f_1 obtenido y si se ha obtenido la meta.
- Plantea el 2º modelo si la solución es la dada.
- Suponemos que al resolverlo con Lingo obtenemos $d_{2\text{menos}} = 0$, $d_{2\text{mas}} = 2$. Escribe el nivel de f_2 obtenido y si se ha obtenido la meta.

PARTE ORDENADOR. Modelo A

3. (2 puntos) Resuelve los problemas con Lingo, escribiendo aquí el modelo o modelos matemáticos que solucionas. En Lingo tienes que usar un único fichero. Si necesitas más de un modelo, después de un modelo escribes la solución óptima y otra información que consideres relevante. A continuación, pones todo con comentarios y procedes al siguiente modelo, dentro del mismo fichero.

Consideramos minimizar $f_2(x,y) = 2x + 10y$, maximizar $f_1(x,y) = 5x - y^2$, ..
Consideramos el conjunto de oportunidades $S = \{(x,y) \in \mathbb{R}^2 / 2x + 10y \leq 100, x \geq -1, y \geq -3\}$.

- Escoge una solución factible que no sature la 1ª restricción.
- Plantea los modelos necesarios para encontrar una solución eficiente que domine a esa solución. Utiliza Lingo para calcular esa solución eficiente y escríbela aquí.
- Sube al aula virtual el fichero Lingo.

Prueba Tema 4. Incertidumbre

PARTE ESCRITA.

1. (3 puntos)

La empresa MAX BICI se dedica al montaje de bicicletas de carrera. Monta cuatro modelos combinando componentes de diferente calidad. Las restricciones del problema indican la limitación de pares de ruedas (con los componentes restantes no hay problemas de existencia). La última restricción indica la limitación de mano de obra y la función objetivo indica los beneficios semanales totales (en €):

Problema determinista

$$\text{Max. } 440x_1 + 570x_2 + 250x_3 + 320x_4$$

$$\text{s. a. } x_1 + x_2 + x_3 + x_4 \leq 100 \quad (\text{pares de ruedas})$$

$$2x_1 + 3x_2 + x_3 + 1,5x_4 \leq 90 \quad (\text{horas semanales de trabajo})$$

$$x_1, x_2, x_3, x_4 \geq 0 \text{ ENTERAS}$$

Los beneficios, las horas semanales necesarias por modelo de bici, los pares de ruedas y las horas semanales de trabajo son datos estocásticos. En concreto:

Los beneficios siguen una uniforme, $U(400,480)$, $U(520,630)$, $U(200,300)$, $U(300,340)$, respectivamente.

Los pares de ruedas disponibles siguen un $N(90,10)$. Las horas semanales necesarias para cada modelo siguen una uniforme, $U(1.8,2.2)$, $U(2.8,3.2)$, $U(0.9,1.1)$, $U(1,2)$, respectivamente. Las horas disponibles siguen un $N(100,10)$.

- e) Modeliza el problema con sumatorios y K escenarios, de manera que se optimice el beneficio esperado y la s.o. sea factible en todos los escenarios.
- f) Escribe aquí el modelo con sintaxis indexada de Lingo y 200 escenarios. Más tarde lo escribirás y resolverás con ordenador.

TIENES QUE ENTREGAR ESTA PARTE ANTES DE CONTINUAR. PUEDES COPIARTE EL MODELO DE LINGO PARA ESCRIBIRLO EN EL ORDENADOR.

PARTE ORDENADOR. Modelo A

RECUERDA PONER EN EL LINGO ANTES DE EMPEZAR:

SOLVER - OPTIONS – GENERAL SOLVER – VARIABLES ASSUMED NON-NEGATIVE

SOLVER - OPTIONS – GLOBAL SOLVER – USE GLOBAL SOLVER

2. (2 puntos)

a) Escribe en Lingo el apartado b) anterior. Para ello crea un fichero Excel con los datos necesarios. Proporciona la s.o. y valor óptimo. Sube los ficheros (Lingo y Excel) al aula virtual al acabar la prueba.

3. (3 puntos) Mismo problema determinista que en el ejercicio 1. **Puedes hacerlo con sintaxis normal de Lingo.**

Sólo los beneficios siguen una distribución estadística. La tabla siguiente muestra las distribuciones discretas que siguen los beneficios.

Tipo bici	Beneficio/Probabilidad	Beneficio/Probabilidad
1	420/0.8	460/0.2
2	500/0.6	900/0.4
3	300/1	---
4	320/1	---

- a) Resuelve el problema bajo el mejor escenario para el beneficio. Proporciona la s.o.
- b) Resuelve el problema bajo el peor escenario para el beneficio. Proporciona la s.o.
- c) Calcula una tabla donde calcules el beneficio de las s.o. calculadas en los anteriores apartados si al final ocurren el mejor y peor escenario. Calcula además la esperanza del beneficio para cada una de estas soluciones.
- d) Usando la tabla anterior, escoge una solución para el problema y argumentalo.
- e) Sube los ficheros Lingo al aula virtual al acabar la prueba.

4. (2 puntos) Simula una cola con Excel. Los tiempos entre clientes siguen una $N(\mu=10 \text{ min}, \sigma =2 \text{ min})$. Las duraciones de los servicios siguen una $U(6,10)$. Simula 10000 clientes.

- a) Calcula el tiempo medio de espera.
- b) Calcula el porcentaje de clientes que esperan más de un minuto.
- c) Aumenta la desviación típica de la normal de unidad en unidad hasta que el tiempo medio sea mayor de 2. ¿Cuánta es la desviación típica mínima para que ocurra esto?
- d) Sube el fichero Lingo al aula virtual al acabar la prueba.