

USO Nota de este examen:
 INTERNO Nota de Cursada:

Nota en la libreta:

Evaluación integradora de Modelos y Optimización I (71.14)

10 de julio de 2013

Apellido y nombre:..... Nro.de Padrón:.....

Cursó en el cuatrimestre del año

Turno de T.P.: (día y horario) Ayudante/s:.....

Oportunidad en la cual rinde (1ra, 2da, 3ra) ☐

Rinde como: Regular: ☐

Libre: ☐

A Una nueva ola de asesinatos sacude a Estados Unidos; el FBI, acorralado por la opinión pública, no tiene más remedio que recurrir al asesino serial más dañino de los últimos tiempos, Hannibal Lecter. Para esta tarea convocan a Clarice, la única capaz de trabajar con el sociópata, y se le proveen los recursos para llevar adelante su misión (\$5000, la crisis le llegó a todos). Clarice evaluó la situación y llegó a la conclusión que necesitará puntos en favores de Lecter para encontrar al asesino y a la próxima víctima (ya secuestrada hace 3 días y, seguramente, con solo 2 por delante). Calculó que sí o sí necesitará 400 puntos.

Favor	Contraparte	Puntos	Costo	Tiempo (en horas)
Perfil psicológico	Contar detalladamente el sueño de las ovejas	50	Gratis	HS_P
Perfil sociológico	Una habitación con ventana	60	\$WHISKY para una botella al director de la prisión	2
Estado en el que está el asesino	Un atril, dos pinceles, colores y un lienzo	P_E	\$RX para escanear el atril antes de entregarlo	HS_E
Lugares frecuentados	Menú 1 de Comida totémica	P_M1	\$MENU1	7
Ciudad del asesino	Menú 2 de Comida totémica	P_M2	\$MENU2	HS_C
Barrio del asesino	Menú 3 de Comida totémica	P_M3	\$MENU3	5
Manzana posible del asesino	Menú 4 de Comida totémica	P_M4	\$MENU4	4,5
Cartas recibidas del asesino	Una biblioteca	P_C	\$LIBROS	HS_C
Color del auto	Tocadiscos	20	\$TOCADISCOS	0,5
Hobbies	Video conferencia con Will Graham	P_H	Un favor a Will	HS_H

Si tiene el perfil psicológico y el sociológico tiene P_E puntos extra. ¿qué es lo mejor que puede hacer Clarice?.

A1 Análisis del problema, Objetivo completo y claro. Hipótesis necesarias para su resolución, definición de variables. Modelo de programación lineal para su resolución óptima.

A2 Jack Crawford propone una heurística para resolver el problema. Consiste en ordenar los favores por orden descendente de puntos y elegir todas las tareas necesarias hasta llegar a los 400 puntos.

Indique qué inconvenientes o fallas tiene esta heurística con respecto al problema dado, si es que los tiene.

A3 Plantee una heurística de construcción para resolver el problema. Recuerde que su heurística debe tender al mejor resultado y que no debe tener los problemas que criticó en el punto A2.

B) Nuestra empresa fabrica los productos X1 y X2 a partir de los recursos R1 y R2. Además tenemos una serie de pedidos comprometidos de X2 que suman 10 unidades por mes. Aquí vemos el planteo del problema:

$2 X1 + 2 X2 \leq 80$ (kilos de R1/mes)

$X1 + 2 X2 \leq 50$ (kilos de R2/mes)

$X2 \geq 10$ (unidades/mes)

$Z = 30 X1 + 20 X2$ (MAXIMO)

(30 es el precio de venta de X1 y 20 es el precio de venta de X2)

Ck	Xk	Bk	A1	A2	A3	A4	A5
30	X1	30	1	0	1/2	0	1
0	X4	0	0	0	-1/2	1	1
20	X2	10	0	1	0	0	-1
	Z =	1100	0	0	15	0	10

80 50 -10

Bk	Yk	Ck	A1	A2	A3	A4	A5
80	Y1	15	1	1/2	0	-1/2	0
-10	Y3	10	0	-1	1	-1	1
	Z =	1100	0	0*	0	-30	-10

B1) Una famosa empresa amiga nos ofrece la siguiente alternativa:

Nos vende unidades de X2 ya elaborado a \$ 22 cada una. Esas unidades de X2 tienen las mismas características que las unidades elaboradas por nuestra empresa (es decir, podemos entregarlas a los clientes en lugar de las que fabricamos nosotros) ¿Es conveniente comprar?. Si no es conveniente ¿por qué?. Si es conveniente, ¿cuántas unidades conviene comprar?. Justifique las respuestas.

B2) Otra opción que tenemos es la de conseguir kilos de R1 entregando kilos de R2 (por cada kilo de R1 conseguido hay que entregar 2 kilos de R2). ¿Es conveniente este negocio? ¿Cuántas unidades es conveniente conseguir de R1?

NOTA: Los puntos B1 y B2 se resuelven en forma independiente. Detalle en todos ellos los cálculos efectuados.

Para aprobar debe tener Bien 2 puntos de A y uno de B. Además, A1 no puede estar Mal.

Algunas pistas para la resolución.

Atención: este documento no contiene el resuelto del examen, sino algunas pistas para ayudar a su resolución.

Parte A:

A1) Es un problema de selección de alternativas (asemejable al problema de la mochila) en el cual hay que obtener por lo menos 400 puntos y terminar lo antes posible (mientras no pase de las 48 horas).

Las variables pueden ser:

Yi: Vale 1 si se hace el favor i

Yambos: vale 1 si se hacen los dos perfiles

Algunas hipótesis:

Los favores no tienen consecuencia monetaria y siempre se pueden hacer

No se puede gastar más del presupuesto

$\$WHISKY \ Y2 + \$RX \ Y3 + \$MENU1 \ Y4 + \$MENU2 \ Y5 + \$MENU3 \ Y6 + \$MENU4 \ Y7 + \$LIBROS \ Y8 + \$TOCADISCOS \ Y9 \leq 5000$

Ver si se hacen ambos perfiles

$2 \text{ Yambos} \leq Y1 + Y2 \leq 1 + \text{Yambos}$

Hay que sumar por lo menos 4000 puntos

$50 \ Y1 + 60 \ Y2 + P_E \ Y3 + P_M1 \ Y4 + P_M2 \ Y5 + P_M3 \ Y6 + P_M4 \ Y7 + P_C \ Y8 + 20 \ Y9 + P_H \ Y10 + P_E \text{ Yambos} \geq 4000$

No se puede tardar más de 48 horas

$HS_P \ Y1 + 2 \ Y2 + HS_E \ Y3 + 7 \ Y4 + HS_C \ Y5 + 5 \ Y6 + 4,5 \ Y7 + HS_C \ Y8 + 0,5 \ Y9 + HS_H \ Y10 \leq 48$

$Min \ Z = HS_P \ Y1 + 2 \ Y2 + HS_E \ Y3 + 7 \ Y4 + HS_C \ Y5 + 5 \ Y6 + 4,5 \ Y7 + HS_C \ Y8 + 0,5 \ Y9 + HS_H \ Y10$

A2) La heurística propuesta no controla si alcanza el dinero o si se termina lo antes posible (tampoco controla que termine antes de las 48 horas). No tiene en cuenta el tiempo, solamente los puntos.

A3) Una idea es ordenar los favores de mayor a menor según un índice creado a propósito que vincule los puntos con la duración (esta creación de índices combinados es bastante usual en los problemas tipo de la mochila como es éste). Se eligen por orden de esa lista siempre controlando que alcance el dinero (sino se pasa a otra tarea) y que no se pase de las 48 horas.

NOTA: Aquí no planteamos un ejemplo de heurística, simplemente, siguiendo la idea de este documento, damos pistas para su elaboración

B1) Las unidades de X2 se venden a 20 pesos y nos las cobran a 22 pesos. Hasta aquí parecería que no conviene pero como X2 tiene una restricción de demanda mínima, cuyo valor marginal es 10, significa que por cada unidad en que baje la demanda mínima (y la manera de bajar la demanda mínima es comprar unidades ya fabricadas) ganaremos 10 pesos. Para saber cuánto conviene comprar hay que calcular el rango de variación de b3 (actualmente -10) en esta tabla y si ese valor es menor que 10 unidades hay que ver en la siguiente ver cuál es el valor del valor marginal de la demanda mínima a ver si sigue conviniendo.

Errores comunes que hacen que este punto esté mal: No considerar la ganancia del producto comprado (Si “Esas unidades de X2 tienen las mismas características que las unidades elaboradas por nuestra empresa (es decir, podemos entregarlas a los clientes en lugar de las que fabricamos nosotros)” quiere decir que las compramos para venderlas y por eso podemos bajar la demanda mínima de las unidades **fabricadas** que actualmente es de 10 unidades); otro error común es no bajar la demanda mínima y tomar solamente la diferencia entre el precio de venta (20) y el de compra (22) del producto comprado (nuevamente “Esas unidades de X2 tienen las mismas características que las unidades elaboradas por nuestra empresa...”)

B2) Es una variación simultánea donde por cada intercambio que aumenta 1 en el R1 se debe disminuir 2 en el R2. Una vez determinado cuánto conviene intercambiar en esta tabla sin que deje de ser la tabla óptima del dual (porque en la tabla del enunciado el intercambio parece que conviene, si es que podemos intercambiar alguna unidad, dado que el recurso que recibimos tiene un valor marginal de 15 y el que entregamos tiene un valor marginal de cero) hay que cambiar de tabla para ver si sigue conviniendo, hasta llegar a una tabla en la cual 2 kilos de R2 valgan más que 1 kilo de R1 y en ese caso dejó de convenir y finaliza el análisis, sumando todo lo que compramos en las distintas tablas por las que hemos pasado. Es un error muy común finalizar el análisis en la primera tabla sin chequear si en la próxima tabla dual seguirá conviniendo o no.

Otro error es calcular los rangos en los cuales podemos mover la disponibilidad de R1 y la R2 (los rangos solamente son válidos si varío UN SOLO RECURSO y no cambia ninguna otra constante del problema).