

Evaluación integradora de Modelos y Optimización I (71.14)

13 de febrero 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)

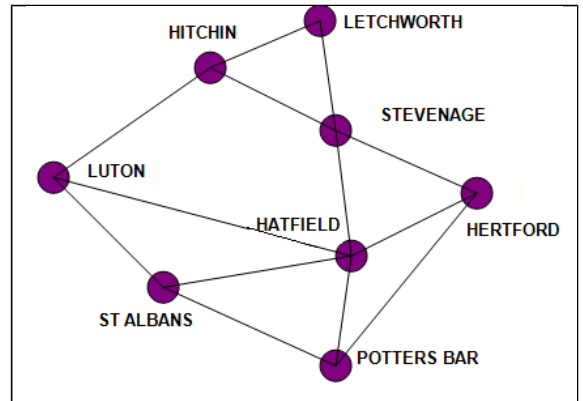
Rinde como:

Regular:

Libre:

A Un servicio de mensajería que tiene como base la ciudad de Luton tiene que prestar su servicio en las ciudades de Hitchin, Hatfield, Letchworth, Stevenage, Hertford, St Albans y Potters Bar (a la derecha se muestra un gráfico de las ciudades en las cuales se hace mensajería). Para prestar el servicio tiene que salir de Luton y entregar todos los mensajes en las ciudades indicadas, retornando a Luton sólo cuando haya terminado de entregar todos los mensajes.

En la tabla que vemos debajo se muestran las distancias en kilómetros entre las ciudades (cuando hay un guión es porque no hay comunicación directa, como vemos en el gráfico). En los últimos tiempos ha habido problemas para pagar el combustible (calculan \$X de gasto por kilómetro)



	Luton	Hitchin	St. Albans	Letchworth	Stevenage	Hatfield	Hertford	Potters Bar
Luton	-	8	12	-	-	14	-	-
Hitchin	8	-	-	3	6.5	-	-	-
St. Albans	12	-	-	-	-	6.5	-	10.5
Letchworth	-	3	-	-	6.5	-	-	-
Stevenage	-	6.5	-	6.5	-	13.5	11	-
Hatfield	14	-	6.5	-	13.5	-	9	9.5
Hertford	-	-	-	-	11	9	-	10.5
Potters Bar	-	-	10.5	-	-	9.5	10.5	-

¿qué es lo mejor que puede hacer el servicio de mensajería?

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 El arquitecto Carlos Lisandro Salas propone una heurística para resolver el problema. Consiste en ir desde cada ciudad (partiendo desde Luton) a la ciudad que tenga conexión directa que no se haya visitado aún (si hay más de una elegir por orden alfabético).

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.

A4 ¿Qué otra información te parece que debería relevarse con la empresa de mensajería para hacer al problema más real y obtener un mejor resultado? ¿qué otros factores habría que tener en cuenta?

B) Una empresa fabrica los productos X1 y X2 a partir de los recursos R1, R2 y R3. Aquí vemos el planteo:

$2 X1 + 3 X2 \leq 480$ (kg. R1/mes); $2 X1 + 2 X2 \leq 360$ (kg. R2/mes); $X1 + 2 X2 \leq 300$ (kg. R3/mes)

$Z = 20 X1 + 35 X2$ (MAXIMO) (20 es el beneficio unitario de X1 y 35 es el beneficio unitario de X2)

Optima Directo 20 35

Optima Dual 480 360 300

C	X	B	A1	A2	A3	A4	A5
20	X1	60	1	0	2	0	-3
0	X4	0	0	0	-2	1	2
35	X2	120	0	1	-1	0	2
	Z=	5400	0	0	5	0	10

C	Y	B	A1	A2	A3	A4	A5
480	Y1	5	1	2	0	-2	1
300	Y3	10	0	-2	1	3	-2
	Z=	5400	0	0*	0	-60	-120

B1) Se quiere determinar la conveniencia de fabricar un nuevo producto al cual llamaremos X6. Este producto consume por unidad 1 kilo de R1, 2 kilos de R2 y 1 kilo de R3 y tiene un beneficio de \$15. Además, por imposiciones del mercado, se incorpora una demanda máxima de 50 unidades para X1. ¿Cuál será el nuevo plan de producción?

B2) Una empresa ofrece la posibilidad de comprar recurso R1 a \$10/kg. Además esta empresa vende recurso R3 a \$5/kg. Lo que exige la empresa para comprarnos R1 es que todo lo obtenido en la compra de R1 lo gastemos comprándole a esa misma empresa R3. Como el negocio de venderle R1 y comprarle R3 parece que viene "enganchado" pero no nos exige nada acerca de las cantidades a venderle de R1 y a comprarle de R3 queremos que determines cuánto conviene venderle a esta empresa de R1 y cuánto conviene comprarle de R3. Se quiere saber cuál es la estructura óptima de producción luego de analizar esta posibilidad.

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 (entre A1, A2 y A3) 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 del viajante. En el análisis se debe tener en cuenta si se toman solamente las rutas indicadas (lo cual está bien) o se agrega la posibilidad de ir a las otras ciudades usando los caminos y dejando las ciudades en las cuales se pasa por el medio como “de paso” o no visitadas (por ejemplo, se puede ir de Hitchin a Hertford usando la ruta que pasa por Stevenage pero sin indicar que se visita Stevenage). Esta segunda posibilidad también puede formar parte del análisis del punto A4.

El planteo es el común del problema del viajante haciendo que valgan 0 las Y_{ij} que corresponden a tramos que no son válidos (o no existen). La cantidad de ciudades a visitar es 7 (n vale 7) porque Luton es la ciudad cero.

En el funcional se minimiza la distancia recorrida (los valores constantes de distancias en kilómetros multiplicados por la Y_{ij} correspondiente). También se puede minimizar el gasto en combustible multiplicando todo por \$X.

A2) Si se sigue la heurística propuesta, se irá de Luton a Hatfield, de ésta a Potters Bar, luego a St Albans ¿y luego?. No hay ciudades no visitadas que se conecten con esta última y la heurística no aclara que hay que volver a Luton (aunque lo aclarara, no visita todas las ciudades). Además el criterio de elegir por orden alfabético no tiene en cuenta las distancias (debería ir a la más cercana)

A3) Se puede utilizar como base cualquiera de las heurísticas que vimos en clase, pero hay que tener en cuenta que, dado que no se conectan todas con todas, puede suceder que desde la ciudad en la cual estamos en un paso no se pueda ir a ninguna que no se haya visitado ya, aunque quedan ciudades sin visitar. Para subsanar esto hay que prever un paso de “deshacer” en el cual se elija otra ciudad que no sea la última y así podamos salir.

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

A4) Se podrían pedir más datos acerca de las condiciones de tráfico, definir nuevas rutas como vimos anteriormente, tener en cuenta si el tiempo no es un factor más importante que el costo de combustible (el tema del combustible es una problemática coyuntural, en cambio el tema del tiempo es más inherente a mensajería), etc.

Parte B)

B1) Cuando hacemos entrar al producto nuevo vemos que el $z_j - c_j$ queda igual a cero (es decir, si entra el z quedará igual al de esta tabla). Si a eso le agregamos una restricción que nos hace fabricar menos producto X1 (además teniendo en cuenta que el nuevo producto no reemplaza a X1) nos queda más claro que no conviene introducir el nuevo producto. Cuando agregamos la restricción para obligar a producir 50 o menos de X1, fabrica el máximo que puede de X1, obviamente, que es 50 y aumenta la producción de X2 pero lógicamente el valor del funcional baja y ganamos menos dinero que hasta ahora (pasamos a ganar 5375).

B2) Es una variación simultánea donde, para gastar lo mismo en la operación de compra que en la de venta por cada kilo en el cual baja R1 sube en dos R3 (porque el precio de R1 es 10 y el de R2 es 5). Esto conviene porque dos R3 tienen valor marginal de 20 (10 cada uno) y 1 R1 tiene valor marginal de 5 (es decir, lo que entregamos vale menos que lo que recibimos). Una vez determinado cuánto conviene intercambiar en esta tabla sin que deje de ser la tabla óptima del dual hay que cambiar de tabla para ver si sigue conviniendo, hasta llegar a una tabla en la cual 1 kilo de R1 valga más que 2 kilos de R3 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 de R3 (los rangos solamente son válidos si varío UN SOLO RECURSO y no cambia ninguna otra constante del problema).