16:10

Analisis del Problema: trata de un problema donde tenemos que visitar las 16 celdas del la enunciado. carcel. Cada celda nos podemos mover vertical ol horizontal a las celdas adyacentes. ademas hay que tener cuidado con el guardian. de la prision

Objetivo: Determinar el Recorrido ~~par desplazarse~~ desplazandose ~~para~~ por todas las celdas para minizar el tiempo ~~de~~ para salir de la prision.

Hipotesis:
- ~~Puede Solo~~ No Podemos visitar mas de una vez cada celda.
- Arrancamos a contar el no de secuencia de cero. asi que quinto orden sera ~~4~~ 4.
- Arrancamos en la celda 1 con ~~tiempo~~ cero minutos.
- Luego de visitar todas las celdas de (1 a 16) (excepto 15) debemos ir a la celda 15.

Variables: Y_{iJu}: Vale 1 si se desplaza desde la celda i a la J de forma u, Vale 0 sino.

$i \in \{1,2,\dots 16\}$ ~~a la J~~ $J \in$ ~~$\{1,2,\dots 16\}$~~ $J \neq i$. $u \in \{$
celdas adyacentes a i.

Bivalentes $u \in \{$ V: Vertical, H: horizontal $\}$

continua.

U_i: nro de secuencia que la celda i es visitada.

~~Y_{ij}: Vale 1 si se desplaza desde la celda i a la celda J.~~
~~$i \in \{1, \dots 16\}$ $i \neq 15$.~~
~~Y_{xi}~~

Y_{iu}: vale 1 si se desplaza ~~de la~~ desde la celda i en forma u. $i \in \{1, 2, \dots 16\}$ ~~$i \neq 15$~~. $u \in \{V, H\}$.

Y_{iJ} celda: Vale 1 si se desplaza desde la celda i a la celda J. vale 0 sino. $i \in \{1,2,\dots 16\}$ $J \in$ celda adyacente a i solo vertical o horizontal no diagonal

TF_J: tiempo de finalización de la celda J (min)
$J \in \{1,2,\dots 16\}$

~~Y_{i}~~ Y_i: vale 1 si visitamos la celda i. $i \in \{1, \dots 16\}$

Ctes: T_{iJ}: tiempo para ir desde la celda i a J.
$i \in \{1,2,\dots 16\}$ ~~$i \neq 15$~~ $J \in$ celda adyacente a i.

ej:

$T_{12} = W$
$T_{15} = Y$
Idem El Resto.

Modelo Matematico)

Para la celda 1)
$$Y_1 = Y_{1V} + Y_{1H}$$

ademas)
$$Y_{1V} = Y_{15V} = Y_{15}^{celda}$$
$$Y_{1H} = Y_{12H} = Y_{12}^{celda}.$$

Para la celda 6)
$$Y_6 = Y_{6V} + Y_{6H}$$

$$Y_{6V} = Y_{62V} + Y_{610V}$$
$$Y_{6H} = Y_{65H} + Y_{67H}$$

ademas Relaciones

$$Y_{62V} = Y_{62}^{celda}$$
$$Y_{610V} = Y_{610}^{celda}$$
$$Y_{65H} = Y_{65}^{celda}$$
$$Y_{67H} = Y_{67}^{celda}$$

Vemos orden celda 1) $U_1 = 0$ → Visitamos primero la celda

~~Celdas~~

$$U_i - U_J + 15 \cdot Y_{iJ}^{celda} \leq 14$$

Modelamos el tiempo:

$$T_{F_1} = 0 \quad \}$$

$$-M(1 - Y_{iJ}^{celda}) \leq T_{F_J} - T_{F_i} - T_{iJ} \leq M(1 - Y_{iJ}^{celda})$$

~~por ej: $T_{F_2} = T_{F_2}^{\text{donde 3 va a 3 y 2}} + T_{F_2}^{\text{donde 6}} + T_{F_2}^{\text{donde 1}}$~~

~~T_{iJ} → ej: $T_{12} = W$ → si 2 1~~

~~$T_{15} = Y.$~~

~~Fav~~

Visitamos todos las celdas:

$$\sum_{i=1}^{16} Y_i = 15$$

minimo tiempo

$$TF_i \leq Final \quad \forall i = 1, .. 16$$

~~Z(MIN) ≥ Final~~

El ultimo debe ser la celda 15:

$$U_{15} = 14.$$

SON 16 CELDAS ENTONCES, NO 15

~~Y ahora mas tie~~

$$Z(MIN) = Final.$$

No visitar celda 5 ni 11 en el quinto orden 8

$$\cancel{U_5 \leq}$$

$$\cancel{U_5 - 5 = Exc_{celda\,5} \; Def \; celdas.}$$

4

$$\begin{cases} U_5 - 5 = Exc\,celda_5 + Def\,celda_5 \\ m \cdot Y_{Exc\,celda_5} \leq Exc\,celda_5 \leq M \cdot Y_{Exc\,celda_5} \\ m \cdot Y_{Def\,celda_5} \leq Def\,celda_5 \leq M \cdot Y_{Def\,celda_5} \\ Y_{Exc\,celda_5} + Y_{Def\,celda_5} = 1 \end{cases}$$

Idem con U_{11}.

HOJA N

FECHA

A2) Inconvenientes.

- Es ambiguo. luego si $W \to Y$ se ~~mueve de~~ mueve de manera vertical arriba o abajo? Cuando pasa a la sgt columna.
  ~~En~~ Como se mueve arriba o abajo?
- Esta Repitiendo o pasando varias veces por las mismas Celdas pues solo se mueve de manera Vert. o Horiz y tiene que volver a la celda 15.
- ~~No toma en cuenta si visito. si ya visito todas las~~ Celdas volver directamente a la celda 15.
- No toma en cuenta si ~~tiene que~~ visito todas las Celdas para quedarse en la celda 15.
- No toma en cuenta que no debe visitar la celda 5 ni 11 en el orden 5.
- No tacha las Celdas ya visitadas, para no volver a repetir es ineficiente.

A3)

NOTA

Escaneado con CamScanner

B) tenemos 2 productos X_1 e X_2 usamos R_1, R_2 y R_3:

$$2X_1 + 3X_2 \le 480 \left(\frac{kgR_1}{mes}\right)$$

$$2X_1 + 3X_2 \le 360 \left(\frac{kgR_2}{mes}\right)$$

$$X_1 + 2X_2 \le 300 \left(\frac{kgR_3}{mes}\right)$$

$Z = 20X_1 + 35X_2$, 20, 35 son precio de venta X_1 e X_2.

Analizo tablas: Veo un punto degenerado en el optimo directo. ($X_4=0$).
Y ∴ tenemos soluciones alternativas en el dual.

Veo Recursos: usando ~~la tabla o~~ ~~Usando la tabla del dual enunciado.~~ optima del

No nos sobra R_1 ($X_3=0$) y tiene V.M de $Y_1 = 5$ \$/kg.

No nos sobra R_2 ($X_4=0$) y tiene un V.M de $Y_2 = 0$

No nos sobra R_3 ($X_5=0$) y tiene un VM de $Y_3 = 10$

Usando la tabla optima del dual del enunciado

Calculamos la otra tabla y vemos: co optima dual

			480	360	300	0	0	
B_K	Y_K	C_K	A_1	A_2	A_3	A_4	A_5	θ
480	Y_1	5	1	2	0	-2	1	5/2
300	Y_3	10	0	-2	1	3	-2	—
$Z = 5400$			0	0*	0	-60	-120	

Entra Y_2
Sale Y_1

			480	360	300	0	0
B_K	Y_K	C_K	A_1	A_2	A_3	A_4	A_5
360	Y_2	5/2	1/2	1	0	-1	1/2
300	Y_3	15	1	0	1	1	-1
$Z = 5400$			0*	0	0	-60	-120

Con esta tabla dual optima.

$10 + \frac{10}{2}$ (5)

$0 + \frac{2}{2}$

$3 - \frac{4}{2}$

$-2 + \frac{2}{2}$ (1)

No nos sobra R_1 ($X_3=0$) y tiene V.M $Y_1 = 0$

No nos sobra R_2 ($X_4=0$) y tiene V.M $Y_2 = 5/2$ \$/kgR2

No nos sobra R_3 ($X_5=0$) y tiene un V.M $Y_3 = 15$ \$/kgR3

FECHA

B1) Nos ofrecen 2 kg de R3 por un kg de R1. Como estamos "~~Comprando~~" "Adquiriendo" kg de R3 uso tabla optima del dual que tiene el menor V.M de R3.

Y ahí hago la variación simultánea: → • Nos Interesa R3 no nos sobra. • R3 Tiene mayor V.M que R1 en la tabla del dual del enunciado.

Bk	Yk	Ck	A1 ($480-\alpha$)	A2 (360)	A3 ($300+2\alpha$)	A4 (0)	A5 (0)	θ
$480-\alpha$	Y_1	5	1	2	0	-2	1	—
$300+2\alpha$	Y_3	10	0	-2	1	3	-2	10/3
$Z=5400+15\alpha$			0	$0^*-6\alpha$	0	$-60+8\alpha$	$-120-5\alpha$	

$\alpha>7,5$ → Es positivo.

$-6\alpha\leq 0 \rightarrow \alpha\geq 0$

$-60+8\alpha\leq 0 \rightarrow \alpha\leq 7,5$

$-120-5\alpha\leq 0 \quad -24\leq\alpha$

$0\leq\alpha\leq 7,5$

$-2-4$
$+2+6$
$-\alpha-4\alpha$

Si ¿Que pasa si $\alpha>7,5$? ⇒ Veo Vemos que Y_3 tomaria valor ~~cero~~ Saldría de la Base y Entraría Y_4. e $Y_3=0$ (Nos empieza a Sobrar R3). Y ∴ Ya no sumaría en el funcional ya no conviene.

~~Podemos Hacer Hasta 8 Intercambios donde tenemos 0 en total~~
~~7,5 con un VM de $Y_3=10$ 7,5 kg de R3~~
~~7,5 kg de R3 con un VM de $Y_3=10$ y 0,5 kg de R3 con $Y_3=0$~~
~~Beneficio = \$10.7,5~~
~~Tenemos 14,5 kg de R3 con V.M de Y_3 = \$10 y 0,5 kg de R3 con un VM = 0.~~
~~Si Conviene, el proveedor entregaría 15 kg de R3. (suponiendo que no se puede hacer 7,5 Intercambios) (Discontinuos)~~
~~Vemos Beneficio Intercambio =~~

No Va Esto
IGNORAR

FECHA

Podemos Hacer 7,5 Intercambios:
Vemos Beneficio:

$$\text{Beneficio Intercambio} = 15\cancel{kg R3} \cdot \frac{\$10}{\cancel{kg R3}} - 7{,}5\cancel{kg R1} \cdot \frac{\$5}{\cancel{kg R1}} = \$112{,}5$$

∴ Si Conviene Beneficio > 0 Hacer 7,5 Intercambios.
Entrega 15 kg R3 el proveedor.

Estructura:

Veo con $\alpha = 7{,}5$.

			x_3 / y_1 / 472,5	x_4 / y_2 / 360	x_5 / y_3 / 315	x_1 / y_4 / 0	x_2 / y_5 / 0
B_K	Y_K	C_K	A_1	A_2	A_3	A_4	A_5
472,5	Y_1	5	1	2	0	-2	1
315	Y_3	10	0	-2	1	3	-2
$Z = 55125$			0	-45	0	0*	-157,5

Vemos que la Estructura. Luego de Analizar esta posibilidad.

$X_1 = 0$ Se producen 0 unid de X1
$X_2 = 157{,}5$ y 157,5 unidades de X2
$X_3 = 0$ Sobran 45 kg de R2
$X_4 = 45$ no sobra R1 ni R3.
$X_5 = 0$
$Y_1 = \$5/kg R1$
$Y_2 = 0$
$Y_3 = 10$
$Y_4 = 0 = Y_5$

FECHA

B2) Nuevo Producto X_6 → consume. 1kg R1, 2kg R2, 1kg R3.

$$2X_1 + 3X_2 + 1X_6 \leq 480$$
$$2X_1 + 2X_2 + 2X_6 \leq 360$$
$$X_1 + 2X_2 + 1X_6 \leq 300$$

$$Z = \$20 X_1 + 35 X_2 + \alpha X_3$$

Vemos el Lucro cesante: 1ero Analizo lo pierdo al fabricar una unidad de X6:

$$\text{Lucro Cesante} = 1kgR1 \cdot \frac{\$5}{kgR1} + \cancel{2kgR2} \cdot \frac{\$0}{\cancel{kgR2}} + \cancel{1kgR3} \cdot \frac{\$10}{\cancel{kgR3}} = \$15.$$

Con la otra tabla

$$\text{Lucro Cesante} = 1kgR1 \cdot 0 + \cancel{2kgR2} \cdot \frac{5}{\cancel{2kgR2}} + 1kgR3 \cdot \frac{\$15}{\cancel{kgR3}} = \$20.$$

Inserto El nuevo producto:

Sabemos que X3, X4 e X5 formaran la base canonica en la tabla Inicial del directo. ∴ Verifico

$$M_{CB} = \begin{pmatrix} 2 & 0 & -3 \\ -2 & 1 & 2 \\ -1 & 0 & 2 \end{pmatrix}$$

$$\begin{pmatrix} 2 & 0 & -3 \\ -2 & 1 & 2 \\ -1 & 0 & 2 \end{pmatrix}\begin{pmatrix} 2 \\ 2 \\ 1 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 1 \\ 0 \\ 0 \end{pmatrix}$$

Perfecto.

$-\cancel{2}+\cancel{2}+2 \quad -1+2 \quad \cancel{-4+2+2}$

Calculo Para el vector:

$2-3$

$$\begin{pmatrix} 2 & 0 & -3 \\ -2 & 1 & 2 \\ -1 & 0 & 2 \end{pmatrix}\begin{pmatrix} 1 \\ 2 \\ 1 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} -1 \\ 2 \\ 1 \end{pmatrix}$$

C	X	B	A_1 (20)	A_2 (35)	A_3	A_4	A_5	A_6 (α)	θ
20	X_1	60	1	0	2	0	-3	-1	—
0	X_4	0	0	0	-2	1	2	2	0
35	X_2	120	0	1	-1	0	2	1	120
$Z = 5400$			0	0	5	0	10	$15-\alpha$	

Si $\alpha = 15$

Para Existe una solución para fabricar X_6 con $\alpha = 15$.
Entra X_6 y sale X_4. → pero produce 0.

~~C X B~~ ~~Veo que entre X_8 y sale X_2 ...~~

C	X	B	~~A_1 (20)~~	~~A_2 (35)~~	~~A_3~~	~~A_4~~	~~A_5~~	~~A_6 (α)~~
20	X_1	6						
0	X_4	0						
α	X_6	120						

C	X	B	A_1	A_2	A_3	A_4	A_5	A_6
20	X_1	60	1	0				0
α	X_6	0	0	0				1
35	X_2	120	0	1				0

$Z =$

USO IN-TER-NO

Nota de este examen: 5 (CINCO)

Nota de Cursada: 7

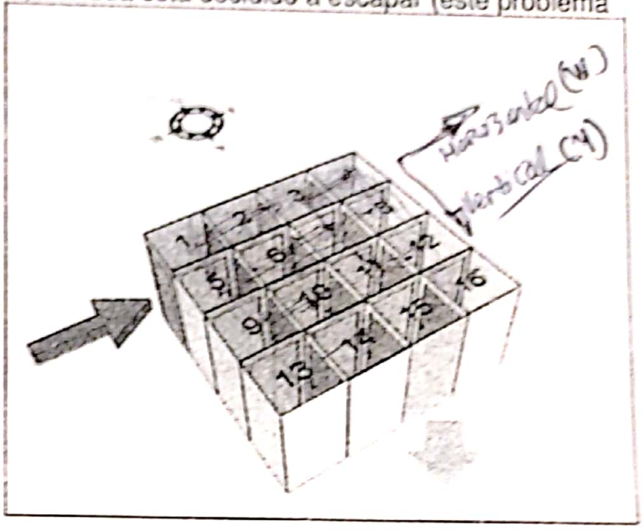
Nota en el acta: 6 (SEIS)

Evaluación integradora de Modelos y Optimización I (71.14 / 9104)

Apellido y nombre: Osco Cabrera, Alejandro Abraham ~~27~~ de julio de 2022

Nro.de Padrón: 102256

A Después de años de estar en prisión, injustamente detenido, Ganzúa está decidido a escapar (este problema está ambientado en la Edad Media, así que todos los hechos son imaginarios). Para poder escapar tiene que entrar por la celda 1 a una parte de la prisión que tiene 16 celdas y salir por la celda 15. Desde cada celda solamente se puede mover a una celda adyacente en posición horizontal o vertical (nunca diagonal). Moverse a una celda adyacente en horizontal le lleva W minutos y moverse a una celda adyacente en vertical le lleva Y minutos. Tiene que pasar por todas las celdas porque en cada una tiene que buscar una parte de la clave que le servirá para abrir la puerta de la celda 15 y salir en libertad. En la prisión hay un guardia que está siempre cambiando de lugar. Ganzúa sabe que, si no visita ni la celda 5 ni la 11 en quinto orden, el guardia no lo va a alcanzar. Afuera de la prisión están sus amigos, que están mal estacionados y no quieren llamar la atención.



Nota: W, Y son constantes conocidas.

¿Qué es lo mejor que puede hacer Ganzúa con la información suministrada?

A1 Análisis del problema, Objetivo completo y claro. Hipótesis necesarias para su resolución, definición de variables. Modelo matemático para su resolución por Programación Lineal. Es importante resolverlo con un modelo y no por tanteo en base a los datos del problema. **Si este punto no es lineal, el examen estará insuficiente**

A2 Ronnie Biggs propone una heurística para resolver el problema. Primero se fija cuál de los valores es mayor: W o Y. Si W es mayor que Y se mueve de manera vertical hasta que se termine la columna, pasa a la columna siguiente y se mueve también de manera vertical, repitiendo este procedimiento hasta que llegue a la celda 15. Si Y es mayor que W se mueve de manera horizontal hasta que se termine la fila, pasa a la fila inferior y se mueve también de manera horizontal, repitiendo este procedimiento hasta que llegue a la celda 15. 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) La empresa Boletus fabrica los productos X1 y X2 a partir de los recursos R1, R2 y R3:

2 X1 + 3 X2 <= 480 (kilos de R1/mes)

2 X1 + 2 X2 <= 360 (kilos de R2/mes)

X1 + 2 X2 <= 300 (kilos de R3/mes)

Z = 20 X1 + 35 X2 (MAXIMO) (20 es el precio de venta de X1 y 35 es el precio de venta de X2)

A continuación, presentamos las dos tablas óptimas.

Optima Directo 20 y4 y5 35 Y1 Y2 Y3

Ck	Xk	Bk	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

Optima Dual 480 360 300

Bk	Yk	Ck	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) Un proveedor ofrece la posibilidad de entregarle a Boletus recurso R3. El proveedor exige que, por cada dos kilos de recurso R3 que entrega, Boletus le entregue a él 1 kilo de recurso R1. Se quiere saber si conviene, cuántas unidades de R3 le entregará el proveedor a Boletus y cuál es la estructura óptima de producción luego de analizar esta posibilidad.

B2) 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. ¿Cuál debe ser el precio de venta de este nuevo producto para que convenga fabricarlo? ¿Cuál será la nueva estructura de producción considerando que se introduce este producto con un precio de venta de $25?

NOTA: Los puntos B1 y B2 se contestan en forma independiente. Detalle los cálculos efectuados. Para aprobar debe tener Bien dos puntos de A y uno de B. Además, A1 no puede estar Mal.