16-02-2022

Analisis del Problema) ~~Tenemos~~ Se trata de un problema de Cobertura de conjuntos donde tenemos que cubrir ("vigilar") todas las salas con camaras que se instalan en puertas ~~de~~ entre las salas.

Objetivo: Determinar en que puertas ~~salas~~ instalar las camaras para poder cubrir ("vigilar") todas las salas minimizando el costo de instalacion de camaras en una semana.

Hipotesis:
- No hay problema si dos camaras vigilan una misma sala.
- Se tiene el dinero para comprar las camaras necesarias.
- Camaras son totalmente indistinguibles.
- Se puede instalar camaras en cualquier puerta menos la Entrada.
- Asumo que entre la sala C y D existe una puerta.

Variables: $Y_{cam\,ij}$: Vale 1 si se instala una camara entre la sala i, j. Vale 0 sino, siendo i j validos para cada sala.
~~Y_{sala}~~: $i,j \in \{(A,B), (A,C), (D,E), \ldots\}$

$Y_{sala\,i}$: vale 1 si la sala i esta vigilada, vale 0 sino.
$i \in \{A, B, \ldots, M\}$

X_{cam}: # de Camaras instaladas en total. ($\frac{Cam}{\cancel{sem}}$)

HOJA N°

FECHA

Modelo Matematico)

Para ~~Conectar~~ "Vigilar" la sala A)

$$1 \cdot Y_{sala\,A} \leq Y_{can\,AB} + Y_{can\,AC} \leq 2 \cdot Y_{sala\,A}$$

Para ~~Conectar~~ "vigilar" la sala J)

$$1 \cdot Y_{sala\,J} \leq Y_{can\,KJ} + Y_{can\,JI} + Y_{can\,JG} + Y_{can\,JM} \leq 4 \cdot Y_{sala\,J}$$

Idem el Resto de ciudades:

Debemos vigilar todas las salas)

$$\sum_{i=A}^{M} Y_{sala\,i} = 13$$

La cantidad de camaras)

$$X_{can} = \sum_{\substack{J=A \\ J \neq i}}^{M} \sum_{i=A}^{M} Y_{can\,iJ} \cdot \cancel{\$200}$$

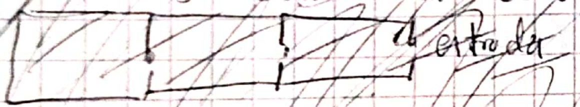
$$Z(MIN) = \frac{\$2000}{camara} \cdot X_{can}$$

Escaneado con CamScanner

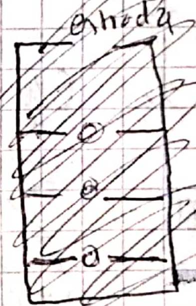
12) Inconvenientes:

- No especifica donde exactamente poner la camara en la sala con mas puertas. (Hay muchas puertas en esa sala para ponerla).
- No toma en cuenta al poner una camara las salas ya cubiertas por la camara.
- ~~Si tiene igu~~ No trae condición de desempate cuando tiene igual cantidad de puertas.
- Puede estar poniendo mas de una camara en una sala ya cubierta. (Vigilada con una camara!!)
- Es mejor ordenar por menor cantidad de puertas porque así cubrimos las salas mas "aisladas".

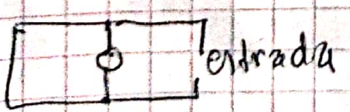
~~Ordenar las~~
~~Una condición para que la Heurística funcione bien es que si todas las salas tengan una puerta, y además que todas las salas sea como una fila o columna una después de otra.~~



ej



Una condición para que la heurística funcione bien es que tengamos una sola sala con una sola puerta.



así no hay empates y es eficiente la Heurística no instala camaras de camara para vigilar una sala.

HOJA N°

FECHA

Marcamos todas las salas como no visitadas.

A3) Ordenamos las salas de menor a mayor cantidad de puertas, en caso de empate ~~tomamos el par que tenga en su nombre el menor orden Alfabetico. Y Pondremos las salas A=1, B=2, ... y entonces si tenemos el par A-B y el par.~~ Tomamos por orden alfabetico.

Salavigiladas = 0

Mientras (SalaVigiladas < 13):

~~Tomamos la 1era sala de la lista instalamos la camara. En la puertas que tiene.~~

~~Si tiene una sola puerta:~~

~~se instala ahi y se marca como visitada las salas conectadas.~~

Tomamos la 1era sala de la lista ~~Sino~~ fue vigilada: ~~Chequeamos las sala:~~

~~Y todo puertas que~~ sus puertas:

Si solo tiene una puerta: y ninguna de las dos salas fue visitada.

instalamos la camara y Marcamos como visitada ambas salas. aumentamos en dos la sala vigilada.

Sacamos de la lista la sala.

Si tiene dos puertas o mas:

Analizamos las salas que conecta a cada puerta

si una fue no visitada instalamos en esa puerta intersección

La camara. Si ninguna de las salas adyacentes no fueron visitadas

desempatamos por ~~orden alf~~ la sala que tiene mayor cantidad de puertas si empatan, desempatamos por orden alfabetico.

~~Marcamos a las salas donde se instala como visitada~~ La ~~puerta~~ ~~camara~~ es ~~en la como visitadas~~

Instalamos la camara en la Puerta Intersección entre ambas salas y las marcamos a ambas como visitadas.

aumentamos en dos la sala vigilada.

~~Si la Sala que tomamos ya fue vigilada~~:

Si todas las ~~puertas~~ salas que ~~ya~~ son adyacentes a esta sala fueron ya visitadas se coloca la camara entre la intersección de la esta sala y la sala de menor orden alfabetico:

se marca la sala como visitada

se incrementa en uno las salaVigilada.

FIN Mientras

print ("Salas Vigiladas:", salaVigilada)

~~K-J 1~~
A-B

K	1
A	2
B	2
F	2
I	2
K	2
L	2
M	2
C	3
D	3
E	3
G	3
H	3
J	4

→ K-J ✓
→ A-B ✓
→ F-C ✓
→ I-H ✓
→ L-M
→ D-E
→ G-D
→

B) 2 productos X_1, X_2 usando R1 y R2:

$2X_1 + 2X_2 \leq 80 \left(\frac{Kg\,R1}{mes}\right)$

$X_1 + 2X_2 \leq 50 \left(\frac{Kg\,R2}{mes}\right)$

$X_2 \geq 10 \left(\frac{Unid\,X_2}{mes}\right)$

$Z = 60X_1 + 40X_2$ → Beneficios o JO

Analizo primero: Tabla del optimo directo veo un punto degenerado ∴ tenemos soluciones alternativas en la tabla del dual:

Veo en la tabla Actual del dual:

No Me sobra R1 $(X_3 = 0)$ y su valor marginal $Y_1 = 30$

No Me sobra R2 $(X_4 = 0)$ Y ademas $Y_2 = 0$

En la otra tabla del dual consigo:

C	Y	B	A_1 (80)	A_2 (50)	A_3 (-10)	A_4 (0)	A_5 (0)	θ
80	Y_1	30	1	1/2	0	-1/2	0	60
-10	Y_3	20	0	-1	1	-1	1	—
$Z = 2200$			0	0*	0	-30	-10	

Entra Y_2
Sale Y_1:

$-1 - \frac{1}{\frac{25}{25}}$

C	Y	B	A_1 (80)	A_2 (50)	A_3 (-10)	A_4 (0)	A_5 (0)
50	Y_2	60	2	1	0	-1	0
-10	Y_3	80	2	0	1	-2	1
$Z = 2200$			0*	0	0	-30	-10

20 + 60

FECHA

B1) Beneficio de X_2 = $\underbrace{\$60}_{P.V} - \underbrace{\$20}_{Costo} = \$40$

A priori no me gusta producir X_2 porque tengo una dem mínima de X_2 y hago lo mínimo indispensable. Ahora sabemos que si aflojamos en una unidad la Restric de dem min ganamos \$20. Vemos en qué rango. Calculo el rango de variación de Y_3: (en μ)

			80	50	$-\alpha$	0	0
C	Y	B	A_1	A_2	A_3	A_4	A_5
80	Y_1	30	1	1/2	0	$-1/2$	0
α	Y_3	20	0	-1	1	-1	1
$Z = 2400 + 20\alpha$			0	$-\alpha-10$	0	$-40-\alpha$	α

Vemos

$$\left.\begin{array}{l} -\alpha-10 \le 0 \rightarrow -10 \le \alpha \\ -40-\alpha \le 0 \rightarrow -40 \le \alpha \\ \alpha \le 0 \rightarrow \alpha \le 0 \end{array}\right\} -10 \le \alpha \le 0$$

Lo puedo aflojar hasta 10 unidades.
* Ganaremos \$20 por cada unidad de X_2 que ~~disminuya~~ disminuyamos en la dem mínima

Entonces tenemos:

~~Beneficio una unidad X_2 comprar~~ =

$$\text{Beneficio Comprar Una Unid } X_2 = \underbrace{\$20}_{\text{aflojo una unidad de la restricción}} + \underbrace{\$60}_{\text{Precio de Venta de } X_2} = \$80$$

El valor de P para que convenga comprar una unidad de X_2 debe ser menor que \$80 (si es \$80 no ganamos ni perdemos nada). Si es menor que \$80 conviene comprar ~~las~~ hasta 10 unidades de X_2.

Esto es lógico, X_2 nos da poco beneficio (comparado a X_1 el beneficio de) y además consume más recurso que X_1 también.

B2) Agrega un nuevo Recurso R6 para la producción de X_1 y X_2.

$2X_1 + 2X_2 \leq 80$ $\left(\frac{kg R1}{mes}\right)$ — $2X_1 + 2X_2 + X_3 = 80$

$X_1 + 2X_2 \leq 50$ $\left(\frac{kg R2}{mes}\right)$ — $X_1 + 2X_2 + X_4 = 50$

$X_2 \geq 10$ $\left(\frac{Unid X_2}{mes}\right)$ $\Rightarrow -X_2 \leq -10$ — $X_2 - X_5 + \mu = 10$

$\cancel{Z = 60X_1 +}$

$4X_1 + X_2 \cdot 1 \leq 140$ — $4X_1 + 1X_2 + X_6 = 140$

$Z = 60X_1 + 40X_2$

$3 \geq 4$

$-4 \geq -10$

$4 \leq 10$

$-10 \leq -4$

$10 \geq 4$

$-10 \leq -4$

~~Primero Agrego~~ Tenemos dos Cambios 1ero Agregamos la Restricción y Luego cambiamos los Valores en el Funcional.

a c $40X_1 + 35X_2$

$60 - 4.5$ (m Kg Consume X_1) — $40 - 1.5$ (m Kg Consume X_2)

1ero:

Vemos si La ~~Solución~~ Restricción no corta la sol óptima:

$4(30) + (10) \cdot 1 \leq 140$

$130 \leq 140$ → Perfecto ~~No corta~~ La Restricción no corta la sol óptima.

Ahora modificamos los coeficientes del funcional para ver si se mantiene la estructura:

Modifico precios → USO DIRECTO:

tabla óptima del DIRECTO:

FECHA

C	X	B	A_1 (40)	A_2 (35)	A_3 (0)	A_4 (0)	A_5 (0)
40	X_1	30	1	0	1/2	0	1
0	X_4	0	0	0	-1/2	1	1
35	X_2	10	0	1	0	0	-1
	$Z = 1550$		0	0	20	0	5

→ tabla sigue siendo optima.

Luego de hacer los dos cambios:

Cantidad de X_1 ~~producir~~ ← $X_1 = 30$

Cantidad de X_2 ← $X_2 = 10$

Sobrante de R1 ← $X_3 = 0$

Sobrante de R2 ← $X_4 = 0$

$X_5 = 0$ → unidad de X_2 que hubo por encima de la dem minima.

$Y_1 = 20$ → Valor marginal del R1

$Y_2 = 0$ → Valor margin del R2

$Y_3 = 5$ → Costo de oport. en cubierto de X_2

$Y_4 = 0$ → Costo de oport de producir X_1

$Y_5 = 0$ → Costo de oport de producir X_2.