



Universidad de Santiago de Chile
Facultad de Ingeniería
Departamento Ingeniería Industrial

Optimización I

PEP II Semestre I Año 2015

Profesor: Óscar C. Vásquez

Fecha: 25 de mayo 2015

Nombre Alumno: _____

	Puntaje
Pregunta 1:	
Pregunta 2:	
Pregunta 3:	
Puntaje Total:	

Problema 1.- (100 puntos)

Al puerto de PPT llegan diariamente β container/día. El inventario de container en el patio de puerto es I_0 container al inicio del año y su capacidad máxima es I_{\max} container, la cual no puede ser sobrepasada. Los containers deben ser llevados desde el puerto hacia un local comercial ubicado en otra ciudad para que los productos que posee sean vendidos. Para ello, se utiliza un camión con capacidad c containers, el cual puede viajar más de una vez por día. El local comercial presenta una demanda mensual a partir del segundo mes equivalente a d_j containers, la cual debe estar en stock al final del mes $j-1$. El costo diario de tener en stock un container es c_p y el costo por viaje del camión es c_v . El objetivo de la empresa es minimizar el costo total en un año (considere meses de 30 días y 12 meses por año)

Formule el problema, distinguiendo parámetros (10 puntos), variables de decisión (30 puntos), función objetivo (20 puntos) y restricciones (40 puntos).



Pauta Problema 1

Párametros (10 ptos):

β : Tasa diaria de llegada de container.

I_0 : Container que tiene el patio del puerto al inicio del año.

I_{max} : Cantidad máxima de containers en el patio del puerto.

c : Capacidad de camión en containers

d_j : Demanda en container del mes j , $j=1, \dots, 12$.

c_p : Costo diario de tener en stock un container

c_v : Costo de transporte por viaje del camión.

$D(j)$ Conjunto de días del mes j .

Variables de decisión (30 ptos):

x_i : cantidad de container transportados el día i

y_i : Número de viajes del día i

I_i : Containers s en inventario el día i

Función Objetivo (20 ptos):

$$\text{Min } \sum_i c_v y_i + c_p I_i$$

Restricciones (40 ptos) :

$$x_i \leq c y_i \text{ para todo } i$$

$$I_i \leq I_{max} \text{ para todo } i$$

$$I_i = I_{i-1} - x_{i-1} + \beta \text{ para todo } i$$

$$I_i \geq 0 \text{ para todo } i$$

$$I_i, y_i, x_i \in \mathbb{Z}^+$$



Universidad de Santiago de Chile
Facultad de Ingeniería
Departamento Ingeniería Industrial

$$\sum_{i \in D(j-1)} x_i \geq d_j \text{ para todo } j$$



Universidad de Santiago de Chile
Facultad de Ingeniería
Departamento Ingeniería Industrial

Problema 2.- (100 puntos)

La siguiente tabla presenta los ingresos marginales que posee una empresa al enviar una unidad de producto a la ciudad fila i desde el centro comercial columna j . EL objetivo es maximizar el ingreso total.

\$5	\$1	\$7	10
\$6	\$4	\$6	80
\$3	\$2	\$5	15
75	20	50	

Resuelva, inventando un método para obtener una solución inicial factible.



Universidad de Santiago de Chile
Facultad de Ingeniería
Departamento Ingeniería Industrial

Problema 3.

Se balancea el problema y se tiene.

\$5	\$1	\$7	10
\$6	\$4	\$6	80
\$3	\$2	\$5	15
\$0	\$0	\$0	40
75	20	50	145

Dado que el problema está balanceado, una solución factible contiene $n+m-1=4+3-1=6$ (30 puntos)

La solución óptima es (70 puntos):

0,0	0,0	10,0	10,0
75,0	0,0	5,0	80,0
0,0	0,0	15,0	15,0
0,0	20,0	20,0	40,0
75,0	20,0	50,0	145,0

Y el valor óptimo es 625.



Problema 3.- (100 puntos)

3.1 El grupo terrorista XYZ esta pronto a realizar un atentado utilizando armas químicas basado en la probabilidad de contagio entre diferentes individuos claves, dado la interrelación histórica que presentan. La policía, informada de la situación, analiza cual será el árbol que los terroristas considerarán si este maximiza la probabilidad promedio de contagio. Información de inteligencia entrega la siguiente matriz, la cual muestra la probabilidad de que un individuo fila i “contagie” a un individuo columna j .

	Individuo 1	Individuo 2	Individuo 3	Individuo 4	Individuo 5	Individuo 6
Individuo 1	-	0,67	0,23	0,37	0,87	0,52
Individuo 2	0,67	-	0,32	0,35	0,69	0,20
Individuo 3	0,23	0,32	-	0,45	0,39	0,71
Individuo 4	0,37	0,35	0,45	-	0,56	0,26
Individuo 5	0,87	0,69	0,39	0,56	-	0,99
Individuo 6	0,52	0,20	0,71	0,26	0,99	-

a) Formule el problema describiendo parámetros (10 puntos), variables (10 puntos), función objetivo (10 puntos) y restricciones (20 puntos); explicando cómo se ajusta este problema a la descripción del problema del árbol de expansión mínima (10 puntos).

b) Resuélvalo. (40 puntos).



Pauta Problema 3:

a)

Parámetros (10 pts).

p_{ij} : probabilidad de que un individuo fila i “contagie” a un individuo columna j

n : número de individuos.

Variables de decisión (10 pts).

x_{ij} : 1 si el individuo i contagia al individuo j

Función objetivo (10 pts)

$$\text{Max } 1/(n-1) \sum_j \sum_i p_{ij} x_{ij} = \text{Min } -1/(n-1) \sum_j \sum_i p_{ij} x_{ij}$$

Restricciones (20 puntos).

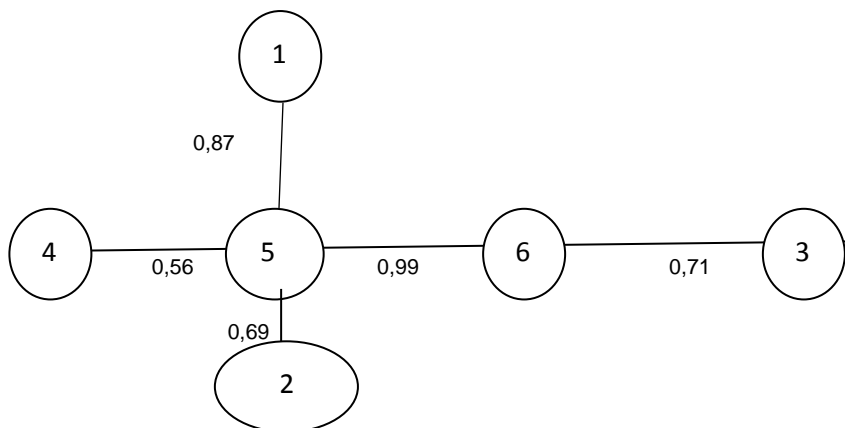
$$x_{ij} = 1 - x_{ji} \text{ para todo } i, j$$

$$\sum_j x_{ij} = 1 \text{ para todo } i$$

$$\sum_j x_{ij} = 1 \text{ para todo } j$$

$$x_{ii} = 0 \text{ para todo } i$$

b) Para resolver el problema consideramos tantos nodos como individuos y la probabilidad como la distancia, de este modo generamos es árbol y buscamos la mínima expansión con valores negativos o el árbol de máxima expansión.





Universidad de Santiago de Chile
Facultad de Ingeniería
Departamento Ingeniería Industrial

Promedio de probabilidades: $(0,87+0,69+0,56+0,99+0,71)/5 = 0,764$

	Individuo 1	Individuo 2	Individuo 3	Individuo 4	Individuo 5	Individuo 6
Individuo 1	-	0,67	0,23	0,37	0,87	0,52
Individuo 2	0,67	-	0,32	0,35	0,69	0,20
Individuo 3	0,23	0,32	-	0,45	0,39	0,71
Individuo 4	0,37	0,35	0,45	-	0,56	0,26
Individuo 5	0,87	0,69	0,39	0,56	-	0,99
Individuo 6	0,52	0,20	0,71	0,26	0,99	-