



Segundo parcial Investigación Operativa II

Nombre: Fecha:

Instrucciones para la entrega de documentos requeridos en la solución del parcial

La duración del parcial es de 90 minutos.

Se debe entregar la solución del parcial en papel con datos, desarrollo y resultados de cada ejercicio legibles y en un orden coherente.

Como respaldo, si se realizaron cálculos con herramientas informáticas, enviar al mail ferltz@gmail.com, los archivos dentro de un folder en formato ZIP/RAR, denominado de la siguiente forma:

APELLIDO_NOMBRE_2DO_PARCIAL.ZIP

por ejemplo:

PEREZ_JUAN_2DO_PARCIAL.zip

El asunto del mail debe ser igual al nombre de archivo: APELLIDO_NOMBRE_2DO_PARCIAL, y debe enviarse dentro de los 90 minutos establecidos como tiempo de examen.

En caso de enviar archivos Excel, resolver cada ejercicio en una hoja diferente, haciendo referencia a los datos y cálculos realizados y nombrarlos como "Ejercicio 1", "Ejercicio 2", etc.

Si se emplea el Solver de árboles de decisión incluir en el folder principal, el archivo, .json que se genera al guardar el árbol.

Si se emplea el Add-In OM Explorer, incluir las capturas de pantalla de los resultados en un archivo WORD donde se encuentren claramente indicados el número de ejercicio que se está resolviendo.

- 1) (20 Pts.) A tres empleados del departamento de mantenimiento se les ha asignado la responsabilidad de reparar los videojuegos en el salón de juegos Pinball Wizard. Un trabajador de mantenimiento puede reparar una máquina de videojuegos cada ocho horas en promedio, con una distribución exponencial.

También en promedio, una máquina de videojuegos falla cada tres horas, de acuerdo con una distribución de Poisson. Cada máquina descompuesta le cuesta a Wizard \$10 por hora en ingresos perdidos. El costo que implicaría contratar a un trabajador adicional de mantenimiento sería de \$8 por hora. ¿Debe el gerente contratar nuevo personal? De ser así, ¿a cuántas personas debe contratar? ¿Qué recomendación le haría usted al gerente con base en su análisis?



- 2) (20 Pts.) Usted está a cargo de una cantera que produce arena y agregados de piedra para las obras de construcción de su compañía. Los camiones vacíos procedentes de los diversos sitios de construcción llegan hasta las enormes pilas de arena y agregados de piedra de la cantera y esperan en fila para entrar a la estación, en la cual pueden cargar ya sea arena o agregados. En la estación, se cargan y pesan los vehículos, se registra su salida y parten hacia la obra en construcción correspondiente. En la actualidad, cada hora llegan nueve camiones vacíos, en promedio. Una vez que un camión ha entrado en una estación de carga, se necesitan 6 minutos para llenarlo pesarlo y registrar su salida. Ante la preocupación de que los camiones pasen demasiado tiempo en la fila de espera y en la operación de carga, usted ha decidido evaluar dos alternativas para reducir el tiempo promedio que los camiones pasan en el sistema. La primera alternativa consiste en instalar tabloncillos en los costados de los camiones (de modo que sea posible cargar más material) y contratar a un ayudante para la estación de carga (para reducir el tiempo de llenado), todo lo cual tendría un costo total de \$50,000. La tasa de llegada de los camiones podría modificarse a seis por hora, y el tiempo de carga se podría reducir a cuatro minutos. La segunda alternativa consiste en agregar otra estación de carga a un costo de \$80,000. Los camiones esperarían en una fila común y el que estuviera al frente de la fila avanzaría a la siguiente estación disponible.
- ¿Qué alternativa recomendaría usted si deseara reducir el tiempo promedio de espera actual en el sistema?

- 3) (20 Pts.) Meredith Delgado posee una pequeña firma que ha desarrollado el software para organizar y tocar música en una computadora. Su software contiene un número de rasgos únicos que ella ha patentado de esta forma el futuro de su empresa se ve brillante.
- Sin embargo, apareció un problema, parece que un número de sus patentes fueron copiadas en un software similar desarrollado por MusicMan Software, una empresa gigante en el rubro de software que tiene un ingreso anual de ventas superior a mil millones de dólares.
- Meredith está preocupada. MusicMan ha robado sus ideas y el poder de marketing de la empresa probablemente le permitiría capturar el mercado y sacar a Meredith del negocio.
- En respuesta, Meredith ha demandado a MusicMan Software por plagio evidente.
- Con honorarios de su abogado y otros gastos, el costo de ir a juicio (ganando o perdiendo) se esperan ser 1 millón de dólares. Ella piensa que tiene una posibilidad del 60 % de ganar el caso, si es así recibiría 5 millones de dólares por daños y perjuicios.
- Si ella pierde el caso, ella no consigue nada. Además, si ella pierde el caso, hay un 50 % de probabilidad que el juez también pida a Meredith pagar por gastos de tribunal y honorarios del abogado de MusicMan (un costo adicional de 1 millón de dólares).
- MusicMan el Software ha ofrecido a Meredith 1.5 millones de dólares para colocar este caso fuera del tribunal y no ir a juicio.
- a. Construya y use un árbol de decisión para determinar si Meredith debería acudir a los tribunales o aceptar la oferta de establecimiento, asumiendo que, ella quiere maximizar su rentabilidad esperada.



- 4) (40 Pts.) YPFB debe determinar si es rentable perforar para encontrar gas y petróleo en el Sur del país. Esto cuesta 150.000.000 dólares para el proyecto 1 y 100.000.000 dólares para el proyecto 2, y si se encuentran nuevas reservas, el valor de las mismas se estima, entre 50.000.000 y 600.000.000 dólares.

Antes de la perforación, YPFB podría contratar (por 1.000.000 dólares) a un estudio geológico para obtener más información sobre la probabilidad que el campo contenga reservas. Las probabilidades de los resultados de la producción de pozos en la Subandino sur, dado estudios geológicos realizados en proyectos anteriores es la siguiente:

PS=Pozo Seco

PB = Pozo bajo en producción

PA= Pozo alto en producción

EF=Estudio Favorable

ED=Estudio Desfavorable

$$P(EF|PS) = 0.20$$

$$P(ED|PS) = 0.80$$

$$P(EF|PB) = 0.40$$

$$P(ED|PB) = 0.60$$

$$P(EF|PA) = 0.65$$

$$P(ED|PA) = 0.35$$

Hay una posibilidad del 50 % de que el estudio geológico resulte favorable y una posibilidad del 50 % de un informe desfavorable.

Por las limitaciones de presupuesto, sólo un pozo puede ser perforado.

El proyecto 1 es medianamente riesgoso, con incertidumbre sustancial sobre la cantidad de petróleo y gas que pueda ser encontrado.

En el proyecto 2 es altamente probable producir un bajo nivel de gas y petróleo.

Características del Proyecto 1

PROYECTO 1: Costo de perforación \$150M

Resultado Beneficio Neto

Seco -300M

Bajo productor 150M

Alto productor 500M

Si las rocas extraídas en el proyecto 1 son caracterizadas por los geólogos como estructura dome, la oportunidad de encontrar petróleo es mayor que si no existiera.

La probabilidad de que exista la estructura dome es 0.6.

Las probabilidades condicionales de encontrar petróleo en el proyecto 1 son las siguientes:

Si existe la estructura dome

Resultado P(Resultado/dome)

Seco 0.600

Bajo productor 0.250

Alto productor 0.150



Si no existe la estructura dome

Resultado **P(Resultado/no dome)**

Seco 0.850

Bajo productor 0.125

Alto productor 0.025

Características del Proyecto 2

PROYECTO 2: Costo de perforación \$100M

Resultado **Beneficio Neto** **Probabilidad**

Seco -100M 0.2

Bajo productor 150M 0.8

Determine la mejor decisión para YPFB. ¿Cuál estrategia sugiere usted tomar en caso de que el decisor sea averso al riesgo y cual en caso de que el decisor sea propenso al riesgo? Justifique su respuesta.



RESPUESTAS

1)

lambda	0.333333333	maquina/hr				
mu	0.125	maquina/hr				
ro	0.888888889	0.666667	0.533333	0.444444	0.380952	
s	3	4	5	6	7	
Pi(0)	0.028037383	0.059867	0.067125	0.068907	0.069347	
Lq	9.0467	0.756832	0.184725	0.049556	0.013116	
Wq	27.14018692	2.2705	0.554176	0.148669	0.039348	hrs
L	9.046656423	3.423496	2.851389	2.71622	2.67978	maquinas
W	27.13999641	10.2705	8.554176	8.148669	8.039348	hrs
COSTOS						
COSTO MAQUINA DESCOMPUESTA			10	\$/hora		
COSTO CONTRATAR OTRA PERSONA			8	\$/hora		
	CT=	Costo espera+costo cajero				
Costo espera	90.46656423	34.23496	28.51389	27.1622	26.7978	
Costo cajero	24	32	40	48	56	
Costo total	114.4665642	66.23496	68.51389	75.1622	82.7978	

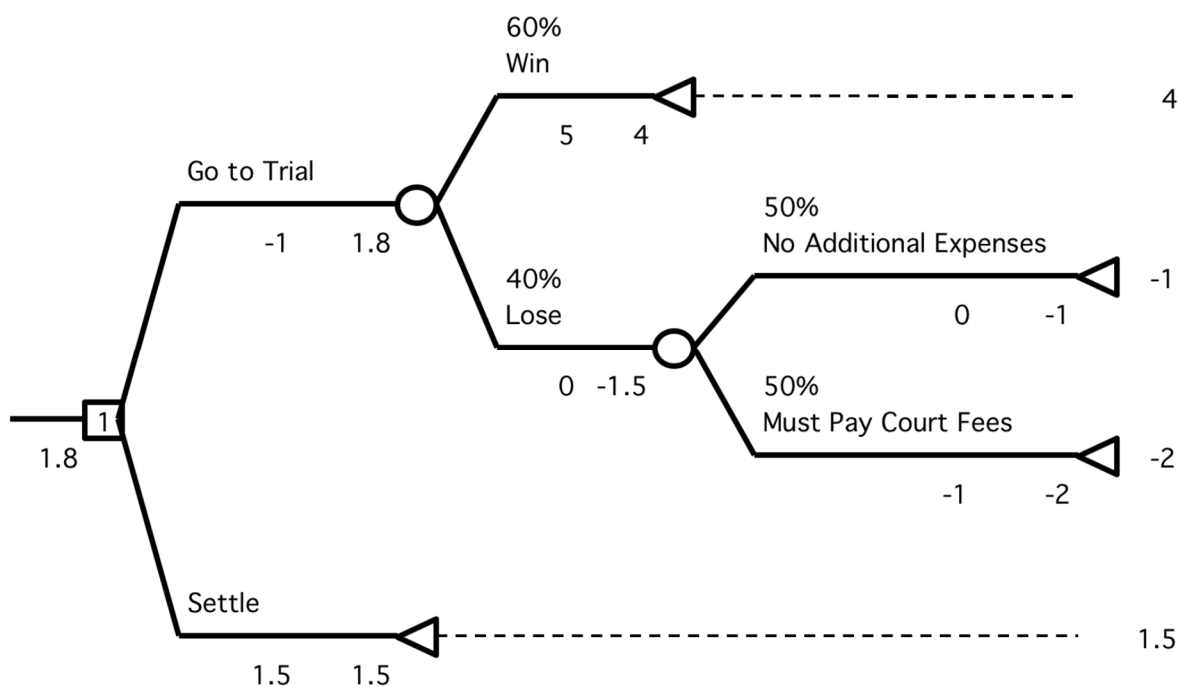


2)

ALTERNATIVA 1			ALTERNATIVA 2		
M/M/1	QUEUE		DATOS		
LAMBDA (camiones/hora)	MU (camiones/hora)	RO	lambda	9	camiones/hr
6	15	0.4	mu	10	camiones/hr
L	Lq	LS	ro	0.45	
0.666666667	0.266666667	0.4	s	2	
W	WQ	WS	Pi(0)	0.37931	
0.111111111	0.044444444	0.066666667	P(j>s)	0.27931	
J	P(J)		Lq	0.228527	
0	0.6		Wq	0.025392	
1	0.24		L	1.128527	
2	0.096		W	0.125392	
3	0.0384	0.9744	COSTOS		
4	0.01536	0.0256	COSTO MAQUINA DESCOMPUESTA		
5	0.006144		COSTO CONTRATAR OTRA PERSONA		
6	0.0024576		CT=		
7	0.00098304				
8	0.000393216		Inversión alternativa 1	50000	
9	0.000157286		Inversión alternativa 2	80000	
10	6.29146E-05				

RESPUESTA: Se elegiría la alternativa 1 porque su W es menor y es solo de 0,111 horas por camión e inversión de \$us 50000

2) Árbol de decisión





4)

