

PROBLEMA 1. COMPRA Y MANTENIMIENTO DE MÁQUINAS [Video] [Modificado de Winston]

Hoy una empresa desea planificar la compra y mantenimiento de una nueva máquina, para fabricar un nuevo producto que le permitirá el cumplimiento de un contrato con un cliente que dura exactamente 5 años, tiempo después del cual ya no necesitará más la máquina. El costo de compra de la máquina hoy es de US\$12000. Pero este costo se incrementará en US\$1000 en cada año posterior a la compra, durante el horizonte de 5 años.

El valor residual de la máquina depende del número de años que la máquina lleve en uso:

| Número de años de uso de la máquina | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|-------------------------------------|------|------|------|------|---|
| Valor residual (US\$) | 7000 | 6000 | 2000 | 1000 | 0 |

Adicionalmente, los costos de operación anuales de la máquina también dependen de los años que ésta lleve en uso, dado que el mantenimiento se incrementa conforme la máquina se vuelve más vieja. A continuación se muestran dichos costos. Por ejemplo, si una máquina tiene 3 años de uso, el mantenimiento del primer año costó 2000, el del segundo año 4000, y el del tercer año 5000, para un mantenimiento total de US\$11000 al finalizar el tercer año de uso.

| Año de operación de la máquina | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|------------------------------------|------|------|------|------|-------|
| Costos anuales de operación (US\$) | 2000 | 4000 | 5000 | 9000 | 12000 |

La empresa está interesada en minimizar el costo de funcionamiento de la máquina.

RESULTADOS

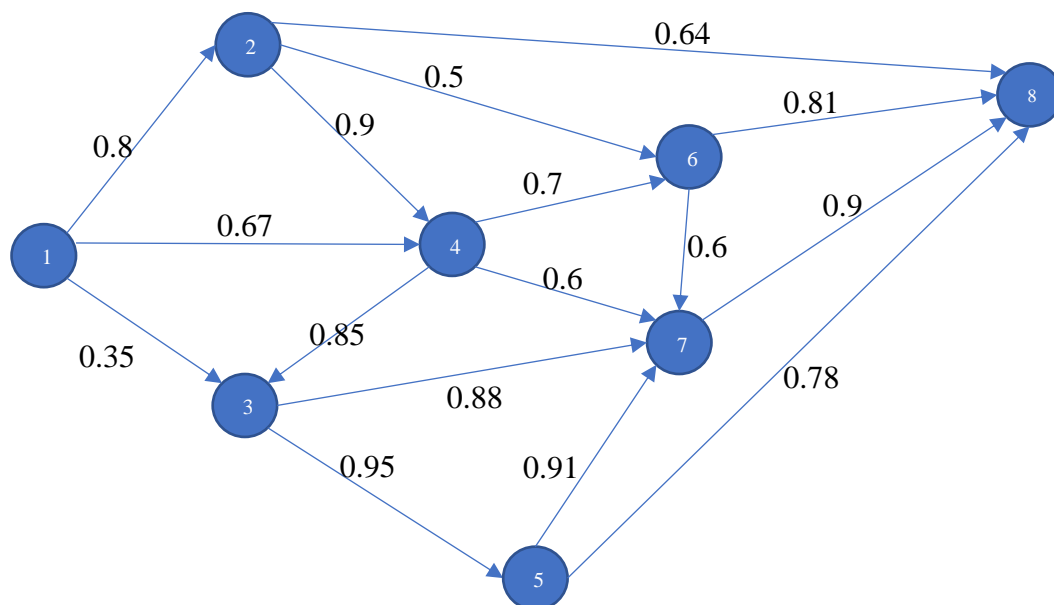
los costos totales son US\$35000

se debe comprar una máquina al inicio del año 1 y venderla al inicio del año 3

se debe comprar una máquina al inicio del año 3 y venderla al inicio del año 6

PROBLEMA 2. RED DE COMUNICACIÓN [Modificado de Taha, 2012]

La figura muestra la red de comunicación entre dos estaciones, 1 y 8. La probabilidad de que un enlace en la red opere sin fallas se muestra en cada arco. Se envían mensajes de la estación 1 a la estación 8, y el objetivo formular un modelo de programación lineal entera para determinar la ruta que maximice la probabilidad de una transmisión exitosa.



RESULTADOS

$z.val = 0.6694306539$ por tanto la probabilidad es $e^{-0.6694306539}=0.512$

se transmite del nodo 1 al 2

se transmite del nodo 2 al 8

PROBLEMA 3. AEROLÍNEAS SPEEDY (RUTA MÁS CORTA) [Modificado de Hillier, 2009]

Parte I

Uno de los vuelos de Aerolíneas Speedy está a punto de despegar de Bogotá y hacer un trayecto sin escalas hasta Frankfurt. Hay cierta flexibilidad para escoger la ruta a tomar, dependiendo de las condiciones climáticas. Diversas rutas están siendo consideradas; sin embargo, el viento que se produzca en cada una afectará considerablemente el tiempo de vuelo, y por ende el consumo de combustible. Basándose en los últimos reportes meteorológicos, la torre de control ha estimado los siguientes tiempos de vuelo de cada ruta:

| Ruta | Tiempo estimado de vuelo (horas) |
|---------------------|----------------------------------|
| Bogotá - Punto A | 4.4 |
| Bogotá - Punto B | 4.7 |
| Bogotá - Punto C | 4.2 |
| Punto A - Punto D | 3.5 |
| Punto A - Punto E | 3.4 |
| Punto A - Punto G | 3.1 |
| Punto B - Punto D | 3.6 |
| Punto B - Punto E | 3.2 |
| Punto B - Punto F | 3.8 |
| Punto C - Punto E | 4.5 |
| Punto C - Punto F | 3.4 |
| Punto C - Punto G | 3.9 |
| Punto D - Frankfurt | 3.4 |
| Punto E - Frankfurt | 3.6 |
| Punto F - Frankfurt | 4.1 |
| Punto G - Frankfurt | 4.3 |

Debido a los altos costos del combustible y las políticas de ahorros de Aerolíneas Speedy, se le solicita a Ud. determinar la ruta que minimice el tiempo total de vuelo.

Represente el problema como una red, formule un modelo matemático para atender la necesidad de Aerolíneas Speedy, e indique ¿cuál es la ruta que deberá tomar el vuelo? y ¿cuánto tardará el vuelo de Bogotá a Frankfurt?

Parte II.

El vuelo despegó hace 5 minutos y se ha recibido una actualización del reporte meteorológico: hay amenaza de huracán en el punto D. Ante esta situación ninguna ruta que pase por este punto debe ser utilizada. ¿Cuál es la nueva ruta que debe informar la torre de control al piloto del avión? ¿Cuál será el tiempo total de vuelo?

RESULTADOS parte I

el avión debe ir de Bogotá al punto A

el avión debe ir del punto A al punto D

el avión debe ir del punto D al punto Frankfurt

la función objetivo es 11.3 horas de vuelo



RESULTADOS parte II

el avión debe ir de Bogotá al punto A

el avión debe ir del punto A al punto E

el avión debe ir del punto E a Frankfurt

la función objetivo es 11.400000 horas



PONTIFICIA UNIVERSIDAD JAVERIANA
DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA INDUSTRIAL
OPTIMIZACIÓN 2020-3 Corte 2 – Sesión 21
Problemas seleccionados para modelamiento



PONTIFICIA UNIVERSIDAD JAVERIANA
DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA INDUSTRIAL
OPTIMIZACIÓN 2020-3 Corte 2 – Sesión 21
Problemas seleccionados para modelamiento



PONTIFICIA UNIVERSIDAD JAVERIANA
DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA INDUSTRIAL
OPTIMIZACIÓN 2020-3 Corte 2 – Sesión 21
Problemas seleccionados para modelamiento



PONTIFICIA UNIVERSIDAD JAVERIANA
DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA INDUSTRIAL
OPTIMIZACIÓN 2020-3 Corte 2 – Sesión 21
Problemas seleccionados para modelamiento