

Auxiliar 2

Martes 11 de Agosto de 2009

Problema 1

El gobierno está evaluando el realizar una campaña masiva de vacunación contra la influenza. Se sabe que el 30 % de la población ya tiene anticuerpos y por lo tanto independientemente si se vacuna o no, no contraerá la enfermedad. El 70 % restante no tiene anticuerpos y se sabe que con una probabilidad de 0.5 contraerá la enfermedad. El costo social percibido por el gobierno, por persona que contrae la enfermedad es de \$100 (tratamiento, horas de trabajo perdidas, etc.). Si una persona se vacuna la probabilidad que se enferme es cero.

1. ¿Cuál es el precio máximo que el gobierno estaría dispuesto a pagar por la vacuna de manera que la mejor opción sea vacunar a toda la población (independientemente de si tiene o no anticuerpos)?.

Se sabe que el precio de la vacuna es de \$40. Además de las opciones de no vacunar o vacunar a toda la población, al gobierno se le ha presentado una nueva alternativa: el laboratorio que distribuye la vacuna puede hacer un test de sangre rápido justo antes de colocar la vacuna para detectar a aquellas persona que ya tienen el anticuerpo. Se sabe que con probabilidad de 0.1 el test indica que la persona no tiene el anticuerpo cuando en realidad lo tiene. Por otra parte, se sabe que cuando la persona no tiene el anticuerpo existe una probabilidad p de que el test salga positivo, es decir, el test diga que sí tiene el anticuerpo.

2. ¿para qué valores de p resulta útil realizar el test.

3. Suponga ahora que $p = 0,5$ ¿Cuál es su máxima disposición a pagar por el test?

Problema 2

Suponga que Ud. está evaluando la posibilidad de invertir 100 M\$ en la Bolsa de Comercio de Santiago comprando acciones de una de dos compañías: C_1 y C_2 . Las características de dichas acciones son las siguientes:

- Las acciones de C_1 entregan un rendimiento de 50 % sobre la inversión durante el siguiente año, si el mercado *a la alza*. Por otro lado, si las condiciones de la bolsa no son favorables (es decir, mercado *a la baja*), las acciones pueden perder el 20 % de su valor.
- Las acciones C_2 entregan un 15 % de rendimiento en un mercado *a la alza* y sólo un 5 % de rendimiento en un mercado *a la baja*.

Todas las publicaciones que Ud. ha consultado predicen un 60 % de posibilidades para un mercado *a la alza* y un 40 % de un mercado *a la baja*. Considere que Ud. también puede decidir no invertir y mantener su dinero.

1. Construya un árbol de decisión que le permita encontrar la política óptima de inversión. ¿Cuál es el valor esperado de los beneficios de dicha política?

Ahora, suponga que el lugar de disponer sólo de las publicaciones anteriormente consultadas Ud. decide realizar una investigación más personal consultando a un amigo experto en el tema al que siempre le ha ido bien en el mercado de valores. El amigo manifiesta a la opinión general del estado del mercado en el próximo período. Esta opinión se cuantifica como sigue:

Si el mercado está *a la alza* hay un 90 % de posibilidades de que su opinión sea *optimista*. Si es un mercado está *a la baja*, la posibilidad de que su opinión sea *optimista* desciende a 50 %.

2. ¿Cuánto es lo máximo que le pagaría a su amigo por la información adicional?
3. ¿Cuánto estaría dispuesto a pagar por información perfecta sobre el mercado?

Problema 3

Una empresa que produce piezas puede ser clasificada como clase A , empresa *bajo control*, es decir, que produce un 2% de piezas defectuosas; o como clase B , empresa *fuera de control*, con un 20% de piezas defectuosas. Históricamente se sabe que la probabilidad de que una empresa esté en clase A es de un 90%.

Por otro lado, continuar con el proceso productivo de la empresa cuando está fuera de control representa un costo de 400 [UM], mientras que detener el proceso cuando está en control representa un costo de 120 [UM].

Existe la posibilidad de tomar una muestra aleatoria de 1 pieza a un costo de 5 [UM], que permite determinar la calidad de dicha pieza, es decir, si es defectuosa o está correctamente fabricada.

1. Construya un árbol de decisión que permita decidir si se debe continuar con la producción, o si ésta se debe detener, además de determinar si es conveniente realizar el muestreo aleatorio para apoyar la decisión.
2. Suponga que realizar el muestreo aleatorio para un tamaño de 2 piezas tiene un costo de 8 [UM]. ¿Es conveniente utilizar este nuevo muestreo para apoyar la decisión de continuar o detener la producción?
3. ¿Cuál es el valor esperado de la información perfecta?

Problema 4

La empresa fabricante de aviones POING, lo ha contratado a ud. como gerente de producción. La compañía, actualmente tiene compromisos de entregar d_k aviones el mes k ($K \in \{1, \dots, K\}$).

La planta tiene capacidad para fabricar en un mes, el número de aviones que convenga. Además, puede guardar aeronaves para satisfacer los compromisos de meses siguientes. Guardar un avión durante un mes, tiene un costo de h u.m. Por otro lado, no se incurre en ningún gasto de inventario si un producto terminado es fabricado y entregado en el mismo mes. Suponga que el avión se entrega siempre al final de cada mes.

Al comienzo de este período de K meses la planta no tiene aviones en inventario y al final tampoco debe tenerlos. Como regla de operación la compañía no fabrica aviones si en bodega tiene unidades suficientes para satisfacer la demanda del período en curso.

El costo total de fabricar i aviones en el mes k es C_{ik} . El problema al que se ve enfrentado ud., como gerente de la compañía es determinar cuánto se debe fabricar en cada mes, de manera de minimizar los costos de fabricación y de inventario, cumpliendo con los compromisos de entrega.

Para ello, responda las siguientes preguntas.

1. (0.5 pts) ¿Porqué este problema es susceptible a ser abordado por un enfoque de programación dinámica?
2. (2.0 pts) Modele el problema usando programación dinámica determinística, explicitando claramente las etapas, variables decisión, variables de estado y funciones de beneficio.

Suponga ahora que $K = 4$, $h = 0,1$, $D_k = 1 \forall k$ y que los costos C_{ik} , están dados por la siguiente tabla:

	<i>Cantidad a fabricar</i>			
<i>Mes</i>	1	2	3	4
1	5	10	15	17
2	6	9	12	—
3	6	7	—	—
4	3	—	—	—

3. (2.0 pts) Con esta información se pide encontrar la política óptima de producción, usando el modelo planteado en la parte 2. Explicite claramente las funciones de beneficio y las decisiones óptimas en cada una de las etapas de la programación.

4. (1.5 pts) Suponga ahora que el dueño de la compañía desea incentivar a sus trabajadores. Para esto entregará un premio (que se distribuirá entre todos los trabajadores) cada vez que un nuevo avión es terminado. Este premio dependerá del número total de aviones producidos hasta el momento y del mes en el cual se fabrica. Este premio tiene un valor de $R(n, k)$ si el n -ésimo avión es fabricado en el mes k .

Reformule el modelo de la parte 2 para esta nueva situación.