

Optimización bajo Incertidumbre

Repartido Ejercicios 1 - Vence 21/04/2022

El trabajo es individual. Se puede responder manuscrito, cuidando la legibilidad.

1. Dada la instancia del problema de producción agropecuaria con rendimientos discretos (ver teórico), suponer que la tierra es siempre asignada según la solución de valores medios de rendimientos, $\bar{x} = (120, 80, 300)$. Mostrar que, dado que los rendimientos son aleatorios, al usar esta asignación el beneficio anual esperado (EEV) es de \$107.240 [Sugerencia: utilizando la asignación de la tierra, determinar los costos de plantar y los diferentes egresos e ingresos correspondientes según escenarios].
2. Dada la función de utilidad $U(w) := \exp(w)$ y cierto nivel de bienestar inicial w_0 se debe determinar si es conveniente participar en un proyecto que conlleva las posibilidades de aumentar o disminuir en 10 % el nivel, ambas con igual probabilidad.
3. Dado el problema del “canilla” (ver teórico) para la instancia en que $c = 15$, $q = 30$, $r = 5$, $u = 200$ y la demanda tiene distribución uniforme en el intervalo $[100, 180]$.
 - a. Resolver el modelo estocástico del problema (RP).
 - b. Resolver el modelo determinista con demanda fijada en su valor medio (EV).
 - c. Obtener el valor esperado de usar la solución de valor medio (EEV).
 - d. Determinar el valor de la solución estocástica (VSS).
4. Una heladería produce y vende helados de agua, crema y fruta a \$65, \$90 y \$100 la unidad, respectivamente. Para producirlos necesita adquirir los insumos: agua, azúcar, crema, fruta y saborizante. Tabla 1 contiene los costos de insumos y requerimientos de insumo por cada unidad de producto, y los costos de producción por unidad.

La demanda de los productos es incierta y se tienen escenarios con probabilidades asociadas y valores de demanda de los productos según Tabla 2.

La heladería debe decidir la compra de insumos y la producción de los productos previo a que se dilucide la demanda y se establezca la venta de los productos de forma de maximizar el beneficio esperado.

- a. Formular un modelo estocástico del problema.
- b. Resolver en GLPK el modelo estocástico del problema (RP).

- c. Resolver en GLPK el modelo determinista con la demanda fijada en los valores de la media (EV) [No confundir la media con el escenario “Mediano”].
- d. Obtener mediante GLPK el valor esperado de usar la solución de valor medio (EEV).
- e. Determinar el valor de la solución estocástica (VSS).

Tabla 1: Costos y requerimientos

Insumo	Costo(\$/g)	Requisitos por unidad de producto		
		H.Agua(g)	H.Crema(g)	H.Fruta(g)
Agua	0,01	100	80	50
Azúcar	0,05	15	10	5
Crema	0,08	5	50	15
Fruta	0,06	0	5	60
Saborizante	0,01	15	10	5
Costos prod.(\$/u)		30	40	45

Tabla 2: Demandas según escenarios y probabilidades

Escenario	Probabilidad	H.Agua	H.Crema	H.Fruta
Bajo	0.3	100	50	40
Mediano	0.4	130	100	90
Alto	0.3	150	200	180

5. (*) Se requiere maximizar la cantidad de envases a usar del conjunto $j = 1, \dots, n$, donde se pueden empacar $i = 1, \dots, m$ objetos indivisibles. Cada objeto i solo puede ser empacado en ciertos envases, $E_i \subseteq \{1, \dots, n\}$. [Nota: no se requiere empacar todos los objetos]
- a. Establecer un problema de optimización que permita determinar que envases usar, maximizando su cantidad.
 - b. Sea q la probabilidad de que cualquier envase no esté disponible, independiente del resto. Se requiere reformular el problema del apartado (a.) considerando que la probabilidad de que cada objeto no se empaque sea inferior a cierto nivel de confianza α .
 - c. Establecer un problema lineal equivalente al de la reformulación del apartado (b.).

(*) Problema solo requerido para estudiantes de posgrado.