Ejercicios de programación lineal.

Hernández Castelán Jorge Valente

1/22/2021

Ejercicio 1.

La empresa "Arcoiris" produce pinturas para interiores y exteriores con dos materias primas, A y B. El siguiente cuadro resume las toneladas de materia prima que se requieren para cada tipo de pintura, la disponibilidad diaria de materia prima y la utilidad por tonelada para cada tipo de pintura:

	Exteriores	Interiores	Disponibilidad maxima diaria
Materia prima A	6	4	24
Materia prima B	1	2	6
Utilidad por tonelada	5	4	

Una encuesta de mercado indica que la demanda diaria de pintura para interiores no puede exceder la de pintura para exteriores en más de una tonelada. Asimismo, que la demanda diaria máxima de pintura para interiores es de dos toneladas. La empresa se propone determinar la (mejor) combinación óptima de pinturas para interiores y exteriores que maximice la utilidad diaria total.

Solución: La función objetivo es:

$$Max \;\; Z = 5x_1 + 4x_2 \tag{1}$$

Sujeta a las restricciones:

$$\begin{aligned} 6x_1 + 4x_2 &\leq 24 \\ 1x_1 + 2x_2 &\leq 6 \\ x_2 - x_1 &\leq 1 \\ x_2 &\leq 2 \end{aligned} \tag{2}$$

El procedimiento para resolver el problema en R es el siguiente:

```r
# Cargamos el paquete necesario
library(lpSolve)

# Matriz de la función objetivo

objetivo <- c(5,4)

# Matriz de las restricciones

restricciones <- matrix(c(6,4,
```

```r
                          1,2,
                          1,-1,
                          0,1), nrow=4, byrow=TRUE)

# Lado derecho de las restricciones

derecho <- c(24, 6, 1, 2)


# Dirección de las restricciones

direccion <- c("<=","<=","<=","<=")

# Solución óptima

optimo <- lp(direction = "max",
   objective.in = objetivo,
   const.mat = restricciones,
   const.dir = direccion,
   const.rhs = derecho,
   all.int = T)

optimo
```

```
## Success: the objective function is 18
```

```r
best_sol <- optimo$solution
names(best_sol) <- c("x_1", "x_2")
print(best_sol)
```

```
## x_1 x_2
##   2   2
```

Ejercicio 2.

Laboratorios Novartis desea preparar un medicamento de tal manera que cada frasco contenga al menos 32 unidades de vitamina A, 10 de vitamina B y 40 de vitamina C. Para suministrar estas vitaminas, el laboratorio emplea el aditivo X 1, a un costo de 2 dólares por onza, el cual contiene 15 unidades de vitamina A, 2 de B y 4 de C, un aditivo X 2 a un costo de 4 dólares por cada onza, que contiene 4 unidades de vitamina A, 2 de B y 14 de C. ¿Cuántas onzas de cada aditivo se deben incluir en el frasco para minimizar el costo?

Solución: La función objetivo es:

$$Min \;\; Z = 2x_1 + 4x_2 \tag{3}$$

Sujeta a las restricciones:

$$\begin{aligned} 15x_1 + 4x_2 &\geq 32 \\ 2x_1 + 2x_2 &\geq 10 \\ 4x_1 + 14x_2 &\geq 40 \end{aligned} \tag{4}$$

El procedimiento en R es el siguiente:

```r
# Matriz de la función objetivo

objetivo1 <- c(2,4)

# Matriz de las restricciones

restricciones1 <- matrix(c(15,4,
                          2,2,
                          1,14), nrow=3, byrow=TRUE)

# Lado derecho de las restricciones

derecho1 <- c(32, 10, 40)


# Dirección de las restricciones

direccion1 <- c(">=",">=",">=")

# Solución óptima

optimo1 <- lp(direction = "min",
   objective.in = objetivo1,
   const.mat = restricciones1,
   const.dir = direccion1,
   const.rhs = derecho1,
   all.int = T)

optimo1
```

```
## Success: the objective function is 16
```

```r
best_sol1 <- optimo1$solution
names(best_sol1) <- c("x_1", "x_2")
print(best_sol1)
```

```
## x_1 x_2
##   2   3
```

References

[1] Bazaraa, M. S., Jarvis, J. J., & Sherali, H. D. (1981). Programación lineal y flujo en redes (Vol. 2). Limusa.

[2] Hillier, F. S., & Lieberman, G. J. (2002). Investigación de operaciones. McGraw-Hill/Interamericana Editores, SA.

[3] Salas, H. G. (2009). Programación lineal aplicada. Ecoe Ediciones.

[4] Garrido, R. S. (1993). Programación Lineal, Metodología Y Problemas. Editorial Tebar.